

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS



## CONTROL DOCUMENTAL:

<b>Autor del proyecto:</b>	María Dolores Benito Fernández	
<b>Director del Proyecto:</b>	Santiago Rincón Arévalo	
<b>Director Técnico:</b>	Dionisio Izquierdo Bravo	
<b>Edición</b>	<b>Fecha</b>	<b>Nº Actividad</b>
0	14/01/2019	IO_18-117V

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR .....</b>	<b>10</b>
<b>4.4 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>11</b>
4.4.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	11
4.4.2 NORMAS DE METRO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	12
4.4.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN.....	12
<b>4.5 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO .....</b>	<b>13</b>
<b>4.6 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....</b>	<b>15</b>
<b>4.7 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD .....</b>	<b>15</b>
<b>4.8 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>15</b>
<b>4.9 OTRAS REFERENCIAS .....</b>	<b>15</b>
<b>5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....</b>	<b>15</b>

<b>6. REQUISITOS DE DISEÑO .....</b>	<b>16</b>
<b>7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES .....</b>	<b>17</b>
<b>8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>17</b>
8.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE .....	17
8.1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR DURANTE EL PERIODO DE INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA .....	18
8.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR A LA FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA .....	18
<b>9. MEDIOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>19</b>
9.1.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....	19
9.1.2 DECLARACIÓN RESPONSABLE .....	20
<b>10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES .....</b>	<b>22</b>
<b>10.1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y             EQUIPOS.....</b>	<b>22</b>
10.1.1 INSPECCIONES Y ENSAYOS .....	22
<b>10.2 RECEPCIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>10.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA .....</b>	<b>23</b>
<b>10.4 PLAN DE CALIDAD .....</b>	<b>23</b>
<b>10.5 DOCUMENTACIÓN FINAL.....</b>	<b>24</b>
10.5.1 PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN .....	24
10.5.2 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR .....	25
<b>11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....</b>	<b>25</b>
<b>12. GARANTÍA.....</b>	<b>27</b>
<b>12.1 OBJETO.....</b>	<b>27</b>
<b>12.2 PLAZO.....</b>	<b>27</b>
<b>12.3 ALCANCE.....</b>	<b>27</b>
12.3.1 DERECHOS.....	27
12.3.2 OBLIGACIONES .....	27
12.3.3 PROCEDIMIENTO.....	28
<b>12.4 NIVELES DE SERVICIO .....</b>	<b>28</b>

12.5 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA .....	29
12.6 EXCLUSIONES A LA GARANTÍA .....	30
13. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL ADJUDICATARIO ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS .....	30
14. PLANIFICACIÓN .....	31
15. RESUMEN DE PRESUPUESTOS .....	35
16. REVISIÓN DE PRECIOS .....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Relación de aparatos de vía a actualizar sin afección a la red (trabajos nocturnos).....	4
Tabla 3: Abreviaturas y definiciones .....	16
Tabla 4: Descripción de situación existente y modificación a realizar en electrificación. ....	17
Tabla 5: Grados de criticidad según tipo de incidencia.....	29
Tabla 6: Tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias .....	29
Tabla 7: Plan de Obra orientativo para cada actuación .....	31
Tabla 8: Tabla resumen de actuaciones y lotes .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Lote 1. Renovación del desvío de Línea 2 a Línea 3 entre las estaciones de Sol y Ópera. Localización en la Red y relación de actividades a realizar en el aparato de vía. ....	6
Figura 2: Lote 2. L5 Nueva diagonal entre las estaciones de Diego de León – Núñez de Balboa. Localización en la Red y relación de actividades a realizar en el aparato de vía. ....	7
Figura 3: Lote 3. L5 Nueva diagonal entre las estaciones de Alonso Martínez - Chueca. Localización en la Red y relación de actividades a realizar en el aparato de vía. ....	8
Figura 4: Lote 4. L5 Nueva diagonal entre las estaciones de Gran Vía - Callao. Localización en la Red y relación de actividades a realizar en el aparato de vía. ....	8
Figura 5: Lote 5. L5 Nueva diagonal entre las estaciones de Vista Alegre - Carabanchel. Localización en la Red y relación de actividades a realizar en el aparato de vía. ....	9
Figura 6: distribución de apoyos y descentramiento en diagonal de gálibo estrecho. ....	26

## 1. OBJETO

El objetivo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante, PPT) es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones necesarias para adaptar el sistema de electrificación actualmente existente, en aquellos aparatos de vía que se van a modificar por parte del Servicio de Vía de Metro de Madrid mediante trabajos nocturnos (en adelante, METRO). Las actuaciones que se definen en el presente documento, están supeditadas a los trabajos a ejecutar en la vía (propuestos en otras solicitudes de contratación)

Según los datos disponibles, los desvíos y diagonales que se van a sustituir mediante trabajos nocturnos en línea, son los siguientes:

Línea	Tramo	Objeto trabajo en vía
2	Desvío de Línea 2 a Línea 3 entre las estaciones de Sol y Ópera	Renovación desvío en túnel de enlace entre líneas 2 y 3 y vía en placa desde Sol
5	Diego de León - Núñez de Balboa	Renovación diagonal elástica (cambio ubicación)
5	Alonso Martínez - Chueca	Renovación diagonal articulada balasto
5	Gran Vía - Callao	Renovación diagonal articulada balasto (cambio ubicación)
5	Vista Alegre - Carabanchel	Renovación diagonal elástica (cambio ubicación)

Tabla 1: Relación de aparatos de vía a actualizar sin afección a la red (trabajos nocturnos).

Por tanto, al verse modificada la geometría de la vía, se ha de adaptar la electrificación a la misma.

La licitación se realizará por lotes, siendo un lote cada una de los tramos descritos en la Tabla 1.

Se considerará obra completa del Pliego todas las actividades de desmontaje, suministro, montaje, pruebas y puesta a punto de todos los elementos e instalaciones, así como todos los gastos inherentes a inspecciones, autorizaciones y permisos de carácter obligatorio que sean precisos, además de todas aquellas actividades de cualquier tipo, necesarias para la implantación de los sistemas a contratar y su entrega en condiciones de funcionamiento satisfactorio.

Adicionalmente a lo anterior, dentro del alcance del pliego se incluirá también la actualización de la documentación y planos afectados.

## 2. ALCANCE

El alcance de los trabajos objeto del presente documento es la ejecución completa de los trabajos en los sistemas de electrificación afectados por las obras a realizar. El sistema de electrificación a la finalización de los trabajos y puesta en servicio del aparato de vía deberá ser análogo al que existía previamente al inicio de los trabajos, adaptado a la nueva geometría de la vía.

El alcance contempla básicamente el acopio y suministro de los materiales para la electrificación de cada nueva diagonal y desvío, su instalación, pruebas, puesta en servicio y documentación de los trabajos. En aquellas instalaciones que cuenten con cable guarda, la situación final ha de respetar el sistema de protección frente a contactos indirectos que estuviera instalado con anterioridad a la intervención derivada de esta obra. También se incluye la modificación de los cables de energía en el hastial del túnel que pudieran verse afectados por la obra del aparato de vía.

Las actuaciones en materia de electrificación se han definido de forma que se garantice la prestación del servicio durante el proceso de ejecución de la obra. También se incluye la adecuación de los elementos de electrificación a la nueva geometría de la vía general por la inserción de cada nuevo aparato de vía a sus parámetros definitivos.

Todos los trabajos del presente pliego serán realizados en horario nocturno de lunes a domingo. Para realizar este trabajo será necesario garantizar diariamente la prestación del servicio de viajeros en las líneas afectadas por las obras durante el período de ejecución de los trabajos.

Desde el punto de vista de trabajos de instalaciones, será necesario acometer trabajos durante y posteriormente al montaje de cada aparato, realizándose los mismos a partir de la firma del acta de replanteo y según el plan de trabajo establecido por los trabajos de sustitución del aparato de vía.

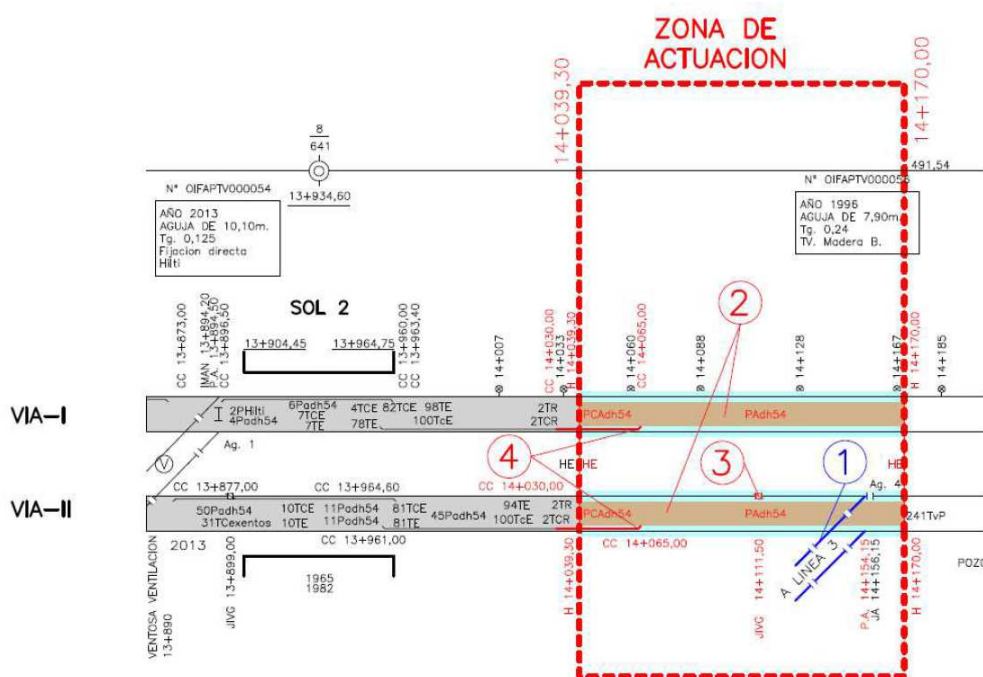
## 3. ANTECEDENTES

Con el fin de dotar a la red de Metro de Madrid de una mayor calidad y seguridad de la vía, se ha establecido un Plan de Renovación de Vía consistente en la sustitución de la infraestructura de vía actual por otra de última tecnología, logrando unos mejores índices de seguridad, disponibilidad, confort, atenuación de las vibraciones y eficiencia en el mantenimiento de la misma.

En las líneas e interestaciones indicadas en la Tabla 1, se tiene prevista la instalación de nuevos aparatos de vía afectando a la instalación de catenaria rígida actualmente existente según los

distintos aparatos a renovar. A continuación, se indican las distintas zonas de actuación, constituyendo cada una de ellas, un lote distinto:

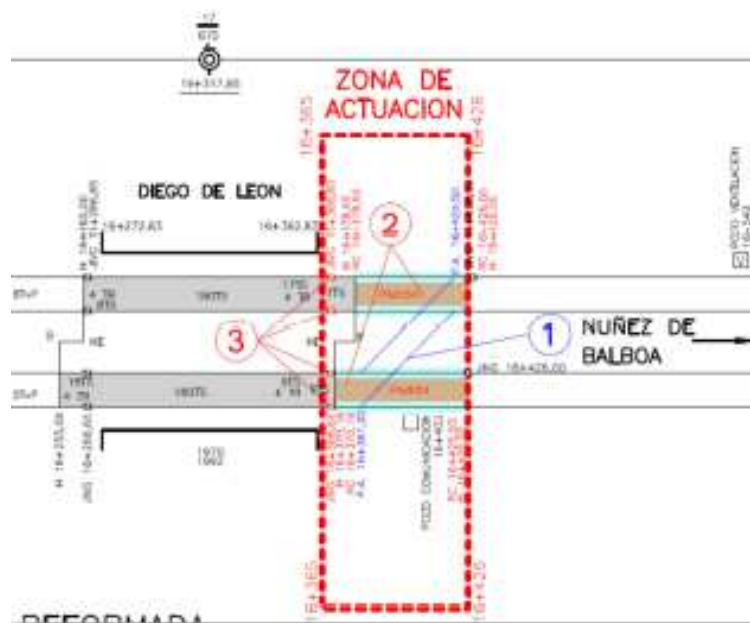
Lote 1: Desvío de línea 2 a línea 3 entre las estaciones de Sol y Ópera.



1. Renovación del desvío actual por otro nuevo radio (80m aprox.)
2. Sustitución de plataforma de balasto por hormigón y placa adherizada.
3. Cambio de las juntas aislantes.
4. Renovación de contracarril.

Figura 1: Lote 1. Renovación del desvío de Línea 2 a Línea 3 entre las estaciones de Sol y Ópera.  
Localización en la Red y relación de actividades a realizar en el aparato de vía.

Lote 2: Diagonal de línea 5 entre las estaciones de Diego de León y Núñez de Balboa.

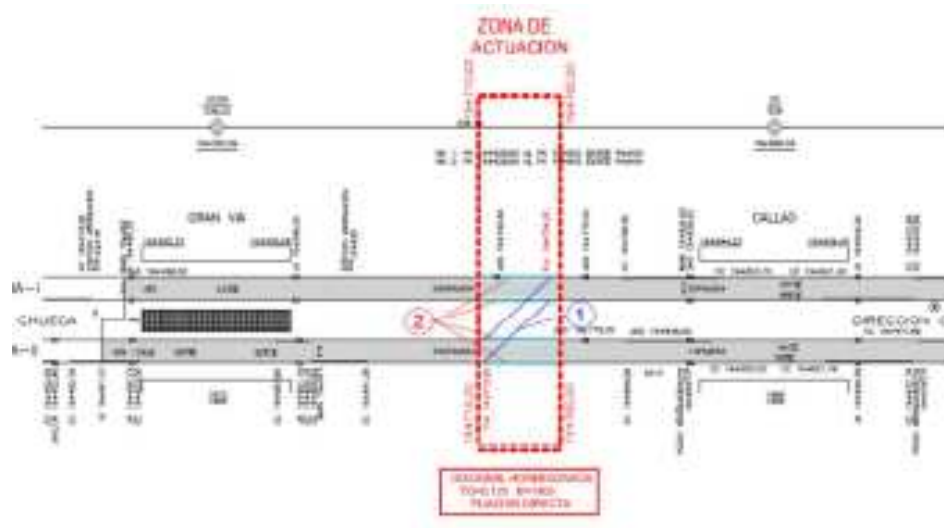




2. Hormigonado de vía.
3. Sustitución de carril.
4. Sustitución de juntas.

Figura 3: Lote 3. L5 Nueva diagonal entre las estaciones de Alonso Martínez - Chueca. Localización en la Red y relación de actividades a realizar en el aparato de vía.

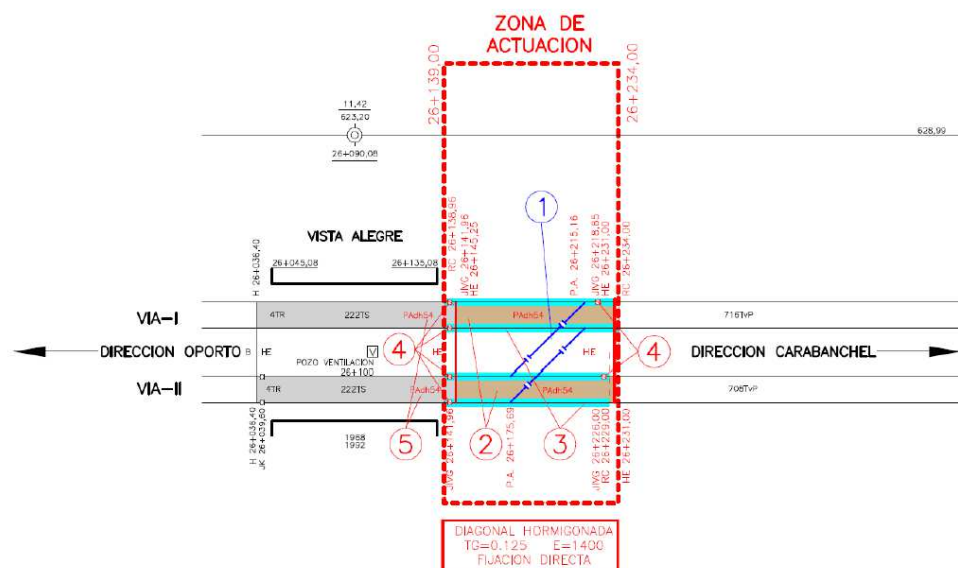
Lote 4: Diagonal de línea 5 entre las estaciones de Gran Vía y Callao.



1. Nueva diagonal.
2. Renovación de carril

Figura 4: Lote 4. L5 Nueva diagonal entre las estaciones de Gran Vía - Callao. Localización en la Red y relación de actividades a realizar en el aparato de vía.

Lote 5: Diagonal de línea 5 entre las estaciones de Vista Alegre y Carabanchel.



1. Nueva diagonal
2. Sustitución de traviesas de madera por plataforma de hormigón
3. Sustitución de carril
4. Sustitución de juntas.

Figura 5: Lote 5. L5 Nueva diagonal entre las estaciones de Vista Alegre - Carabanchel. Localización en la Red y relación de actividades a realizar en el aparato de vía.

## 4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

En general, serán de aplicación las prescripciones que figuran en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guardan relación con las obras del presente PPT, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se encuentran en vigor en el momento de redactar el presente PPT.

Se considerarán todas las modificaciones y ampliaciones de las citadas normas.

En caso de discrepancias entre las normas y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

De la misma forma, se deberán considerar siempre las últimas versiones o actualizaciones de todos los documentos referenciados a lo largo del presente PPT.

### 4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.

- Se proyectarán e implantarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación/obra, tomando las medidas necesarias para minimizarlo.

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

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

#### **4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

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

El adjudicatario 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 adjudicatario se hará cargo del mismo, según lo prescriba el Director de Obra.

El adjudicatario entregará a Metro de Madrid aquel material desmontado que indique el Director de Obra. En ese caso, deberá evidenciarse dicha entrega mediante los albaranes correspondientes.

#### **4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR**

Los trabajos desarrollados dentro de este PPT deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales según lo establecido por METRO en su Sistema de Gestión

de Prevención de Riesgos Laborales dentro de su Proceso referente a “Coordinación de Actividades Empresariales”.

Si se detectara algún material en las instalaciones a modificar sospechoso de contener amianto, el adjudicatario ha de ponerlo en conocimiento de la dirección de obra y no se realizará ningún tipo de manipulación sobre él. En todo momento se ha de dar cumplimiento a lo indicado en el RD 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

#### **4.4 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

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

- Trabajos de replanteo, acopio y transporte en general.
- Suministro de todos y cada uno de los materiales y equipos de la instalación.
- Instalación e integración del equipamiento.
- Pruebas y puesta en servicio de todos los sistemas.
- Documentación completa de la Instalación y equipos.
- Garantía.

##### **4.4.1 Normas generales para la realización de los trabajos**

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.

El Adjudicatario se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en METRO, como son las normas para corte y reposición de alta tensión, comunicaciones con trenes y vehículos, etc., las cuales deberán hacer conocer al personal involucrado en la obra antes del inicio de la misma.

En caso de que el Adjudicatario incurra en el incumplimiento de estas normas, la Dirección de Obra podrá paralizar la obra hasta que el Adjudicatario asegure y demuestre el cumplimiento de las mismas.

En el supuesto de que los ofertantes aspirantes a ser adjudicatarios requieran conocer dichas normas, podrán solicitarlas a METRO durante el periodo de elaboración de la oferta.

En cualquier caso, las normas que sean requeridas para la ejecución de la obra serán proporcionadas a la empresa adjudicataria tras la firma del contrato.

#### **4.4.2 Normas de METRO para la realización de los trabajos**

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

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

- Normas 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 maniobras de corte y reposición Alta Tensión.
- Normas y procedimientos operativos para la Realización de Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para Trabajos en Instalaciones Eléctricas.
- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos.

#### **4.4.3 Horarios y limitaciones en los trabajos de instalación**

Los trabajos en una zona sin servicio no se verán afectados por limitación de horario, sin embargo, en los trabajos a efectuar en los tramos en explotación, el Adjudicatario tendrá que realizar necesariamente los trabajos teniendo en cuenta lo siguiente:

##### Trabajos en túnel:

Normalmente se autoriza el posible paso al túnel alrededor de las 2:30 h. de la madrugada, y una hora antes de abrir servicio debe retirarse todo el personal que pueda estar trabajando en el túnel, permitiendo así el movimiento inicial de las unidades de tren para situarse en su punto de partida y poder comenzar el servicio sin demora alguna. A todos los efectos se considerará un tiempo diario disponible de 2 horas y 30 minutos.

##### Trabajos en estación:

Los trabajos de instalación dentro de las estaciones pueden preverse que se realicen desde las 2 h. de la madrugada hasta las 6 h. de la mañana, con un período disponible de 4 h.

Los trabajos dentro de los cuartos o en zonas que no interfieran al público podrán realizarse en jornada normal de 8 horas incluso en horario diurno, siempre que no afecten a los servicios que se encuentran en explotación.

La apertura de taquillas se efectúa actualmente desde las 6:00 h. de la mañana hasta la 1:30 h. de la madrugada, comprendiendo la circulación de trenes un período lógicamente mayor.

#### Trabajos en CPD:

Los trabajos dentro de los CPDs, siempre que no afecten a los servicios de explotación, podrán realizarse en jornadas normales de 8 horas, incluso en horario diurno.

En caso de que dichos trabajos puedan afectar a algún servicio, deberá preverse que el horario estará limitado desde las 2 h hasta las 5:30 h de la mañana, excepto en caso en que el servicio afectado sea el de circulación de trenes, en cuyo caso el horario estará limitado a 2,5 horas (de 2:30 a 5:00 h).

#### Solicitud de trabajos:

Todos los trabajos que afecten a algún servicio de explotación deberán ser programados y autorizados explícitamente por Metro.

El Adjudicatario solicitará por escrito la programación de los trabajos a la Dirección de Obra, debiendo ser programados con el tiempo de antelación que la Dirección Facultativa indique.

Por razones del Servicio de Mantenimiento, y otras causas, se podrán suspender trabajos programados, o bien acortar los períodos disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Adjudicatario.

## **4.5 NORMAS ESPECÍFICAS DE ESTE PLIEGO**

Las Normas y disposiciones legales que, de manera específica, y complementando a las de ámbito más general que aplican en este PPT, son las siguientes:

- UNE-20003 Cobre, tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas.
- UNE-21045 Bobinas de madera, destinadas a cables desnudos para conductores de líneas eléctricas aéreas.
- UNE-21056 Electrodo de Puesta a Tierra.
- UNE-21096 Alambre de aluminio industrial recocido, para conductores eléctricos. Características.
- UNE-EN 50119: 2010 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica.
- UNE-EN 50121 Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.

- UNE-EN 50122 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno.
- UNE-EN 50123 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Aparatación de corriente continua.
- UNE-EN 50124 Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento.
- UNE-EN 50125 Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo.
- UNE-EN 50126 Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS)
- UNE-EN 50149: 2012 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Tracción eléctrica. Cables de contacto acanalado de cobre y de aleación de cobre.
- UNE-EN 50163: 2013. Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de las redes de tracción.
- UNE-EN 50575:2015 + A1:2016. Cables de energía, control y comunicaciones. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
- EN 13501-6:2015. Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 6: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego de cables eléctricos.
- UNE-EN 60332-1-2:2005 + A1:2016 + A11:2016. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
- UNE-EN 50399:2012 + A1:2016. Métodos de ensayo comunes para cables sometidos a condiciones de fuego. Medida de la emisión de calor y producción de humos en cables durante el ensayo de propagación de la llama. Equipo de ensayo, procedimientos, resultados.
- UNE-EN 60672-1: 1996 Materiales aislantes eléctricos. Materiales de cerámica y clasificación.
- UNE-EN 60721 Clasificación de las condiciones ambientales.
- UNE EN 60754-2:2014. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad.
- UNE-EN 60812 Técnicas de análisis de la fiabilidad de sistemas. Procedimiento de análisis de los modos de fallo y de sus efectos (AMFE)
- UNE-EN 61000 Compatibilidad electromagnética (CEM)
- UNE EN 61034-2:2005/A1:2013. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 2: Procedimientos de ensayo y requisitos.
- UNE EN 61325:1997. Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistema de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE 200002-1:2004. Símbolos gráficos para esquemas.

#### 4.6 PROGRAMAS DE CÁLCULO

Para la realización del presente PPT no se han utilizado programas de cálculo.

#### 4.7 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

El Área de Ingeniería 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).

De forma adicional, la redacción de este PPT ha sido realizada teniendo en cuenta la norma UNE EN 157001 "Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico".

#### 4.8 BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias a destacar.

#### 4.9 OTRAS REFERENCIAS

Sin referencias a destacar.

### 5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación, se desarrolla un glosario de términos que aparece a lo largo de este PPT con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas en el presente documento.

Acrónimo	Significado	Objeto
Adjudicataria	Contratista	Empresa responsable de la ejecución de las obras.



Acrónimo	Significado	Objeto
ISO	<i>International Standardization Organization</i> (Organización Internacional de Normalización)	Organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional.
LAC	Línea aérea de contacto	
MCA	Materiales con amianto	
MTBF	<i>Mean time between failures</i>	Tiempo medio entre fallos.
PAC	Perfil aéreo de contacto	
PK	Punto kilométrico	
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas	Conjunto de documentos que define las características generales de un producto, obra, instalación servicio o software.
UNE-EN ISO	Una Norma Española – <i>European Norm</i> (Norma europea) – <i>International Standardization Organization</i> (Organización Internacional de Normalización)	Normas AENOR que son estándares europeos e internacionales.

Tabla 2: Abreviaturas y definiciones

## 6. REQUISITOS DE DISEÑO

A la hora de abordar la redacción del presente PPT y de ejecución de los trabajos, se han de tener en cuenta los siguientes requisitos de diseño, que condicionarán las soluciones a adoptar:

- Pronta resolución a los problemas existentes.
- Implantación de una solución óptima.

- Máximo aprovechamiento de los sistemas existentes y componentes asociados.
- Optimización de costes.
- Minimizar futuras incidencias.

## 7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

No aplica.

## 8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

### 8.1.1 Descripción de la instalación existente

Actualmente, todos los tramos afectados por la renovación de aparatos de vía están electrificados con un sistema de catenaria rígida con perfil de aluminio tipo Delachaux, de altura 110mm. El hilo es de cobre electrolítico ETP de 150 mm<sup>2</sup>. No todos los aparatos objetos del presente pliego están actualmente electrificados. De estarlo, lo están en este tipo de catenaria rígida. En la siguiente tabla se indica de forma abreviada la situación actual y los trabajos a realizar en la instalación de electrificación.

Línea	Tramo	Descripción de instalación existente	Trabajos a realizar en electrificación
2	Desvío de Línea 2 a Línea 3 entre las estaciones de Sol y Ópera	Desvío en catenaria rígida Delachaux conforme a la geometría actual.	Modificación de desvío existente (desmontaje y montaje).
5	Diego de León - Núñez de Balboa	Actualmente, no existe diagonal instalada.	Instalación de una nueva diagonal.
5	Alonso Martínez - Chueca	Diagonal en catenaria rígida Delachaux según geometría actual.	Modificación de diagonal existente (desmontaje y montaje).
5	Gran Vía - Callao	Actualmente, no existe diagonal instalada.	Instalación de una nueva diagonal.
5	Vista Alegre - Carabanchel	Actualmente, no existe diagonal instalada.	Instalación de una nueva diagonal.

Tabla 3: Descripción de situación existente y modificación a realizar en electrificación.

Los valores nominales de los tres tramos, son:

- Tensión de alimentación:  
L2 y L3: 1.500 Vcc.  
L5: 600 Vcc.
- Altura del hilo de contacto: 3.800 mm.
- Descentramiento máximo:  $\pm 100$  mm.

### **8.1.2 Descripción de las actuaciones a realizar durante el periodo de instalación de los aparatos de vía**

Si algún cable de energía se viera afectado por la construcción de nuevos nichos para motores de aguja o desvío, así como el uso de los pozos de ventilación para acopio o extracción de materiales, será convenientemente desviado dentro de los alcances del presente proyecto.

### **8.1.3 Descripción de las actuaciones a realizar a la finalización de los trabajos de instalación de los aparatos de vía**

El pliego contempla la realización de las actuaciones que se indican a continuación, que se desarrollarán de manera general una vez terminados los trabajos de renovación de cada diagonal/desvío en la plataforma de vía, realizado por parte del Servicio de Vía de Metro de Madrid.

Los principales trabajos a realizar en el ámbito de la electrificación relativos a modificaciones en los aparatos de vía, son los siguientes:

- Desmontaje y retirada del perfil de catenaria e hilo de contacto, de las ménsulas que no sean necesarias en cada diagonal/desvío y del cable guarda (en caso de existir). Esta tarea no será necesaria en el caso de no existir previamente diagonal.
- Replanteo de los nuevos apoyos necesarios para la electrificación de cada aparato.
- Suministro de los elementos de catenaria rígida necesarios para el montaje de cada nuevo aparato (diagonal/desvío) tales como soportes, suspensiones, bridas, barras de catenaria rígida, hilo de contacto, cableado de alimentación de diagonal/desvío, cable guarda (línea 5), sujeción de cable guarda en ménsulas (línea 5).
- Taladro de túnel, montaje de soportes y tendido de perfil de catenaria e hilo de contacto para adaptarse al nuevo aparato de vía.
- Tendido del cable guarda en los soportes de las nuevas diagonales, en el caso de la línea 5.
- Ajuste de las vías generales a la geometría final.
- Revisión con dresina con pantógrafo de gálibo estrecho.

En caso necesario, se normalizarán los tendidos de cable de energía en el hastial que pudieran haberse visto afectados por las obras.

Una vez terminada la electrificación de cada nueva diagonal/desvío, Metro de Madrid procederá a la auscultación dinámica del tramo. Tras el análisis de los datos obtenidos, si la Dirección de Obra lo considera necesario, el instalador corregirá en el plazo de dos días los defectos encontrados.

## 9. MEDIOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Los medios exigidos para cada uno de los lotes, pueden servir para acreditar la totalidad de los requisitos exigidos en el caso de que un licitador resulte adjudicatario de más de un lote.

Los medios materiales mínimos a aportar, son:

- 1 vehículo ferroviario (dresina o ferrocamión) de gálibo estrecho dotado de castillete y grúa.
- 1 vagón preparado para la instalación y transporte de portabobinas.

En la oferta, se debe incluir, como mínimo, la siguiente información de los medios materiales a utilizar para la ejecución de los trabajos que se definen en su conjunto (no para cada lote):

- Relación de vehículos ferroviarios (dresina o ferrocamión) de gálibo estrecho dotado de castillete y grúa.
- Relación de vagones preparados para la instalación y transporte de portabobinas.

La disponibilidad de los medios materiales anteriores se acreditará en la oferta mediante la siguiente documentación, que se presentará en dos bloques documentales:

### 9.1.1 Documentación técnica

Documentación técnica de los vehículos auxiliares presentados (propios o subcontratados) para los trabajos que se definen en el pliego en su conjunto. Si el vehículo dispone de autorización en vigor para circular por la red de gálibo estrecho de Metro de Madrid, se incluirá correspondiente certificado de autorización en la red de Metro de Madrid. En caso de no disponer de autorización en vigor, se incluirá en la oferta, como mínimo, la información siguiente:

- Plano de gálibo estático.

- Ficha técnica, que deberá contener la información mínima sobre el tipo de vehículo: longitud total, altura y anchura máxima, número de ejes, peso por eje y distancia entre los mismos.
- Plan de mantenimiento según especificaciones del fabricante.
- Si los vehículos auxiliares propuestos están o han estado autorizados previamente para circular por la red de Metro de Madrid en los últimos cinco años, se incluirán igualmente las referencias que les asignó Metro.
- Cada vehículo auxiliar propuesto debe de estar inequívocamente identificado por el número de serie que le asignó su constructor o algún código equivalente. No se admitirá en ningún caso un compromiso de puesta a disposición de los trabajos de los vehículos necesarios si no se incluye la identificación inequívoca de los mismos.
- A efecto de valoración de ofertas, no se considerarán los vehículos de los que no se incluya toda la documentación solicitada.

### 9.1.2 Declaración responsable

Declaración Responsable de que los vehículos estarán autorizados a circular por la red de Metro de Madrid según la Norma Técnica Nº 927 “Condiciones de autorización para la circulación por la Red de Metro de Madrid de los vehículos auxiliares propiedad de empresas contratistas” y documentación asociada a esta norma, en fecha anterior al comienzo de los trabajos asociados que se definen en el pliego en su conjunto.

Esta información estará a disposición de los licitadores que lo requieran o se podrá consultar a través de la página web de Metro (Perfil del contratante, preguntas más frecuentes).

<https://www.metromadrid.es/es/perfil-del-contratante/preguntas-mas-frecuentes>

En la documentación sólo podrán presentarse vehículos auxiliares que cumplan los requisitos dimensionales máximos indicados en el documento “Gálibo estático en alineación recta” para líneas de gálibo estrecho.

La autorización de circulación de vehículos auxiliares en la red de Metro de Madrid será emitida por Metro de Madrid bajo solicitud expresa y con los plazos establecidos, según la normativa interna de Metro de Madrid.

De manera orientativa, se informa del procedimiento y los plazos que se requieren para la obtención de la autorización de circulación de vehículos en la red de Metro de Madrid:

La solicitud de autorización de circulación por la red de Metro de Madrid se cursará mediante carta al departamento licitante, indicándose en la misma:

- Numeración del vehículo (tanto del propietario como el correspondiente a Metro de Madrid si hubiera estado homologado con anterioridad)

- Obra o Servicio para el que se solicita su autorización. No será necesario disponer de contrato, únicamente deberá existir un proceso de licitación publicado.
- Líneas o tramos de red en las que se solicita su autorización, que siempre deberán estar asociadas a lo indicado en el punto anterior.
- Fechas en las que se solicita su autorización, siempre asociadas a lo indicado en el punto “b”.

Transcurridos cinco (5) días desde la recepción de dicha solicitud de autorización, se recibirá respuesta de si dicha solicitud es aceptada o rechazada, especificándose en su caso, el/los motivo/s de su posible rechazo. En esta misma comunicación, se solicitará toda aquella documentación precisa para continuar con el proceso de autorización.

Una vez recibida la aceptación de la solicitud de inicio del proceso de autorización, se dispondrá de un máximo de diez (10) días laborables para el envío de la documentación solicitada. En el caso de no recibirse la totalidad de la documentación solicitada en el plazo indicado, se entenderá que se desiste, finalizándose el proceso de autorización.

En caso de querer tramitar la autorización del vehículo solicitado habiendo transcurrido el plazo anterior, se deberá comenzar un nuevo proceso de solicitud de homologación.

Una vez recibida la documentación, se procederá a su análisis, obteniéndose respuesta a la misma en un plazo de CINCO (5) días.

Dicha respuesta podrá ser: FAVORABLE, FAVORABLE con defectos leves (subsanales) o DESFAVORABLE.

- En el caso de resultar FAVORABLE o FAVORABLE con defectos leves, el proceso de autorización podrá continuar, siendo el plazo máximo para la obtención de la autorización de un (1) mes, siempre y cuando el vehículo se encuentra a disposición de Metro de Madrid y no deban realizarse adecuaciones en el mismo, ya que dichos tiempos correrán a cargo del Contratista y serán adicionales a los requeridos por Metro de Madrid para cursar la autorización
- En el caso de resultar DESFAVORABLE, dicho vehículo deberá abandonar las instalaciones de Metro de Madrid, no pudiendo solicitarse de nuevo la autorización de circulación hasta haber transcurrido el plazo mínimo de 1 mes, y siempre tras aportar evidencias de subsanación de las circunstancias que provocaron la calificación DESFAVORABLE.

## 10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

### 10.1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales y/o equipos que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este proyecto y deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, o por las personas en las que esta delegue.

Además de cumplir las prescripciones indicadas en el proyecto, los materiales y/o equipos que se utilicen en la ejecución de los trabajos, deberán cumplir la normativa legal aplicable al ámbito de actuación de esta obra y tendrán una calidad igual o superior a la indicada en el proyecto. El Adjudicatario entregará a la Dirección Facultativa los certificados que demuestren fehacientemente la calidad de dichos materiales y/o equipos.

El empleo de materiales autorizados por la Dirección Facultativa no libera al Adjudicatario de la responsabilidad de que estos cumplan las condiciones que se especifican en el proyecto, pudiendo ser rechazados en cualquier momento si se encuentran defectos de calidad o uniformidad. En este caso, el desmontaje y la reposición del material rechazado correrán a cargo del Adjudicatario sin coste adicional para la Propiedad.

Las marcas que se pudieran citar a lo largo del proyecto constituyen una referencia, estando la Propiedad abierta a la inclusión de materiales y equipos con iguales o mejores características que los citados.

Las ofertas deberán indicar el material y/o equipo propuesto, marca, fabricante, lugar de fabricación, vida útil, etc.

Excepto que se indique lo contrario, o se apruebe de forma explícita por la Dirección Facultativa, todo el material a suministrar deberá ser original, de primera mano y sin reparar, no admitiéndose elementos de segunda mano o vendidos como reparados o reacondicionados.

#### 10.1.1 INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las inspecciones y ensayos de los materiales y/o equipos suministrados por el Adjudicatario, así como la aceptación de los mismos en obra, no tienen otro carácter que el de comprobación de las especificaciones técnicas establecidas.

En adición al seguimiento y aseguramiento de la calidad a los que está obligado el Adjudicatario, y con el fin de inspeccionar, vigilar y supervisar las acciones técnicas del proyecto, la Dirección Facultativa por sus propios medios y/o mediante los servicios de una Entidad Inspectora en caso de que la hubiera, vigilarán el exacto cumplimiento de lo indicado en el presente proyecto, desde el seguimiento del cumplimiento de la planificación y sus diversos hitos, hasta la fabricación, instalación, pruebas y recepciones, salvo que expresamente se indique otra cosa.

## 10.2 RECEPCIÓN

Una vez terminadas las instalaciones se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de las obras no cumpliera con todas las especificaciones, el Adjudicatario procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la recepción de las instalaciones.

Tal y como se indica en el apartado Descripción de las actuaciones a realizar a la finalización de los trabajos de instalación de los aparatos de vía, una vez terminada la electrificación de cada nueva diagonal/desvío, Metro de Madrid procederá a la auscultación dinámica del tramo. Tras el análisis de los datos obtenidos, si la Dirección de Obra lo considera necesario, el instalador corregirá en el plazo de dos días los defectos encontrados.

## 10.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA

La instalación se someterá a las pruebas de recepción y a todas aquellas que, en base a la experiencia en explotación, la Dirección Facultativa y el Adjudicatario, de común acuerdo consideraran aconsejable realizar.

Asimismo, se procederá a la lectura del proyecto y contratos para contrastar la total ejecución de lo indicado en los citados documentos, y que en caso de no cumplirse se procederá a su resolución previo a la certificación final de obra. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final de obra si no estuvieran implantadas y comprobadas todas las modificaciones surgidas.

Si el resultado es satisfactorio se realizará la certificación final de obra.

En casos absolutamente excepcionales, y para la situación en que no se superen las pruebas de la recepción, y siempre previa conformidad de la Dirección Facultativa, se podrá elevar la correspondiente acta, indicándose en la misma el plazo para la subsanación de defectos, entregas documentales, compromisos, etc., así como las consecuencias de su incumplimiento por parte de Adjudicatario.

## 10.4 PLAN DE CALIDAD

El licitante aportará en la oferta un detallado Plan de Calidad donde deberá quedar reflejado, en las diversas fases del proyecto, 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.

El Adjudicatario entregará a la Dirección Facultativa, a solicitud de éste, 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 proyecto, 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.

## 10.5 DOCUMENTACIÓN FINAL

La documentación final deberá ser entregada por el Adjudicatario a la Dirección Facultativa, dentro del mes siguiente a la Recepción, en las condiciones y forma que hayan establecido previamente.

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 PPT.

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 proyecto, planos, mediciones, presupuestos, esquemas, descripciones del funcionamiento de los equipos, especificación de los componentes, normas de uso y mantenimiento, etc.

### 10.5.1 Propiedad de la documentación

La documentación final podrá ser utilizada por METRO en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros.

### 10.5.2 Documentación a entregar

El Adjudicatario enviará cuanta información sea conveniente para la mejor explotación y mantenimiento de los sistemas objeto de su suministro, según su propio criterio y de forma complementaria a lo aquí reflejado.

Por otra parte, la Dirección Facultativa podrá solicitar cuanta información estime oportuna para el desempeño de sus funciones.

## 11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

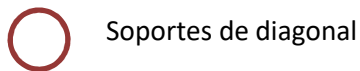
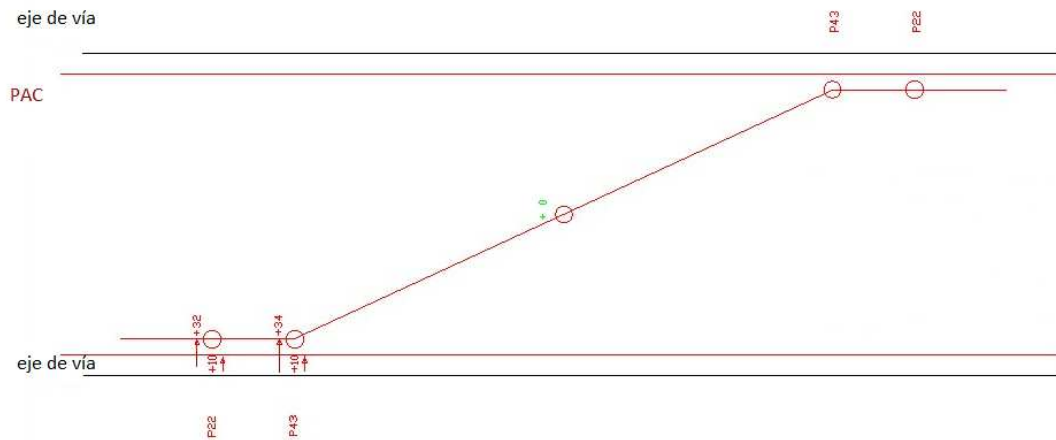
Para el anclaje de las ménsulas, se utilizarán anclajes químicos. En la elección del material de aportación, deberá tenerse en cuenta el material resistente del que está constituido, ya que pudiera haber zonas de ladrillo hueco, de ladrillo macizo y de hormigón. Además, la ejecución del anclaje se realizará de manera tal que el taladro quede impermeabilizado.

Los soportes de las diagonales y desvío, se replantearán según indique la Dirección de Obra. Estarán fabricados en acero S235 JR-EN 10025-2 y serán intercambiables con los existentes en la línea.

El PAC será de aluminio extrusionado tipo Delachaux de altura 110mm, y el hilo de contacto a insertar será de cobre electrolítico BF – 150 – Cu ETP (según UNE-EN 50149). Las alimentaciones de las diagonales/desvío serán de cable de cobre flexible de sección 150 mm<sup>2</sup>, dos por cada aguja.

A ambos lados del soporte central de cada diagonal, se instalarán dos bridas que se comportarán como punto fijo débil. No será necesaria la instalación de un punto fijo con cable de acero dado la reducida longitud de las diagonales.

La siguiente figura muestra el replanteo de una diagonal de catenaria rígida instalada en línea 5, con los soportes en los puntos 22 y 43.



Soportes de diagonal

Figura 6: distribución de apoyos y descentramiento en diagonal de gálibo estrecho.

En el punto central de la diagonal, de descentramiento cero, se instalará un PAC de 5m, ajustándose la longitud de las siguientes barras rectas, a la geometría de la diagonal.

El cable guarda, será análogo al instalado en las diagonales actualmente existentes en línea 5, es decir:

- Cable de aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A (según UNE-EN 50182).
- Material: Aluminio-acero
- Sección de aluminio: 94,2 mm<sup>2</sup>
- Sección de acero: 22,0 mm<sup>2</sup>
- Sección total: 116,2 mm<sup>2</sup>
- Número de hilos: 7 acero, 30 aluminio
- Diámetro del alma: 6 mm
- Diámetro máximo del conductor: 14 mm
- Resistencia a la tracción asignada: 43,17 kN
- Resistencia eléctrica a 20 °C: 0,3066 Ω/km
- Masa total: 432,5 kg/km

Dado que la actuación a realizar en el ámbito de electrificación consiste únicamente en la adaptación de la instalación existente a las nuevas condiciones de explotación marcados por los trabajos de instalación de las nuevas diagonales/desvío en la plataforma de vía, no se modifican las características del material instalado en la línea aérea.

## 12. GARANTÍA

### 12.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la empresa Adjudicataria de corregir defectos de las instalaciones objeto del presente proyecto 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.

### 12.2 PLAZO

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

### 12.3 ALCANCE

Esta garantía incluirá la solución de cualquier problema que surja derivado de las actuaciones llevadas a cabo dentro del alcance de este PPT.

#### 12.3.1 Derechos

Durante el periodo de garantía, METRO 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 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.

#### 12.3.2 Obligaciones

El Adjudicatario estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- Entregar la información de cada una de las actuaciones realizadas con el grado de detalle indicado por METRO, en el soporte y formato facilitado por la misma. Estará obligado, si así se requiriese, a la explotación del sistema de gestión de Mantenimiento de METRO,

registrando en éste toda la información técnica y operativa relativa a las instalaciones y a todas las incidencias y acciones realizadas.

- Llevar a cabo la investigación, análisis y determinación de actuaciones, para la resolución de problemas repetitivos en las instalaciones.
- Aclarar a METRO cualquier duda que surgiese sobre la documentación técnica y/o sobre los elementos bajo el alcance de la garantía.
- Indicar a METRO 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 cualquier uso y/o mantenimiento indebido que fuesen detectados y que pudiesen dar lugar a exclusiones a la garantía detalladas en un apartado posterior.
- Cumplir con los niveles de servicio detallados en este PPT

### 12.3.3 Procedimiento

Ante una incidencia motivada por defecto en los alcances cubiertos 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 el Adjudicatario. Si bien la atención de primer nivel será por la organización de mantenimiento de METRO, ésta podrá solicitar, para dicho mantenimiento correctivo de primer nivel, el apoyo técnico y asistencia in situ por el Adjudicatario.
- Una vez el Adjudicatario haya restablecido el servicio y desmontado los elementos que haya encontrado defectuosos, METRO informará 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 la Propiedad 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.

## 12.4 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 la Propiedad.

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, la Propiedad tiene fijado un determinado grado de criticidad que implicará unos tiempos máximos de reparación.

Nivel	Criticidad	Tipo de Incidencia
1	Máxima	Incidenia 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	Incidenias que no afecten al servicio.

Tabla 4: Grados de criticidad según tipo de incidencia

Cualquier incidencia motivada por defectos que el Adjudicatario considere deban ser cubiertos por la garantía originará una comunicación de la Propiedad 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	24h
2	Normal	48h
3	No afecta al servicio	72 h

Tabla 5: Tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias

## 12.5 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Adjudicatario deberá proporcionar en su oferta técnica el MTBF (tasa media de tiempo entre fallos medida en horas) de sus equipos. 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 mortandad infantil.

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 consigue alcanzar este parámetro de calidad, ésta se prolongará según se especifica en el apartado “Ampliación de la garantía”. 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 mortandad infantil.

Si algún mes no se cumplen las ratios de calidad, el Adjudicatario se obliga contractualmente a informar por escrito a La Propiedad 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 la Propiedad lo acepta, para evitar desviaciones que no caractericen el funcionamiento real del sistema. Será sustituido por otro nuevo y comenzará su plazo de garantía.

## 12.6 EXCLUSIONES A LA GARANTÍA

Se definen las exclusiones a la garantía como aquellos daños, fallos o defectos en el funcionamiento de las instalaciones en que la necesidad de mantenimiento correctivo resulta de una o varias de las causas siguientes, no imputables al Adjudicatario:

- Razones de fuerza mayor, tales como inundaciones, incendio, vandalismo, amotinamiento, huracanes o inclemencias climatológicas extremas, etc.
- Mal uso o mala conservación por parte de METRO.

## 13. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL ADJUDICATARIO ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS

Con independencia de las posibles penalizaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Particulares para la Contratación, si durante el desarrollo de las obras y por causas imputables

al adjudicatario se produjera un perjuicio a terceros, el adjudicatario se hará cargo de todos los costes y penalizaciones derivados del mismo sin repercusión alguna para METRO. Esto se aplica tanto a cualquier afección que una mala ejecución de las obras descritas en el presente PPT pudiera ocasionar a otras instalaciones sean o no propiedad de METRO, como al perjuicio causado por el retraso en la ejecución de las mismas, que pueda suponer la pérdida parcial o total de los servicios prestados por dicha instalación a terceros. Todo ello siempre y cuando las causas sean imputables al adjudicatario.

## 14. PLANIFICACIÓN

Teniendo en cuenta todos los trabajos descritos en el presente PPT, METRO fija un plazo máximo para la ejecución de los mismos, incluidas las pruebas de recepción, de once (11) días para cada una de las 5 actuaciones previstas. Cada una de las actuaciones, constituirá un lote distinto.

El Plan de Obra incluido en este PPT debe tomarse a título orientativo y puede sufrir modificaciones, por la realización de los ajustes que sean precisos.

Este plan deberá adaptarse a las distintas fases de implantación que se definan con el fin de garantizar el cumplimiento de los plazos para la puesta en servicio de las instalaciones.

ACTUACIONES EN ELECTRIFICACIÓN ASOCIADAS A RENOVACIONES DE APARATOS DE VÍA: planificación genérica para cada uno de los aparatos afectados

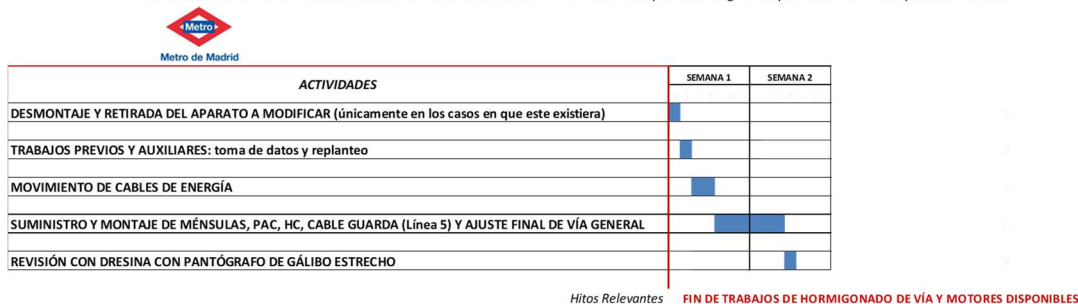


Tabla 6: Plan de Obra orientativo para cada actuación

Para la ejecución de los trabajos descritos, está prevista la realización de los mismos en horario nocturno (de 2:30 a 5:00 horas) de lunes a domingo, garantizando la prestación diaria de servicio en la totalidad de las líneas afectadas por los trabajos descritos en el presente PPT. En todo momento habrá de coordinarse y supeditarse el trabajo en la instalación de electrificación a otros trabajos coincidentes (vías, señalización u otros).

La planificación estimada de los principales trabajos a realizar en el ámbito de la electrificación, para cada uno de los lotes, es la siguientes:

- Un día para el desmontaje y retirada del perfil de catenaria e hilo de contacto y de las ménsulas de cada una de los actuales aparatos.



- Un día para el replanteo de los nuevos apoyos necesarios para la electrificación de cada una de los nuevos aparatos.
- Dos días para el movimiento de cables de energía en el hastial del túnel.
- Seis días para el suministro e instalación de cada una de los nuevos aparatos con catenaria rígida y el ajuste final de la catenaria de las vías I y II afectadas.
- Un día para la revisión con dresina con pantógrafo de gálibo estrecho para cada uno de los aparatos afectados.

No obstante, tanto el horario como los días de trabajo podrán verse alterados, debido a necesidades circunstanciales de la explotación habitual de Metro de Madrid y del desarrollo de la obra.

El licitante debe tener presente que todos los trabajos se realizarán en horario nocturno con la premisa de garantizar la explotación del tramo en horario diurno, por lo que el acceso con vehículos ferroviarios o la entrada de materiales por vía a través de la red en explotación, deberá realizarse en horario fuera de explotación. Los vehículos a utilizar deberán estar homologados por Metro de Madrid para la circulación por líneas de gálibo estrecho.

En cada uno de los lotes, los trabajos en el equipamiento de electrificación deberán coordinarse con el Servicio de Vía, de modo que puedan ejecutarse simultáneamente durante el horario nocturno y garantizando la prestación del servicio de viajeros, por lo que deberán tomarse las medidas preventivas que determine la Dirección de Obra.

Así mismo, el contratista deberá tener total disponibilidad durante la fase de obra para el adelanto o retraso del comienzo de sus trabajos, cumpliendo en todo momento la duración máxima de trabajos establecida.

Una vez finalizada la instalación del equipamiento del sistema de electrificación, el contratista deberá emitir un dictamen final en el que se indique, si es el caso, la finalización de los trabajos de instalación y certificando la seguridad de cada tramo para la circulación comercial con viajeros a velocidad normal. Además, el contratista deberá entregar la documentación con los valores de ajuste final de los equipos, pruebas y ensayos realizados. La Dirección de Obra podrá solicitar al contratista cualquier documentación adicional o ensayo que certifique el correcto ajuste de los equipos.

Tras la puesta en servicio de la instalación de electrificación y por un período de al menos 7 días naturales, el contratista deberá tener disponibilidad inmediata 24 horas de lunes a domingo, para la resolución de incidencias del equipamiento instalado y derivadas de la ejecución de la obra, sin que por ello exista devengo alguno.

Debe tenerse en cuenta que esta actuación debe ejecutarse en coordinación con los respectivos proyectos de vía y señalización. Podrá darse la circunstancia de que los lotes coincidan en el tiempo hasta un máximo de 3.

En el plazo indicado se deberá encajar la totalidad de los trabajos relativos al suministro, instalación y puesta en marcha, especificando detalladamente los tiempos para cada una de las fases en que puedan dividirse los mismos.

Línea	Tramo	Objeto trabajo en vía	Duración estimada de trabajos en la vía (semanas)	Descripción de instalación existente	Trabajos a realizar en electrificación	Duración estimada de trabajos en electrificación (jornadas nocturnas)
2	Desvío de Línea 2 a Línea 3 entre las estaciones de Sol y Ópera	Renovación desvío en túnel de enlace entre líneas 2 y 3 y vía en placa desde Sol	32	Desvío en catenaria rígida Delachaux conforme a la geometría actual.	Modificación de desvío existente (desmontaje y montaje).	11
5	Diego de León - Núñez de Balboa	Renovación diagonal elástica (cambio ubicación)	18	Actualmente, no existe diagonal instalada.	Instalación de una nueva diagonal.	10
5	Alonso Martínez - Chueca	Renovación diagonal articulada balasto	18	Diagonal en catenaria rígida Delachaux según geometría actual.	Modificación de diagonal existente (desmontaje y montaje).	11
5	Gran Vía - Callao	Renovación diagonal articulada balasto (cambio ubicación)	18	Actualmente, no existe diagonal instalada.	Instalación de una nueva diagonal.	10
5	Vista Alegre - Carabanchel	Renovación diagonal elástica (cambio ubicación)	22	Actualmente, no existe diagonal instalada.	Instalación de una nueva diagonal.	10

Tabla 7: Tabla resumen de actuaciones y lotes

**15. RESUMEN DE PRESUPUESTOS**LOTE 1: DESVÍO DE LÍNEA 2 A LÍNEA 3 ENTRE LAS ESTACIONES DE SOL Y ÓPERA

<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>15.279,95 €</b>
13% GASTOS GENERALES	1.986,39 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	916,80 €
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>18.183,14 €</b>
21% IVA	3.818,46 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>22.001,60 €</b>

LOTE 2: DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE DIEGO DE LEÓN Y NÚÑEZ DE BALBOA

<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>16.206,45 €</b>
13% GASTOS GENERALES	2.106,84 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	972,39 €
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>19.285,68 €</b>
21% IVA	4.049,99 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>23.335,67 €</b>

LOTE 3: DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE ALONSO MARTÍNEZ Y CHUECA

<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>17.660,39 €</b>
13% GASTOS GENERALES	2.295,85 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	1059,62 €
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>21.015,86 €</b>
21% IVA	4.413,33 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>25.429,19 €</b>

LOTE 4: DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE GRAN VÍA Y CALLAO


<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>16.206,45 €</b>
13% GASTOS GENERALES	2.106,84 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	972,39 €
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>19.285,68 €</b>
21% IVA	4.049,99 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>23.335,67 €</b>

LOTE 5: DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE VISTA ALEGRE Y CARABANCHEL

<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>16.206,45 €</b>
13% GASTOS GENERALES	2.106,84 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	972,39 €
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>19.285,68 €</b>
21% IVA	4.049,99 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>23.335,67 €</b>

## 16. REVISIÓN DE PRECIOS

Los precios se mantendrán fijos durante toda la vigencia del contrato.

Madrid, enero de 2019	
<b>DIRECTOR DEL PROYECTO:</b>	<b>AUTOR DEL PROYECTO:</b>
 <b>D. Santiago Rincón Arévalo</b>	 <b>Dña. Mª Dolores Benito Fernández</b>
<b>DIRECTOR TÉCNICO</b>	
 <b>D. Dionisio Izquierdo Bravo</b>	

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS**

## **ANEJO 1: PRESUPUESTO**



## ÍNDICE

1.1.	LISTADO DE ELEMENTOS
1.2.	LISTADO DE DESCOMPUESTOS
1.3.	MEDICIONES
1.4.	PRESUPUESTO
1.5.	RESUMEN DE PRESUPUESTOS
1.5.1	LOTE 1
1.5.2.	LOTE 2
1.5.3.	LOTE 3
1.5.4.	LOTE 4
1.5.5.	LOTE 5



## 1.1. LISTADO DE ELEMENTOS

<b><u>Código</u></b>	<b><u>U.M.</u></b>	<b><u>Descripción</u></b>	<b><u>Precio</u></b>
EQAVFD022	h	Dresina con pantógrafo de Metro de Madrid.	75,25
EQAVFT102	h	Tractor vía con castillete y grua	50,06
FI40ACX001	ud	Barra de carril conductor de aleación de aluminio CR/PER 110 de 10 m.	247,90
FI40ACX007	ud	Barra de rampa de 4 m. de aleación de aluminio, CR/PER 110R incluida tornillería.	125,19
FI40ACX020	ud	Brida de unión de barras de carril conductor CR/PER 110, incluida la tornillería.	25,33
FI40ACX021	ud	Brida de fijación de carril conductor en agujas y brida para conexión de cables de 150 mm <sup>2</sup> en seccionamiento de aire y transición . Incluida tornillería y terminales.	36,82
FI40ADX001	ud	Conjunto ménsula de túnel, compuesta por ménsula central con soporte a techo soldado a la ménsula ó soporte a techo por tornillos, cartela de suspensión, ménsula horizontal con regulación, incluida tornillería de acero inox. necesaria.	81,30
FI40BBB031	ud	Retención preformada W-5.	25,23
FI40BBB060	ud	Tensor anilla-anilla.	19,45
FI40BBB065	ud	Guardacabos.	1,66
FI40BBBM014	ud	Soporte de túnel para amarre perfil L.	89,38
FI40BBCX101	ud	Eje roscado M20 x 330, incluidas: - 2 Arandelas M20 R20, NBE EA-95 - 2 Arandelas M20 DIN - 4 Tuercas MR20 NBE EA-95	12,70
FI40BBCX102	ud	Conjunto de conexión de toma de tierra para soporte de catenaria rígida en túnel	3,00
FI40BBCX145	ud	Conjunto de fijación a bóveda superior de soporte de catenaria, formado por 4 anclajes químicos M12 con sus correspondientes espárragos, tuercas y arandelas.	37,52
FI40DSX001	ud	Conjunto de suspensión de catenaria rígida en túnel, mediante brida de suspensión más aislador de capota, incluido angular horizontal (s. plano correspondiente), espárragos, tornillos, arandelas y tuercas necesarias.	87,17
FI41AHD015	ud	Terminal bimetalico Upresa para cable de 150 mm <sup>2</sup> Cu. Ref. 330.951/G completo.	9,36
FI41AHX001	ud	Brida de conexión, aleación de aluminio, incluida tornillería de acero inoxidable.	32,22
FI41KAH040	h	Carro de tendido de hilo de contacto.	4,81
FI41KAX002	km	Hilo de contacto de Cu de 152 mm <sup>2</sup> .	7.450,00

<u>Código</u>	<u>U.M.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
FI41KGX001	m	Cable de cobre desnudo flexible de 1x150 mm <sup>2</sup> .	7,50
FI41KHX210	m	Cable aluminio-acero para tierra. 94-AL1/22-ST1A	2,97
FI41KSX006	ud	Soporte para túnel de 1000 mm. de longitud.	3,16
FI41KSX020	ud	Abrazadera para cable comprendido entre 24 y 72 mm. con tornillo	0,52
FI41XWF020	ud	Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: situación real del soporte. Y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria rígida.	150,25
MO0005NT	h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34
MO0007NT	h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20

## 1.2. LISTADO DE DESCOMPUESTOS

<b>I40ADX005T</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y montaje de conjunto conexión de cable de puesta a tierra en soporte de conjunto de ménsula catenaria rígida de túnel y a otras estructuras del sistema de electrificación de túnel. Totalmente instalada, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.</b>			<b>23,50</b>
FI40BBCX102	1,00 ud	Conjunto de conexión de toma de tierra para soporte de catenaria rígida en túnel	3,00		3,00
MO0005NT	0,14 h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34		10,83
MO0007NT	0,07 h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20		5,05
EQAVFT102	0,07 h	Tractor vía con castillete y grua	50,06		3,50
%ECIXX005		Costes Indirectos	5,00		1,12
<b>Total .....</b>					<b>23,50</b>

<b>I40AGX211T</b>	<b>ud</b>	<b>Desmontaje y retirada al almacén de Metro de conjunto de línea aérea catenaria rígida de diagonal, incluidos los conjuntos de ménsula con suspensión de catenaria rígida en túnel, soportes a techo soldado a la ménsula ó soporte a techo por tornillos, barras de perfil aéreo de contacto, hilo de contacto, conexiones eléctricas,etc. Dejando la línea aérea de la vía principal en estado operativa. En horario nocturno túnel.</b>			<b>1.453,94</b>
MO0005NT	10,00 h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34		773,40
MO0007NT	5,00 h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20		361,00
EQAVFT102	5,00 h	Tractor vía con castillete y grua	50,06		250,30
%ECIXX005		Costes Indirectos	5,00		69,24
<b>Total .....</b>					<b>1.453,94</b>

<b>I40AGX225T</b>	<b>ud</b>	<b>Desmontaje y retirada al almacén de Metro de conjunto de línea aérea catenaria rígida de desvío, incluidos los conjuntos de ménsula con suspensión de catenaria rígida en túnel, soportes a techo soldado a la ménsula ó soporte a techo por tornillos, barras de perfil aéreo de contacto, hilo de contacto, conexiones eléctricas,etc. Dejando la línea aérea de la vía principal en estado operativa. En horario nocturno túnel.</b>			<b>1.453,94</b>
MO0005NT	10,00 h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34		773,40
MO0007NT	5,00 h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20		361,00
EQAVFT102	5,00 h	Tractor vía con castillete y grua	50,06		250,30
%ECIXX005		Costes Indirectos	5,00		69,24
<b>Total .....</b>					<b>1.453,94</b>

<b>140AGX301T</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de una diagonal en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.</b>			<b>8.091,15</b>
FI40ADX001	5,00 ud	Conjunto ménsula de túnel, compuesta por ménsula central con soporte a techo soldado a la ménsula ó soporte a techo por tornillos, cartela de suspensión, ménsula horizontal con regulación, incluida tornillería de acero inox. necesaria.	81,30	406,50	
FI40BBCX145	5,00 ud	Conjunto de fijación a bóveda superior de soporte de catenaria, formado por 4 anclajes químicos M12 con sus correspondientes espárragos, tuercas y arandelas.	37,52	187,60	
FI40BBCX101	10,00 ud	Eje roscado M20 x 330, incluidas: - 2 Arandelas M20 R20, NBE EA-95 - 2 Arandelas M20 DIN - 4 Tuercas MR20 NBE EA-95	12,70	127,00	
FI40DSX001	5,00 ud	Conjunto de suspensión de catenaria rígida en túnel, mediante brida de suspensión más aislador de capota, incluido angular horizontal (s. plano correspondiente), espárragos, tornillos, arandelas y tuercas necesarias.	87,17	435,85	
FI40ACX001	4,00 ud	Barra de carril conductor de aleación de aluminio CR/PER 110 de 10 m.	247,90	991,60	
FI40ACX007	2,00 ud	Barra de rampa de 4 m. de aleación de aluminio, CR/PER 110R incluida tornillería.	125,19	250,38	
FI40ACX020	5,00 ud	Brida de unión de barras de carril conductor CR/PER 110, incluida la tornillería.	25,33	126,65	
FI41KGX001	8,00 m	Cable de cobre desnudo flexible de 1x150 mm².	7,50	60,00	
FI41AHX001	8,00 ud	Brida de conexión, aleación de aluminio, incluida tornillería de acero inoxidable.	32,22	257,76	
FI41AHD015	16,00 ud	Terminal bimetálico Upresa para cable de 150 mm² Cu. Ref. 330.951/G completo.	9,36	149,76	
FI40ACX021	3,00 ud	Brida de fijación de carril conductor en agujas y brida para conexión de cables de 150 mm² en seccionamiento de aire y transición. Incluida tornillería y terminales.	36,82	110,46	
FI41KAX002	0,06 km	Hilo de contacto de Cu de 152 mm².	7.450,00	447,00	
MO0007NT	15,00 h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNO TÚNEL	72,20	1.083,00	

MO0005NT	30,00	h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34	2.320,20
FI41KAH040	0,25	h	Carro de tendido de hilo de contacto.	4,81	1,20
EQAVFT102	15,00	h	Tractor vía con castillete y grua	50,06	750,90
%ECIXX005			Costes Indirectos	5,00	385,29
<b>Total .....</b>					<b>8.091,15</b>

**I40AGX310T**    **ud**    **Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de un desvío en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux.. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.**

**4.941,49**

FI40ADX001	3,00	ud	Conjunto ménsula de túnel, compuesta por ménsula central con soporte a techo soldado a la ménsula ó soporte a techo por tornillos, cartela de suspensión, ménsula horizontal con regulación, incluida tornillería de acero inox. necesaria.	81,30	243,90
FI40BBCX145	3,00	ud	Conjunto de fijación a bóveda superior de soporte de catenaria, formado por 4 anclajes químicos M12 con sus correspondientes espárragos, tuercas y arandelas.	37,52	112,56
FI40BBCX101	6,00	ud	Eje roscado M20 x 330, incluidas: - 2 Arandelas M20 R20, NBE EA-95 - 2 Arandelas M20 DIN - 4 Tuercas MR20 NBE EA-95	12,70	76,20
FI40DSX001	4,00	ud	Conjunto de suspensión de catenaria rígida en túnel, mediante brida de suspensión más aislador de capota, incluido angular horizontal (s. plano correspondiente), espárragos, tornillos, arandelas y tuercas necesarias.	87,17	348,68
FI40ACX001	2,00	ud	Barra de carril conductor de aleación de aluminio CR/PER 110 de 10 m.	247,90	495,80
FI40ACX007	1,00	ud	Barra de rampa de 4 m. de aleación de aluminio, CR/PER 110R incluida tornillería.	125,19	125,19
FI40ACX020	3,00	ud	Brida de unión de barras de carril conductor CR/PER 110, incluida la tornillería.	25,33	75,99
FI41KGX001	4,00	m	Cable de cobre desnudo flexible de 1x150 mm².	7,50	30,00
FI41AHX001	4,00	ud	Brida de conexión, aleación de aluminio, incluida tornillería de acero inoxidable.	32,22	128,88
FI41AHD015	8,00	ud	Terminal bimetálico Upresa para cable de 150 mm² Cu. Ref. 330.951/G completo.	9,36	74,88

FI41KAX002	0,03	km	Hilo de contacto de Cu de 152 mm².	7.450,00	223,50
MO0007NT	10,00	h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20	722,00
MO0005NT	20,00	h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34	1.546,80
FI41KAH040	0,25	h	Carro de tendido de hilo de contacto.	4,81	1,20
EQAVFT102	10,00	h	Tractor vía con castillete y grua	50,06	500,60
%ECIXX005			Costes Indirectos	5,00	235,31
<b>Total .....</b>					<b>4.941,49</b>

<b>I40AUX003T</b>	<b>km</b>	<b>Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.</b>			
					<b>1.268,95</b>
MO0005NT	8,00	h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34	618,72
MO0007NT	4,00	h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20	288,80
EQAVFD022	4,00	h	Dresina con pantógrafo de Metro de Madrid.	75,25	301,00
%ECIXX005			Costes Indirectos	5,00	60,43
<b>Total .....</b>					<b>1.268,95</b>

<b>I40AUX110T</b>	<b>ud</b>	<b>Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.</b>			
					<b>1.453,94</b>
MO0005NT	10,00	h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34	773,40
MO0007NT	5,00	h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20	361,00
EQAVFT102	5,00	h	Tractor vía con castillete y grua	50,06	250,30
%ECIXX005			Costes Indirectos	5,00	69,24
<b>Total .....</b>					<b>1.453,94</b>



<b>I41KH017T</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y montaje de anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende soporte a techo soldado ó soporte a techo por tornillos, horquilla de anclaje, retención preformada. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado. En horario nocturno túnel</b>			<b>618,08</b>
FI40BBBM014	1,00 ud	Soporte de túnel para amarre perfil L.	89,38		89,38
FI40BBCX145	1,00 ud	Conjunto de fijación a bóveda superior de soporte de catenaria, formado por 4 anclajes químicos M12 con sus correspondientes espárragos, tuercas y arandelas.	37,52		37,52
FI40BBB031	1,00 ud	Retención preformada W-5.	25,23		25,23
FI40BBB060	1,00 ud	Tensor anilla-anilla.	19,45		19,45
FI40BBB065	1,00 ud	Guardacabos.	1,66		1,66
MO0005NT	3,00 h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34		232,02
MO0007NT	1,50 h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20		108,30
EQAVFT102	1,50 h	Tractor vía con castillete y grua	50,06		75,09
%ECIXX005		Costes Indirectos	5,00		29,43
<b>Total .....</b>					<b>618,08</b>
<b>I41KH110T</b>	<b>m</b>	<b>Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende la fijación a la grapa de herraje y correcto tensado. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y en servicio. En horario nocturno túnel</b>			<b>6,03</b>
FI41KHX210	1,00 m	Cable aluminio-acero para tierra. 94-AL1/22-ST1A	2,97		2,97
MO0005NT	0,02 h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34		1,55
MO0007NT	0,01 h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20		0,72
EQAVFT102	0,01 h	Tractor vía con castillete y grua	50,06		0,50
%ECIXX005		Costes Indirectos	5,00		0,29
<b>Total .....</b>					<b>6,03</b>
<b>I41KWX060T</b>	<b>ud</b>	<b>Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel</b>			<b>913,52</b>
FI41KSX006	5,00 ud	Soporte para túnel de 1000 mm. de longitud.	3,16		15,80
FI41KSX020	45,00 ud	Abrazadera para cable comprendido entre 24 y 72 mm. con tornillo	0,52		23,40



MO0005NT	6,00	h	OPERARIO NOCTURNA TÚNEL	77,34	464,04
MO0007NT	3,00	h	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA TÚNEL	72,20	216,60
EQAVFT102	3,00	h	Tractor vía con castillete y grua	50,06	150,18
%ECIXX005			Costes Indirectos	5,00	43,50

**Total ..... 913,52**

**I41XWF040**      ud    **Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.**

**157,76**

FI41XWF020	1,00	ud	Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: situación real del soporte. Y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria rígida.	150,25	150,25
%ECIXX005			Costes Indirectos	5,00	7,51

**Total ..... 157,76**

## 1.3. MEDICIONES

**1** **LOTE 1. DESVÍO DE LÍNEA 2 A LÍNEA 3 ENTRE LAS ESTACIONES DE SOL Y ÓPERA**

**1.1** **DESMONTAJE DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DESVÍO DE LÍNEA 2 A LÍNEA 3**

**I40AGX225T**      **1,000**    **ud**    **Desmontaje de conjunto de catenaria rígida en desvío. En horario nocturno túnel.**

Desmontaje y retirada al almacén de Metro de conjunto de línea aérea catenaria rígida de desvío, incluidos los conjuntos de ménsula con suspensión de catenaria rígida en túnel, soportes a techo soldado a la ménsula ó soporte a techo por tornillos, barras de perfil aéreo de contacto, hilo de contacto, conexiones eléctricas, etc. Dejando la línea aérea de la vía principal en estado operativa. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Sol - Ópera Línea 2 y desvío a Línea 3	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

**1.2      INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DESVÍO DE LÍNEA 2 A LÍNEA 3**

**I40AGX310T      1,000    ud    Suministro e instalación de conjunto de desvío de catenaria rígida en túnel tipo delachaux.. En horario nocturno túnel.**  
 Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de un desvío en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux.. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Sol - Ópera Línea 2 y desvío a Línea 3	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

**I41KWX060T      2,000    ud    Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. En horario nocturno túnel**  
 Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Sol - Ópera Línea 2 y desvío a Línea 3	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

### 1.3 MODIFICACIÓN GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO SOL - ÓPERA

<b>I40AUX110T</b>	<b>3,000</b>	<b>ud</b>	<b>Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría en cantón de catenaria rígida. En horario nocturno túnel.</b> Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.			
-------------------	--------------	-----------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Sol - Ópera Línea 2 y desvío a Línea 3	3,000				3,000
<b>Total .....</b>					<b>3,000</b>

<b>I40AUX003T</b>	<b>2,000</b>	<b>km</b>	<b>Revisión con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado. En horario nocturno túnel.</b> Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.			
-------------------	--------------	-----------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Sol - Ópera Línea 2 y desvío a Línea 3	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

<b>I41XWF040</b>	<b>1,000</b>	<b>ud</b>	<b>Documentación final de la obra</b> Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.			
------------------	--------------	-----------	---	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Sol - Ópera Línea 2 y desvío a Línea 3	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

**2** **LOTE 2. DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE DIEGO DE LEÓN Y NUÑEZ DE BALBOA**

**2.1** **INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL DIEGO DE LEÓN - NUÑEZ DE BALBOA**

**I40AGX301T**      **1,000**    **ud**    **Suministro e instalación catenaria rígida de diagonal tipo delachaux sobre soportes de túnel. En horario nocturno túnel.**  
 Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de una diagonal en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Diego de León - Nuñez de Balboa Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

**I41KH017T**      **2,000**    **ud**    **Anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. En horario nocturno túnel**  
 Suministro y montaje de anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende soporte a techo soldado ó soporte a techo por tornillos, horquilla de anclaje, retención preformada. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado. En horario nocturno túnel

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Diego de León - Nuñez de Balboa	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

**I40ADX005T**      **10,000**    **ud**    **Suministro y montaje de conjunto conexión a tierra en soporte de catenaria rígida. En horario nocturno túnel.**  
 Suministro y montaje de conjunto conexión de cable de puesta a tierra en soporte de conjunto de ménsula catenaria rígida de túnel y a otras estructuras del sistema de electrificación de túnel. Totalmente instalada, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Diego de León - Nuñez de Balboa	10,000				10,000
<b>Total .....</b>					<b>10,000</b>

**I41KH110T**      **80,000**    **m**    **Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. En horario nocturno túnel**  
 Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende la fijación a la grapa de herraje y correcto tensado. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y en servicio. En horario nocturno túnel



<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Diego de León - Nuñez de Balboa	80,000				80,000
<b>Total .....</b>					<b>80,000</b>

**I41KWX060T                      2,000    ud    Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. En horario nocturno túnel**  
 Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Diego de León - Nuñez de Balboa Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>



## 2.2 MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO DIEGO DE LEÓN - NUÑEZ DE BALBOA

<b>I40AUX110T</b>	<b>2,000</b>	<b>ud</b>	<b>Modificación de descentramiento y ajuste de la geometria en cantón de catenaria rígida. En horario nocturno túnel.</b> Modificación de descentramiento y ajuste de la geometria de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.			
-------------------	--------------	-----------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Diego de León - Nuñez de Balboa Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

<b>I40AUX003T</b>	<b>1,000</b>	<b>km</b>	<b>Revisión con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado. En horario nocturno túnel.</b> Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometria de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.			
-------------------	--------------	-----------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Diego de León - Nuñez de Balboa Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

<b>I41XWF040</b>	<b>1,000</b>	<b>ud</b>	<b>Documentación final de la obra</b> Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.			
------------------	--------------	-----------	---	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Diego de León - Nuñez de Balboa	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

**3** **LOTE 3. DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE ALONSO MARTÍNEZ Y CHUECA**

**3.1** **DESMONTAJE DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL ALONSO MARTÍNEZ - CHUECA**

**I40AGX211T**      **1,000**    **ud**    **Desmontaje de conjunto de catenaria rígida en diagonal. En horario nocturno túnel.**

Desmontaje y retirada al almacén de Metro de conjunto de línea aérea catenaria rígida de diagonal, incluidos los conjuntos de ménsula con suspensión de catenaria rígida en túnel, soportes a techo soldado a la ménsula ó soporte a techo por tornillos, barras de perfil aéreo de contacto, hilo de contacto, conexiones eléctricas, etc. Dejando la línea aérea de la vía principal en estado operativa. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Alonso Martínez - Chueca Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

### 3.2 INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL ALONSO MARTÍNEZ - CHUECA

**I40AGX301T      1,000    ud    Suministro e instalación catenaria rígida de diagonal tipo delachaux sobre soportes de túnel. En horario nocturno túnel.**  
 Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de una diagonal en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Alonso Martínez - Chueca Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

**I41KH017T      2,000    ud    Anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. En horario nocturno túnel**  
 Suministro y montaje de anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende soporte a techo soldado ó soporte a techo por tornillos, horquilla de anclaje, retención preformada. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado. En horario nocturno túnel

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Alonso Martínez - Chueca Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

**I40ADX005T      10,000    ud    Suministro y montaje de conjunto conexión a tierra en soporte de catenaria rígida. En horario nocturno túnel.**  
 Suministro y montaje de conjunto conexión de cable de puesta a tierra en soporte de conjunto de ménsula catenaria rígida de túnel y a otras estructuras del sistema de electrificación de túnel. Totalmente instalada, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Alonso Martínez - Chueca Línea 5	10,000				10,000
<b>Total .....</b>					<b>10,000</b>

**I41KH110T      80,000    m    Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. En horario nocturno túnel**  
 Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende la fijación a la grapa de herraje y correcto tensado. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y en servicio. En horario nocturno túnel



<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Alonso Martínez - Chueca Línea 5	80,000				80,000

<b>Total .....</b>	<b>80,000</b>
--------------------	---------------

**I41KWX060T                      2,000    ud    Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. En horario nocturno túnel**  
 Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Alonso Martínez - Chueca Línea 5	2,000				2,000

<b>Total .....</b>	<b>2,000</b>
--------------------	--------------

### 3.3 MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO ALONSO MARTÍNEZ - CHUECA

<b>I40AUX110T</b>	<b>2,000</b>	<b>ud</b>	<b>Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría en cantón de catenaria rígida. En horario nocturno túnel.</b> Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.			
-------------------	--------------	-----------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Alonso Martínez - Chueca Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

<b>I40AUX003T</b>	<b>1,000</b>	<b>km</b>	<b>Revisión con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado. En horario nocturno túnel.</b> Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.			
-------------------	--------------	-----------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Alonso Martínez - Chueca Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

<b>I41XWF040</b>	<b>1,000</b>	<b>ud</b>	<b>Documentación final de la obra</b> Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.			
------------------	--------------	-----------	---	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Alonso Martínez - Chueca Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

**4** **LOTE 4. DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE GRAN VÍA Y CALLAO**  
**4.1** **INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL GRAN VÍA - CALLAO**

**I40AGX301T**      **1,000**    **ud**    **Suministro e instalación catenaria rígida de diagonal tipo delachaux sobre soportes de túnel. En horario nocturno túnel.**  
 Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de una diagonal en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Gran Vía - Callao Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

**I41KH017T**      **2,000**    **ud**    **Anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. En horario nocturno túnel**  
 Suministro y montaje de anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende soporte a techo soldado ó soporte a techo por tornillos, horquilla de anclaje, retención preformada. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado. En horario nocturno túnel

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Gran Vía - Callao Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

**I40ADX005T**      **10,000**    **ud**    **Suministro y montaje de conjunto conexión a tierra en soporte de catenaria rígida. En horario nocturno túnel.**  
 Suministro y montaje de conjunto conexión de cable de puesta a tierra en soporte de conjunto de ménsula catenaria rígida de túnel y a otras estructuras del sistema de electrificación de túnel. Totalmente instalada, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Gran Vía - Callao Línea 5	10,000				10,000
<b>Total .....</b>					<b>10,000</b>

**I41KH110T**      **80,000**    **m**    **Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. En horario nocturno túnel**  
 Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende la fijación a la grapa de herraje y correcto tensado. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y en servicio. En horario nocturno túnel



<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Gran Vía - Callao Línea 5	80,000				80,000
<b>Total .....</b>					<b>80,000</b>

**I41KWX060T                      2,000    ud    Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. En horario nocturno túnel**  
 Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Gran Vía - Callao Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

#### 4.2 MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO GRAN VÍA - CALLAO

I40AUX110T	2,000	ud	<b>Modificación de descentramiento y ajuste de la geometria en cantón de catenaria rígida. En horario nocturno túnel.</b>
Modificación de descentramiento y ajuste de la geometria de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Gran Vía - Callao Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

I40AUX003T	1,000	km	<b>Revisión con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado. En horario nocturno túnel.</b>
Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Gran Vía - Callao Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

<b>I41XWF040</b>	<b>1,000</b>	<b>ud</b>	<b>Documentación final de la obra</b>
Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Gran Vía - Callao Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>



**5** **LOTE 5. DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE VISTA ALEGRE Y CARABANCHEL**  
**5.1** **INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL VISTA ALEGRE - CARABANCHEL**

**I40AGX301T**      **1,000**    **ud**    **Suministro e instalación catenaria rígida de diagonal tipo delachaux sobre soportes de túnel. En horario nocturno túnel.**  
 Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de una diagonal en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Vista Alegre - Carabanchel Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

**I41KH017T**      **2,000**    **ud**    **Anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. En horario nocturno túnel**  
 Suministro y montaje de anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende soporte a techo soldado ó soporte a techo por tornillos, horquilla de anclaje, retención preformada. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado. En horario nocturno túnel

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Vista Alegre - Carabanchel Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

**I40ADX005T**      **10,000**    **ud**    **Suministro y montaje de conjunto conexión a tierra en soporte de catenaria rígida. En horario nocturno túnel.**  
 Suministro y montaje de conjunto conexión de cable de puesta a tierra en soporte de conjunto de ménsula catenaria rígida de túnel y a otras estructuras del sistema de electrificación de túnel. Totalmente instalada, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Vista Alegre - Carabanchel Línea 5	10,000				10,000
<b>Total .....</b>					<b>10,000</b>

**I41KH110T**      **80,000**    **m**    **Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. En horario nocturno túnel**  
 Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende la fijación a la grapa de herraje y correcto tensado. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y en servicio. En horario nocturno túnel



<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Vista Alegre - Carabanchel Línea 5	80,000				80,000
<b>Total .....</b>					<b>80,000</b>

**I41KWX060T                      2,000    ud    Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. En horario nocturno túnel**  
 Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Vista Alegre - Ca- rabanchel Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

## 5.2 MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO VISTA ALEGRE - CARABANCHEL

I40AUX110T	2,000	ud	<b>Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría en cantón de catenaria rígida. En horario nocturno túnel.</b>
Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Vista Alegre - Carabanchel Línea 5	2,000				2,000
<b>Total .....</b>					<b>2,000</b>

I40AUX003T	1,000	km	<b>Revisión con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado. En horario nocturno túnel.</b>
Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo Vista Alegre - Carabanchel Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

I41XWF040	1,000	ud	<b>Documentación final de la obra</b>
Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Diagonal Vista Alegre - Carabanchel Línea 5	1,000				1,000
<b>Total .....</b>					<b>1,000</b>

## 1.4. PRESUPUESTO

**1** LOTE 1. DESVÍO DE LÍNEA 2 A LÍNEA 3 ENTRE LAS ESTACIONES DE SOL Y ÓPE-  
RA**1.1** DESMONTAJE DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DESVÍO DE LÍNEA 2 A LÍNEA 3

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AGX225T	1,000	ud	Desmontaje y retirada al almacén de Metro de conjunto de línea aérea catenaria rígida de desvío, incluidos los conjuntos de ménsula con suspensión de catenaria rígida en túnel, soportes a techo soldado a la ménsula ó soporte a techo por tornillos, barras de perfil aéreo de contacto, hilo de contacto, conexiones eléctricas,etc. Dejando la línea aérea de la vía principal en estado operativa. En horario nocturno túnel.	1.453,94	1.453,94

---

**Total capítulo ...** **1.453,94**

---

**1.2            INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DESVÍO DE LÍNEA 2 A LÍNEA 3**

<b><u>Código</u></b>	<b><u>Medición</u></b>	<b><u>UM.</u></b>	<b><u>Descripción</u></b>	<b><u>Precio</u></b>	<b><u>Importe</u></b>
I40AGX310T	1,000	ud	Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de un desvío en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux.. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.	4.941,49	4.941,49
I41KWX060T	2,000	ud	Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel	913,52	1.827,04
<b>Total capítulo ...</b>					<b>6.768,53</b>

### 1.3 MODIFICACIÓN GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO SOL - ÓPERA

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AUX110T	3,000	ud	Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.	1.453,94	4.361,82
I40AUX003T	2,000	km	Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.	1.268,95	2.537,90
I41XWF040	1,000	ud	Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.	157,76	157,76
<b>Total capítulo ...</b>					<b>7.057,48</b>

**2 LOTE 2. DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE DIEGO DE LEÓN Y NUÑEZ DE BALBOA****2.1 INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL DIEGO DE LEÓN - NUÑEZ DE BALBOA**

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AGX301T	1,000	ud	Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de una diagonal en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.	8.091,15	8.091,15
I41KH017T	2,000	ud	Suministro y montaje de anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende soporte a techo soldado ó soporte a techo por tornillos, horquilla de anclaje, retención prefabricada. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado. En horario nocturno túnel	618,08	1.236,16
I40ADX005T	10,000	ud	Suministro y montaje de conjunto conexión de cable de puesta a tierra en soporte de conjunto de ménsula catenaria rígida de túnel y a otras estructuras del sistema de electrificación de túnel. Totalmente instalada, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.	23,50	235,00
I41KH110T	80,000	m	Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende la fijación a la grapa de herraje y correcto tensado. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y en servicio. En horario nocturno túnel	6,03	482,40
I41KWX060T	2,000	ud	Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel	913,52	1.827,04
<b>Total capítulo ...</b>					<b>11.871,75</b>



## 2.2 MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO DIEGO DE LEÓN - NUÑEZ DE BALBOA

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AUX110T	2,000	ud	Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.	1.453,94	2.907,88
I40AUX003T	1,000	km	Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.	1.268,95	1.268,95
I41XWF040	1,000	ud	Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.	157,76	157,76

<b>Total capítulo ...</b>	<b>4.334,59</b>
---------------------------	-----------------

**3** **LOTE 3. DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE ALONSO MARTÍNEZ Y CHUECA**

**3.1** **DESMONTAJE DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL ALONSO MARTÍNEZ - CHUECA**

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AGX211T	1,000	ud	Desmontaje y retirada al almacén de Metro de conjunto de línea aérea catenaria rígida de diagonal, incluidos los conjuntos de ménsula con suspensión de catenaria rígida en túnel, soportes a techo soldado a la ménsula ó soporte a techo por tornillos, barras de perfil aéreo de contacto, hilo de contacto, conexiones eléctricas,etc. Dejando la línea aérea de la vía principal en estado operativa. En horario nocturno túnel.	1.453,94	1.453,94

**Total capítulo ... 1.453,94**

### 3.2 INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL ALONSO MARTÍNEZ - CHUECA

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AGX301T	1,000	ud	Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de una diagonal en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.	8.091,15	8.091,15
I41KH017T	2,000	ud	Suministro y montaje de anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende soporte a techo soldado ó soporte a techo por tornillos, horquilla de anclaje, retención preformada. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado. En horario nocturno túnel	618,08	1.236,16
I40ADX005T	10,000	ud	Suministro y montaje de conjunto conexión de cable de puesta a tierra en soporte de conjunto de ménsula catenaria rígida de túnel y a otras estructuras del sistema de electrificación de túnel. Totalmente instalada, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.	23,50	235,00
I41KH110T	80,000	m	Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende la fijación a la grapa de herraje y correcto tensado. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y en servicio. En horario nocturno túnel	6,03	482,40
I41KWX060T	2,000	ud	Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel	913,52	1.827,04
<b>Total capítulo ...</b>					<b>11.871,75</b>

### 3.3 MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO ALONSO MARTÍNEZ - CHUECA

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AUX110T	2,000	ud	Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.	1.453,94	2.907,88
I40AUX003T	1,000	km	Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.	1.268,95	1.268,95
I41XWF040	1,000	ud	Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.	157,76	157,76
<b>Total capítulo ...</b>					<b>4.334,59</b>

**4 LOTE 4. DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE GRAN VÍA Y CALLAO****4.1 INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL GRAN VÍA - CALLAO**

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AGX301T	1,000	ud	Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de una diagonal en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.	8.091,15	8.091,15
I41KH017T	2,000	ud	Suministro y montaje de anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende soporte a techo soldado ó soporte a techo por tornillos, horquilla de anclaje, retención prefabricada. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado. En horario nocturno túnel	618,08	1.236,16
I40ADX005T	10,000	ud	Suministro y montaje de conjunto conexión de cable de puesta a tierra en soporte de conjunto de ménsula catenaria rígida de túnel y a otras estructuras del sistema de electrificación de túnel. Totalmente instalada, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.	23,50	235,00
I41KH110T	80,000	m	Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende la fijación a la grapa de herraje y correcto tensado. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y en servicio. En horario nocturno túnel	6,03	482,40
I41KWX060T	2,000	ud	Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel	913,52	1.827,04
<b>Total capítulo ...</b>					<b>11.871,75</b>

#### 4.2 MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO GRAN VÍA - CALLAO

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AUX110T	2,000	ud	Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.	1.453,94	2.907,88
I40AUX003T	1,000	km	Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.	1.268,95	1.268,95
I41XWF040	1,000	ud	Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.	157,76	157,76

<b>Total capítulo ...</b>	<b>4.334,59</b>
---------------------------	-----------------

**5 LOTE 5. DIAGONAL DE LÍNEA 5 ENTRE LAS ESTACIONES DE VISTA ALEGRE Y CARABANCHEL****5.1 INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL VISTA ALEGRE - CARABANCHEL**

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AGX301T	1,000	ud	Suministro e instalación de conjunto de catenaria rígida para la electrificación de una diagonal en un sistema de electrificación de catenaria rígida tipo delachaux. Totalmente instalada, sobre soportes de túnel, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.	8.091,15	8.091,15
I41KH017T	2,000	ud	Suministro y montaje de anclaje en túnel de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende soporte a techo soldado ó soporte a techo por tornillos, horquilla de anclaje, retención prefabricada. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado. En horario nocturno túnel	618,08	1.236,16
I40ADX005T	10,000	ud	Suministro y montaje de conjunto conexión de cable de puesta a tierra en soporte de conjunto de ménsula catenaria rígida de túnel y a otras estructuras del sistema de electrificación de túnel. Totalmente instalada, incluyendo todo el material de montaje, herramientas y maquinaria necesaria. En horario nocturno túnel.	23,50	235,00
I41KH110T	80,000	m	Suministro y tendido de cable de tierra aluminio-acero 94-AL1/22-ST1A. Comprende la fijación a la grapa de herraje y correcto tensado. incluye desplazamientos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares. Totalmente instalado y en servicio. En horario nocturno túnel	6,03	482,40
I41KWX060T	2,000	ud	Modificación del tendido de cables en hastial de túnel para construcción de nicho. Se incluye el desplazamiento de todos los cables de baja y alta afectados y la instalación de los soportes necesarios. En horario nocturno túnel	913,52	1.827,04
<b>Total capítulo ...</b>					<b>11.871,75</b>

## 5.2 MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO VISTA ALEGRE - CARABANCHEL

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
I40AUX110T	2,000	ud	Modificación de descentramiento y ajuste de la geometría de la catenaria rígida en un cantón. Modificando alturas en puntos de suspensión (mensulas o apoyos) existentes en el tramo. Sustituyendo si fuera necesario elementos de la mensula o apoyo y los cables de conexión de placas de positivo. incluyendo limpieza de los conjuntos de suspensión, comprobación de los pares de apriete y la sustitución de todos los elementos dañados. Nivelación de los correspondientes seccionamientos de aire. Incluye todo el material necesario y recorrido en vehículo autorizado de contrata. En horario nocturno túnel.	1.453,94	2.907,88
I40AUX003T	1,000	km	Revisión, ajuste y toma de datos con dresina de Metro de Madrid y conductor autorizado, de los sistemas de electrificación y de la geometría de la catenaria instalada. Con la corrección de todos los puntos fuera de los valores indicados por la dirección de obra. En horario nocturno túnel.	1.268,95	1.268,95
I41XWF040	1,000	ud	Documentación final de la obra de las instalaciones de catenaria que incluyan: Memoria, Planos y Documentación técnica sobre todos los elementos que componen la catenaria instalados.	157,76	157,76
<b>Total capítulo ...</b>					<b>4.334,59</b>



## 1.5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

<u>Capítulo</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
1	DESMONTAJE DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DESVÍO DE LÍNEA 2 A LÍNEA 3	1.453,94
2	INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DESVÍO DE LÍNEA 2 A LÍNEA 3	6.768,53
3	MODIFICACIÓN GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO SOL - ÓPERA	7.057,48
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>		<b>15.279,95</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

**Quince mil doscientos setenta y nueve euros con noventa y cinco cents.**

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	15.279,95
13,00 % GASTOS GENERALES	1.986,39
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	916,80
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>18.183,14</b>
21,00 % IVA	3.818,46
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN</b>	<b>22.001,60</b>

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de:

**Veintidós mil un euros con sesenta cents.**

madrid 11 de Enero de 2019

DIRECTOR TÉCNICO



D. Dionisio Izquierdo Bravo

DIRECTORES DEL PROYECTO:



D. Santiago Rincón Arévalo

AUTOR DEL PROYECTO:



Dña. María Dolores Benito Fernández

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

<u>Capítulo</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
1	INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL DIEGO DE LEÓN - NUÑEZ DE BALBOA	11.871,86
2	MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO DIEGO DE LEÓN - NUÑEZ DE BALBOA	4.334,59
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>		<b>16.206,45</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

**Dieciséis mil doscientos seis euros con cuarenta y cinco cents.**

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	16.206,45
13,00 % GASTOS GENERALES	2.106,84
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	972,39
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>19.285,68</b>
21,00 % IVA	4.049,99
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN</b>	<b>23.335,67</b>

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de:

**Veintitrés mil trescientos treinta y cinco euros con sesenta y siete cents.**


madrid 11 de Enero de 2019

DIRECTOR TÉCNICO



D. Dionisio Izquierdo Bravo

DIRECTORES DEL PROYECTO:



D. Santiago Rincón Arévalo

AUTOR DEL PROYECTO:



Dña. María Dolores Benito Fernández

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

<u>Capítulo</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
1	DESMONTAJE DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL ALONSO MARTÍNEZ - CHUECA	1.453,94
2	INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL ALONSO MARTÍNEZ - CHUECA	11.871,86
3	MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO ALONSO MARTÍNEZ - CHUECA	4.334,59
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>		<b>17.660,39</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

**Diecisiete mil seiscientos sesenta euros con treinta y nueve cents.**

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	17.660,39
13,00 % GASTOS GENERALES	2.295,85
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	1.059,62
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>21.015,86</b>
21,00 % IVA	4.413,33
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN</b>	<b>25.429,19</b>

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de:

**Veinticinco mil cuatrocientos veintinueve euros con diecinueve cents.**

madrid 11 de Enero de 2019

DIRECTOR TÉCNICO



D. Dionisio Izquierdo Bravo

DIRECTORES DEL PROYECTO:



D. Santiago Rincón Arévalo

AUTOR DEL PROYECTO:



Dña. María Dolores Benito Fernández

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

<u>Capítulo</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
1	INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL GRAN VÍA - CALLAO	11.871,86
2	MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO GRAN VÍA - CALLAO	4.334,59
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>		<b>16.206,45</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

**Dieciséis mil doscientos seis euros con cuarenta y cinco cents.**



**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	16.206,45
13,00 % GASTOS GENERALES	2.106,84
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	972,39
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>19.285,68</b>
21,00 % IVA	4.049,99
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN</b>	<b>23.335,67</b>

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de:

**Veintitrés mil trescientos treinta y cinco euros con sesenta y siete cents.**

madrid 11 de Enero de 2019

DIRECTOR TÉCNICO



D. Dionisio Izquierdo Bravo

DIRECTORES DEL PROYECTO:



D. Santiago Rincón Arévalo

AUTOR DEL PROYECTO:



Dña. María Dolores Benito Fernández

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

<u>Capítulo</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
5.1	INSTALACIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN DE DIAGONAL VISTA ALEGRE - CARABANCHEL	11.871,86
5.2	MODIFICACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN LA CATENARIA RÍGIDA DE VÍA I Y II EN EL TRAMO VISTA ALEGRE - CARABANCHEL	4.334,59
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>		<b>16.206,45</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

**Dieciséis mil doscientos seis euros con cuarenta y cinco cents.**

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	16.206,45
13,00 % GASTOS GENERALES	2.106,84
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	972,39
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>19.285,68</b>
21,00 % IVA	4.049,99
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN</b>	<b>23.335,67</b>

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de:

**Veintitrés mil trescientos treinta y cinco euros con sesenta y siete cents.**

madrid 11 de Enero de 2019

DIRECTOR TÉCNICO



D. Dionisio Izquierdo Bravo

DIRECTORES DEL PROYECTO:



D. Santiago Rincón Arévalo

AUTOR DEL PROYECTO:



Dña. María Dolores Benito Fernández

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS**

## **ANEJO 2: DECLARACIÓN RESPONSABLE**



## DECLARACIÓN RESPONSABLE

D./Dña. ...., con DNI/NIE ..... actuando en nombre propio/  
o en representación de la empresa ....., con NIF nº ..... y domicilio  
social ....., en calidad de ....., según poder  
otorgado ante el notario de ....., D./Dña. ...., con fecha  
..... y número de protocolo .....

### DECLARA

- Que los medios materiales (dresina o ferrocamión, y vagones portabobinas) estarán autorizados a circular por la red de Metro de Madrid según la Norma técnica Nª 927 "Condiciones de autorización para la circulación por la Red de Metro de Madrid de los vehículos auxiliares propiedad de empresas contratistas" y documentación asociada a esta norma, en fecha anterior al comienzo de los trabajos asociados que se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas en su conjunto.
- Que la información aportada en el presente documento, así como en los documentos que facilite a Metro de Madrid, S.A., es exacta y veraz, con pleno conocimiento de las consecuencias de una falsa declaración de carácter grave.

Y para que así conste, a fin de justificar dichos extremos y tomar parte en la presente licitación denominada "ACTUACIONES EN ELECTRIFICACIÓN ASOCIADAS A RENOVACIONES EN APARATOS DE VÍA", firma electrónicamente la presente declaración.