

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **OBTENCIÓN DE SECCIONES TRANSVERSALES DE TÚNELES SECUNDARIOS DE LA RED DE GÁLIBO ANCHO DE METRO DE MADRID**



## CONTROL DOCUMENTAL:

<b>Autor del Proyecto:</b>	Julián Martín Jarillo	
<b>Directores del Proyecto:</b>	Alexandra Portales Guiraud María Lorenzo Moral	
<b>Director Técnico:</b>	Dionisio Izquierdo Bravo	
<b>Edición</b>	<b>Fecha</b>	<b>Nº Actividad</b>
01	22.07.2019	

## ÍNDICE

1. OBJETO .....	3
2. ALCANCE .....	3
3. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES .....	4
3.1 SERVICIOS A REALIZAR .....	4
3.2 RECEPCIÓN .....	4
3.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE TRABAJOS .....	4
4. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	4
4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS TÚNELES .....	4
4.2 EJECUCIÓN DE LA MEDIDA (ACTIVIDAD "A") .....	8
4.3 POSICIONAMIENTO EN EL TÚNEL (ACTIVIDAD "A") .....	8
4.4 CALIDAD DE LA MEDIDA (ACTIVIDAD "A") .....	8
4.5 FORMATO DE LOS RESULTADOS (ACTIVIDAD "A") .....	9
4.6 ELABORACIÓN DE INFORME Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN .....	12
5. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS .....	12
5.1 NORMAS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	13
5.2 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS .....	13

6. PLANIFICACIÓN .....	14
7. PRESUPUESTO .....	15

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Presentación de datos en el archivo de texto plano (formato .txt). ....	11
Tabla 2: Programación sugerida de las jornadas de trabajo de campo. ....	15

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Medida del ancho de vía según la norma UNE-EN 13848-1:2004. ....	10
Figura 2: Sección de túnel y posición de los carriles a modo de ejemplo.....	11

## 1. OBJETO

Con el fin de optimizar el gálibo ferroviario de las futuras series de material móvil de Metro de Madrid, S.A. (en adelante, METRO), sin que se produzca interferencia alguna con la infraestructura existente o no se cumplan los márgenes de seguridad establecidos, se contempla realizar un estudio detallado de gálivos. Adicionalmente a los estudios de gálibo ya realizados en vía principal, el presente pliego tiene por objeto los túneles de servicio como son sacos, enlaces entre líneas y accesos a depósitos, que se concretan en el apartado 4.1.

El citado estudio de gálivos engloba por lo general tres actividades principales:

- a. Obtención de las secciones transversales de túnel referenciadas al punto kilométrico (en adelante, PK) de la línea y determinación de plano y eje de vía en cada una de ellas.
- b. Cálculo de gálivos conforme a la última versión disponible de la norma UNE-EN 15273 “Aplicaciones ferroviarias. Gálivos” para el material rodante que circula por dicha línea y generación de envolventes de gálibo adecuadas para cada PK. La ejecución de esta actividad corresponderá exclusivamente a METRO, por lo que no será objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante, PPT).
- c. Superposición de la correspondiente envolvente de gálibo generada en la actividad “b” a cada sección transversal disponible, post-procesado y análisis de resultados.

El objeto del presente PPT es establecer las prescripciones técnicas para el adecuado desarrollo de la actividad “a” anteriormente descrita.

## 2. ALCANCE

El alcance del presente PPT abarca la actividad “a” descrita anteriormente y que, a continuación, se detalla.

La actividad “a” tiene por objeto la obtención de las secciones transversales de túnel referenciadas al PK correspondiente y determinación de plano y eje de vía en los tramos de vía secundaria de METRO que se detallan en el apartado 4.1 del presente PPT, por el que el alcance de la actividad “a” asciende a 9.003,31 m de vía única y 5.796,65 m de vía doble.

### **3. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES**

#### **3.1 SERVICIOS A REALIZAR**

Todos los entregables que se generen como resultado de los trabajos deberán cumplir las condiciones que se establecen en este PPT y deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa o por las personas en las que esta delegue.

#### **3.2 RECEPCIÓN**

Una vez terminados los trabajos y recibidos los documentos requeridos se procederá a su estudio y análisis para formalizar la recepción.

Si la ejecución de los trabajos no cumpliera con todas las especificaciones, el Contratista 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 los mismos.

#### **3.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE TRABAJOS**

Los trabajos realizados se someterán a las revisiones que, en base a las necesidades del proyecto y a la experiencia de la Dirección Facultativa, y de común acuerdo con el Contratista, se considere aconsejable realizar.

Asimismo, se procederá a la lectura del PPT y del contrato para contrastar la total ejecución de lo indicado en los citados documentos; y, en caso de no cumplirse dicha ejecución, se procederá a su resolución, siempre previamente a la certificación final de trabajos. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final de trabajos si no estuvieran implantadas y comprobadas todas las modificaciones surgidas.

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

### **4. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

#### **4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS TÚNELES**

Los túneles objeto del presente contrato son los siguientes:

- Túneles de enlace entre líneas:

- 07L. Enlace entre la línea 06 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Avenida de América por vía II) y la línea 07A (Avenida de América, vía I) con una longitud de 275,19 m de vía única.
- 08L. Enlace entre la línea 06 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Sainz de Baranda por vía I) y la línea 09A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Sainz de Baranda por vía I) con una longitud de 297,97 m de vía única.
- 09L. Enlace entre la línea 06 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Plaza Elíptica por vía II) y la línea 11 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Plaza Elíptica por vía II) con una longitud de 265,35 m de vía única.
- 10L. Enlace entre la línea 07A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Avenida de América por vía II) y la línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Nuevos Ministerios por vía I) con una longitud de 1.133,98 m de vía única.
- 11L. Enlace entre la línea 08 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Colombia por vía II) y la línea 09A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Colombia por vía II) con una longitud de 244,16 m de vía única.
- 12L. Enlace entre la línea 08 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Nuevos Ministerios por vía II) y la línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Nuevos Ministerios por vía II) con una longitud de 292,79 m de vía única.
- 13L. Enlace entre la línea 09A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Plaza de Castilla por vía I) y la línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Plaza de Castilla por vía II) con una longitud de 374,80 m de vía única.
- 14L. Enlace entre la línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Puerta del Sur por vía I) y la línea 12 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Puerta del Sur por vía II) con una longitud de 310,72 m de vía única.
- 16La. Enlace entre la línea 07A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Estadio Metropolitano por vía I) y la línea 07B (arranca desde las inmediaciones de la estación de Estadio Metropolitano por vía II) con una longitud de 390,63 m de vía única.
- 16Lb. Enlace entre la línea 07A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Estadio Metropolitano por vía I) y la línea 07B (arranca desde las inmediaciones de la estación de Estadio Metropolitano por vía II) con una longitud de 390,63 m de vía única.
- 17La. Enlace entre la línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Tres Olivos por vía II) y la línea 10B (arranca desde las inmediaciones de la estación de Tres Olivos por vía I) con una longitud de 390,63 m de vía única.
- 17Lb. Enlace entre la línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Tres Olivos por vía II) y la línea 10B (arranca desde las inmediaciones de la estación de Tres Olivos por vía I) con una longitud de 390,63 m de vía única.

- Túneles de acceso a depósitos:
  - 05D. Acceso al depósito de Canillejas desde la línea 07A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Las Musas por vía II) con una longitud de 208,87 m de vía doble.
  - 07Da. Acceso al depósito de Fuencarral desde la línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Tres Olivos por vía I) con una longitud de 294,52 m de vía única más 91,36 m de vía doble compartidos con el túnel 07Db.
  - 07Db. Acceso al depósito de Fuencarral desde la línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Tres Olivos por vía I) con una longitud de 110,10 m de vía única más 91,36 m de vía doble compartidos con el túnel 07Da.
  - 08D. Acceso al depósito de Sacedal desde la línea 09A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Herrera Oria por vía I) con una longitud de 704,39 m de vía doble.
  - 09Da. Acceso al depósito de Laguna desde la línea 06 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Laguna por vía I) con una longitud de 337,64 m de vía única más 490,00 m de vía doble compartidos con el túnel 09Db.
  - 09Db. Acceso al depósito de Laguna desde la línea 06 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Laguna por vía II) con una longitud de 422,71 m de vía única más 490,00 m de vía doble compartidos con el túnel 09Da.
  - 12Da. Acceso al depósito de Cuatro Vientos desde línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Joaquín Vilumbrales por vía I) con una longitud de 237,28 m de vía única más 520,83 m de vía doble compartidos con el túnel 12Dc.
  - 12Db. Acceso al depósito de Cuatro Vientos desde línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Joaquín Vilumbrales por vía II) con una longitud de 591,34 m de vía única.
  - 12Dc. Acceso al depósito de Cuatro Vientos desde línea 10A (arranca desde las inmediaciones de la estación de Joaquín Vilumbrales por vía I) con una longitud de 216,62 m de vía única más 520,83 m de vía doble compartidos con el túnel 12Da.
  - 13Da. Acceso al depósito de Loranca desde línea 12 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Loranca por vía I) con una longitud de 307,47 m de vía única.
  - 13Db. Acceso al depósito de Loranca desde línea 12 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Loranca por vía II) con una longitud de 377,26 m de vía única.
  - 13Dc. Acceso al depósito de Loranca desde línea 12 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Loranca por vía I) con una longitud de 337,41 m de vía única.
  - 17D. Acceso al depósito de Cuatro Vientos desde línea 11 (arranca desde las inmediaciones de la estación de La Fortuna por vía I y II) con una longitud de 147,00 m de vía doble.

- Túneles de acceso a cocheras:
  - 05C. Acceso a la cochera de Arganzuela-Planetario desde la línea 06 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Arganzuela-Planetario por vía II) con una longitud de 212,63 m de vía única.
  - 06C. Acceso a la cochera de Ciudad Universitaria desde la línea 06 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Ciudad Universitaria por vía II) con una longitud de 514,31 m de vía única.
  - 08C. Acceso a la cochera de El Bercial desde la línea 12 (arranca desde las inmediaciones de la estación de El Bercial por vía II) con una longitud de 286,54 m de vía única.
  - 09C. Acceso a la cochera de Universidad Rey Juan Carlos desde la línea 12 (arranca desde las inmediaciones de la estación de Universidad Rey Juan Carlos por vía I y II) con una longitud de 361,00 m de vía doble.
- Sacos de maniobras:
  - 07Sa. Saco de línea 07B en la estación de Hospital del Henares con 221,16 m de vía doble.
  - 07Sb. Saco de línea 07B en la estación de Estadio Metropolitano con 282,57 m de vía doble.
  - 07Sc. Saco de línea 07A en la estación de Estadio Metropolitano con 280,30 m de vía doble.
  - 07Sd. Saco de línea 07A en la estación de Pitis con 317,55 m de vía doble.
  - 08Sa. Saco de línea 08 en la estación de Nuevos Ministerios con 263,80 m de vía doble.
  - 08Sb. Saco de línea 08 en la estación de Aeropuerto T4 con 593,35 m de vía doble.
  - 09Sa. Saco de línea 09A en la estación de Paco de Lucía con 209,10 m de vía doble.
  - 10Sa. Saco de línea 10B en la estación de Hospital Infanta Sofía con 215,38 m de vía doble.
  - 10Sb. Saco de línea 10A en la estación de Tres Olivos con 301,20 m de vía doble.
  - 10Sc. Saco de línea 10A en la estación de Puerta del Sur con 293,79 m de vía doble.
  - 11Sa. Saco de línea 11 en la estación de Plaza Elíptica con 295,00 m de vía doble.

A modo de resumen, las características de los túneles anteriormente citados son:

- Ancho de vía: 1,445 m.
- Gálibo: ancho (de METRO).
- Longitud de trazado:
  - Vía única: 9.003,31 m.
  - Vía doble: 5.796,65 m.



## 4.2 EJECUCIÓN DE LA MEDIDA (ACTIVIDAD “A”)

Los trabajos de medida asociados a la obtención de las secciones deberán realizarse en la franja horaria que se asigne diariamente fuera del horario de servicio comercial de METRO.

El acceso a la zona de trabajo se realizará desde las estaciones de la línea 08 o desde cualquier otro lugar que METRO habilite a tal efecto en función de las circunstancias, necesidades y medios dispuestos para realizar los trabajos.

Los horarios de trabajo y los lugares y horarios de acceso a las instalaciones de METRO estarán siempre supeditados al criterio y necesidades de explotación de METRO en cada momento.

El equipo de medida deberá ser completamente autónomo.

No se permitirá el uso de ningún vehículo ferroviario de tracción mecánica; no obstante, se podrá emplear un carro ligero con ruedas o similar que pueda ser retirado de la vía tras cada una de las jornadas de trabajo de campo sin invadir tramos de vía no reservados a tal efecto.

## 4.3 POSICIONAMIENTO EN EL TÚNEL (ACTIVIDAD “A”)

Para un correcto posicionamiento de las citadas secciones en el túnel, METRO facilitará los PK o puntos de referencia de cada túnel.

## 4.4 CALIDAD DE LA MEDIDA (ACTIVIDAD “A”)

Los requisitos que deben cumplirse para garantizar la calidad de la medida son:

- Precisión de la medida. El error en la medida de la sección de túnel será inferior a  $\pm 0,5$  cm.
- Precisión del posicionamiento. El error en el posicionamiento de la sección de túnel será inferior a  $\pm 1,0$  m.
- Nivel de detalle de la medida. Los carriles han de estar perfectamente representados (sin zonas de sombra), especialmente la cabeza de los mismos dada su importancia a la hora de determinar el plano y el eje de vía. Para garantizar la calidad de la medida se plantea como solución realizar una medida por cada vía y posteriormente fusionar ambas medidas en una sola sección. Se aceptará cualquier otra solución, siempre que esté debidamente justificada y argumentada y cumpla con los requisitos de calidad y precisión exigidos.

#### 4.5 FORMATO DE LOS RESULTADOS (ACTIVIDAD “A”)

Se extraerá una sección por cada cinco metros lineales de trazado, lo que equivale aproximadamente a 1.801 secciones de trazado en vía única y 1.159 secciones de trazado en vía doble; además, se contará con una reserva de 250 secciones adicionales para zonas del trazado que sean objeto de estudio más detallado (pudiendo definirse esas secciones adicionales en función de los primeros resultados obtenidos y entregados). En cualquier caso, METRO podrá distribuir bajo su criterio el montante total de secciones a lo largo del trazado.

Cada una de las secciones ha de entregarse en dos formatos: DXF y MAT (de MATLAB). Alternativamente al formato MAT se puede elegir un formato de texto plano extensión .txt.

En el caso del formato DXF, cada archivo ha de contar con las siguientes características:

- Nombre. “Túnel\_PK\_fecha”. Ejemplo: “10L\_1054-46\_20190624.dxf” para una sección perteneciente al PK 1+054,46 m del túnel de vía secundaria 10L realizado el 24 de junio de 2019.
- Unidades. La unidad de medida en el plano ha de ser el metro y la precisión será de tres decimales.
- Capas. Debe contar con la información ordenada en las siguientes capas:
  - Metadatos. Tendrá que aparecer en formato texto la misma información que aparece en el nombre del archivo.
  - Contorno. En ella debe aparecer la sección transversal de túnel construida con una poli-línea.
  - Plano de vía 1. En ella debe aparecer el plano de vía 1 construido con una línea. Debe ser resultado de la medición del ancho de vía y del peralte según la norma UNE-EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 1).
  - Plano de vía 2. En ella debe aparecer el plano de vía 2 construido con una línea. Debe ser resultado de la medición del ancho de vía y del peralte según la norma UNE-EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 1).
  - Eje de vía 1. En ella debe aparecer el eje de vía 1 construido con un punto. Debe ser resultado de la medición del ancho de vía y del peralte según la norma UNE-EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 1).
  - Eje de vía 2. En ella debe aparecer el eje de vía 2 construido con un punto. Debe ser resultado de la medición del ancho de vía y del peralte según la norma UNE-EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 1).
  - Eje de sección. En ella debe aparecer los ejes de referencia de la medida de la sección.
  - Capas adicionales. Podría añadirse o modificar las anteriores si fuera necesario.

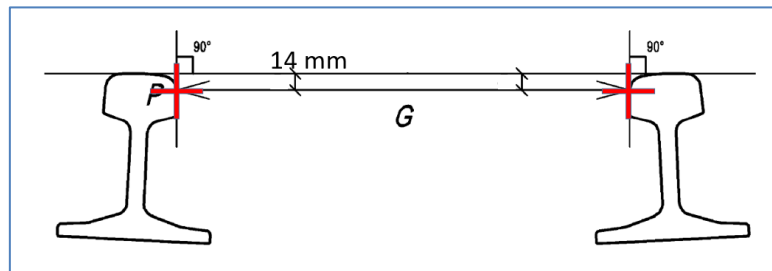


Figura 1: Medida del ancho de vía según la norma UNE-EN 13848-1:2004.

En el caso del formato MAT o, en su defecto, .txt, cada archivo ha de contar con las siguientes características:

- Nombre. “Túnel\_PK\_fecha”. Ejemplo: “10L\_1054-46\_20190624.dxf” para una sección perteneciente al PK 1+054,46 m del túnel de vía secundaria 10L realizado el 24 de junio de 2019.
- Unidades. La unidad de medida en el plano ha de ser el metro y la precisión será de tres decimales.
- Sistema de referencia. El origen de coordenadas de cada sección estará situado en el punto medio de la vía 1, siendo:
  - El eje OX el eje horizontal con sentido hacia la derecha.
  - El eje OY el eje vertical con sentido hacia arriba.
- Contenido. Cada fichero debe albergar la siguiente información:
  - Contorno del túnel. Estará definido a partir de las coordenadas X e Y de cada uno de los puntos que definen la sección de túnel. Estarán almacenados en orden correlativo y siguiendo el sentido horario.
  - Posición de vía 1. Estará definida por las coordenadas X e Y del punto de referencia de cada cabeza de carril de dicha vía. Dichos puntos serán los resultantes de la medición del ancho de vía y del peralte según norma EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 1).
  - Posición de vía 2. Estará definida por las coordenadas X e Y del punto de referencia de cada cabeza de carril de dicha vía. Dichos puntos serán los resultantes de la medición del ancho de vía y del peralte según norma EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 1).

En el caso de haber optado por realizar una medida por cada vía, será necesaria la fusión de las secciones obtenidas por ambas vías para cada PK en una única sección con las mismas características antes descritas en el apartado 4.4 y en este mismo. No obstante, METRO podrá solicitar la entrega por separado de las secciones medidas por ambas vías en determinados puntos kilométricos del túnel. El formato del nombre de la sección efectuada por cada vía será: “Línea\_vía\_PK\_fecha”. Ejemplo: “08D\_v2\_642-46\_20190624.dxf” para una sección perteneciente al PK 0+642,46 m de vía 2 del túnel de vía secundaria 08D realizado el 24 de junio de 2019.

A continuación, se muestra, a modo de ejemplo, cómo se deben presentar los datos en el archivo de texto plano (formato .txt) perteneciente a la sección ejemplo mostrada en la Tabla 1.

```
Tunel = [  
0.000,4.000  
5.000,4.000  
5.000,2.000  
5.000,0.300  
0.000,0.300  
-2.000,-0.300  
-2.000,2.000  
-2.000,4.000  
0.000,4.000  
]  
Pos_via_1 = [  
-0.750,0.000  
0.750,0.000  
]  
Pos_via_2 = [  
-2.500,-0.050  
4.000,0.050  
]
```

Tabla 1: Presentación de datos en el archivo de texto plano (formato .txt).

En la Figura 2 se muestra la sección ejemplo antes citada.

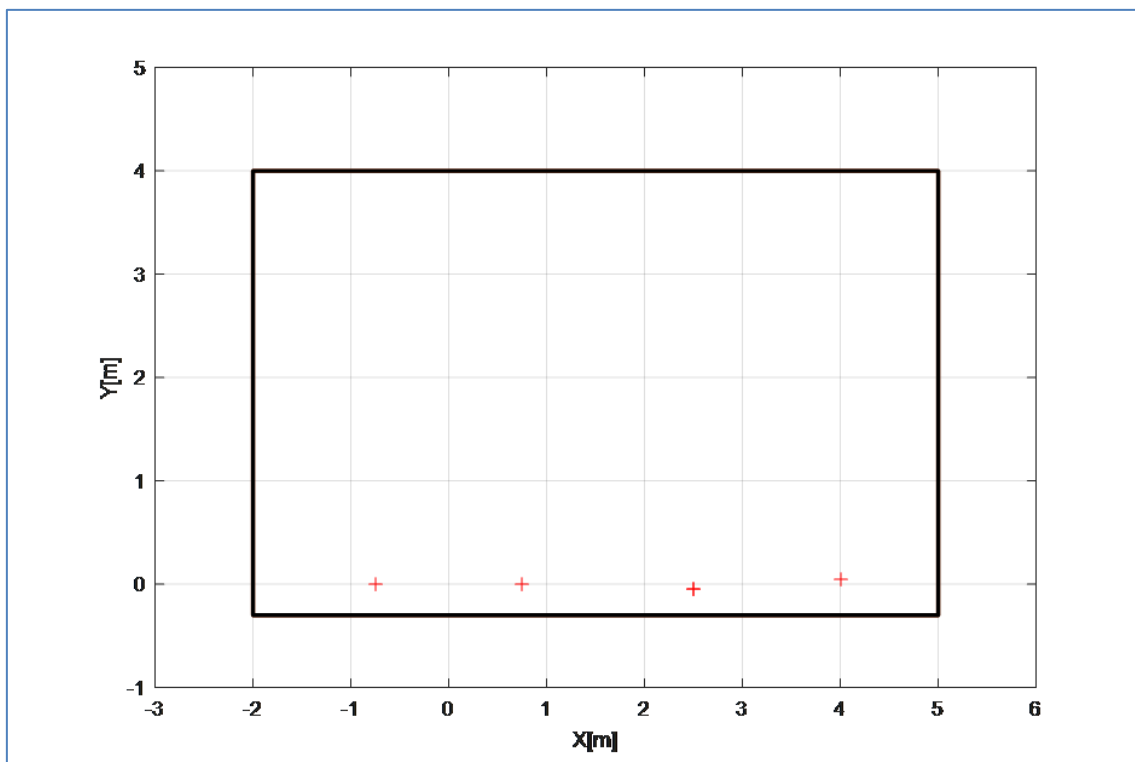


Figura 2: Sección de túnel y posición de los carriles a modo de ejemplo.

## 4.6 ELABORACIÓN DE INFORME Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN

Se elaborará una memoria final en Microsoft Word (formato DOCX). También se entregará la misma en formato PDF.

La documentación final a entregar recogerá toda la información referente al proyecto y, como mínimo, contendrá:

- Memoria del proceso de medición, programación de los trabajos y equipos y recursos empleados.
- Estimación de errores de medida cometidos.
- Listado de PKs en los que se ha extraído sección de túnel.
- Secciones de túnel en formato DXF. En el caso de haber optado por la solución de una medida por cada vía, las secciones entregadas en este apartado serán tanto las fusionadas como las obtenidas por cada vía.
- Propuestas de mejora sobre el trabajo realizado.

Adicionalmente, toda la información contenida en la oferta técnica debe estar en consonancia con lo exigido en el presente pliego. Dicha información debe contener a modo de ejemplo un gráfico que muestre una sección cualquiera de túnel que cumpla con las indicaciones realizadas sobre la actividad “a”.

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.

## 5. 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 los trabajos contemplados en el 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.

## 5.1 NORMAS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos objeto del presente PPT 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 Contratista se compromete a destinar los medios técnicos y humanos necesarios para la consecución plena de los objetivos del presente PPT.

El Contratista se compromete a realizar los trabajos cumpliendo en todo momento las normas vigentes en METRO, como son las normas para corte y reposición de alta tensión, los protocolos de comunicación con el puesto de mando, trenes y vehículos, etc. Por ello, el Contratista deberá hacer conocer dichas normativas al personal involucrado en los trabajos antes del inicio de los mismos.

En caso de que el Contratista incurra en el incumplimiento de estas normas, la Dirección Facultativa podrá paralizar los trabajos hasta que el Contratista asegure y demuestre el cumplimiento de las mismas.

## 5.2 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS

Los trabajos a efectuar en los tramos en explotación (en este caso, todos) estarán sujetos a limitación de horario y el Contratista tendrá que realizar necesariamente los trabajos teniendo en cuenta lo siguiente:

### Trabajos en túnel

Orientativamente, se autoriza el acceso 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.

### Solicitud de trabajos

Todos los trabajos deberán ser programados y autorizados explícitamente por METRO.

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

Por necesidades del Servicio de Mantenimiento, y otras causas, se podrán suspender trabajos programados o bien acortar las franjas horarias de trabajo disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Contratista.

## 6. PLANIFICACIÓN

La duración del contrato será de 3,5 meses (14 semanas) a partir del día siguiente a la formalización del contrato.

En la Tabla 2, en función de la distribución geográfica de los túneles, se sugiere de forma no vinculante la agrupación de los trabajos de campo en jornadas de trabajo.

Jornada	Túneles
01	09Da, 09Db
02	05C
03	06C
04	08Sa
05	08Sb
06	10Sc
07	17La, 17Lb, 07Da, 07Db, 10Sb
08	10L, 12L
09	12Da, 12Db, 12Dc
10	14L
11	13L
12	09L, 11Sa
13	08L
14	07L
15	11L
16	08D
17	07Sd
18	09Sa
19	16La, 16Lb, 07Sb, 07Sc

Jornada	Túneles
20	13Da, 13Db, 13Dc
21	08C
22	09C
23	17D
24	05D
25	07Sa
26	10Sa

Tabla 2.: Programación sugerida de las jornadas de trabajo de campo.

Sea cual sea la planificación de los trabajos elegida y el orden en que finalmente se lleven a cabo los trabajos de campo, se requiere que en un plazo de 2 meses a partir del día siguiente a la formalización del contrato se realice una entrega parcial en la que se recogerá la documentación perteneciente a los túneles 09Da, 09Db, 05C, 06C, 08Sa, 08Sb, 10Sc, 17La, 17Lb, 07Da, 07Db, 10Sb, 10L, 12L, 12Da, 12Db y 12Dc, es decir, aquellos túneles cuyo escaneado está previsto en las nueve primeras jornadas según la programación sugerida en la Tabla 2.

## 7. PRESUPUESTO

La base imponible para los servicios descritos en este Pliego, sin incluir el I.V.A., es de 34.950,00 €.



Madrid, julio de 2019		
<b>DIRECTORES DEL PROYECTO:</b>		<b>AUTOR DEL PROYECTO:</b>
		
Dña. María Lorenzo Moral	Dña. Alexandra Portales Guiraud	D. Julián Martín Jarillo
<b>DIRECTOR TÉCNICO:</b>		
		
D. Dionisio Izquierdo Bravo		