



Metro de Madrid, S.A.

ÁREA DE OBRA CIVIL

CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA OBRA DE RENOVACIÓN INTEGRAL  
DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA EN LÍNEA 6  
LOTES 1 Y 2: ASISTENCIA TÉCNICA A DIRECCIÓN DE OBRA

---

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PRESTACIÓN DE LOS  
SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA EN LAS OBRAS DE CIERRE DE L6**

**SERVICIOS PARA LA INSPECCIÓN, VIGILANCIA, CONTROL DE LA  
GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL Y CONTROL DE CALIDAD PARA LAS  
OBRAS DE RENOVACIÓN INTEGRAL DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA  
EN LÍNEA 6.**

**LOTE 1: ARCO NOROESTE**

**LOTE 2: ARCO SURESTE**

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ALCANCE</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ÁMBITO</b> .....	<b>2</b>
3.1	ÁMBITO ESPACIAL.....	2
3.2	ÁMBITO TEMPORAL.....	2
<b>4</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	<b>4</b>
4.1	TERMINOLOGÍA.....	4
4.2	HORARIO Y JORNADA DE TRABAJO .....	5
4.3	EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	5
4.4	RESPONSABILIDADES Y RELACIÓN DEL CONSULTOR CON METRO DE MADRID.....	6
4.5	MEDICIÓN Y RELACIÓN VALORADA MENSUAL DEL CONTRATISTA 7	7
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS</b> .....	<b>9</b>
5.1	LOTE 1 ARCO NOROESTE .....	9
5.2	LOTE 2 ARCO SURESTE .....	10
<b>6</b>	<b>DETALLE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR</b> .....	<b>10</b>
6.1	CONSIDERACIONES GENERALES .....	10
6.2	UNIDADES A COMPLETAR ANTES DEL INICIO DE LA OBRA.....	11
6.3	ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LAS FASES PREVIAS AL CIERRE DE SERVICIO .....	14
6.4	ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LAS FASES DE CIERRE DE SERVICIO.....	21
6.4.1	Control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación durante las fases de cierre de servicio .....	21
6.4.2	Redacción y tramitación de proyecto modificado u obra de emergencia de obra .....	27
6.4.3	Elaboración de vídeos del desarrollo de la obra .....	28
6.5	ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LA FASE POSTERIOR AL CIERRE DEL SERVICIO .....	28



---

6.6	ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LA FASE FINAL .....	30
6.6.1	Informe del estado final de las instalaciones y afecciones a terceros 30	
6.6.2	Informe final de obra .....	30
6.6.3	Comprobación geométrica final .....	30
6.6.4	Inspecciones de la zona de obra en periodo posterior a la finalización de la misma, y trabajos de gabinete asociados sin cierre de servicio (periodo de garantía).....	31
6.6.5	Informe de evaluación de gestión de riesgos (Reglamento 402/2013 UE).....	32
6.6.6	Proyecto As-built.....	32
6.6.7	Medición final de las obras .....	33
6.6.8	Informe para la certificación final .....	33
6.6.9	Visitas de control a reposiciones exteriores durante periodo sin cierre de servicio .....	33
6.6.10	Medición y abono de las actividades a contemplar durante la fase final	34
<b>7</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>34</b>
7.1	CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGONADO .....	34
7.2	CONTROL DE CALIDAD DEL MORTERO.....	35
7.3	CONTROL DE LA CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN .....	35
7.4	CONTROL DE LAS SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS Y ELÉCTRICAS .....	36
7.5	ENSAYO DE FLEXIÓN EN SOLDADURA ELÉCTRICA Y ANÁLISIS DE CARAS DE FRACTURA.....	36
7.6	CONTROL DEL ESTADO FINAL DE LOS ELEMENTOS DE APOYO 37	
7.7	MEDIDA DE AISLAMIENTO ENTRE CARRILES Y ENTRE CARRILES Y TIERRA .....	37
7.8	EXTRACCIÓN DE TESTIGO EN PLATAFORMA DE HORMIGÓN... 37	
7.9	ELABORACIÓN DE ENSAYOS ADICIONALES A REALIZAR .....	38
<b>8</b>	<b>OTROS TRABAJOS.....</b>	<b>39</b>
8.1	ELABORACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS ADICIONALES .....	39
8.2	MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE PLATAFORMA INFORMÁTICA DE GESTIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA OBRA	39
8.3	INFORMES MENSUALES ADICIONALES DEL PERSONAL DE LA AT 40	
<b>9</b>	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>41</b>

---



## **10 MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES A APORTAR POR EL CONSULTOR**

**41**

10.1	MEDIOS HUMANOS.....	41
10.2	MEDIOS MATERIALES .....	43
<b>11</b>	<b>MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>44</b>
11.1	MEDICIÓN .....	44
11.2	ABONO DE LOS TRABAJOS .....	44
<b>1</b>	<b>PRECIOS AUXILIARES ELEMENTALES.....</b>	<b>46</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS .....</b>	<b>46</b>

### **ANEXO I: PRECIOS UNITARIOS**

## 1 OBJETO

El objeto del presente documento es describir los trabajos y fijar las prescripciones técnicas que regirán los contratos de servicios de asistencias técnicas (en adelante AA.TT.) para dotar al equipo de la Dirección de Obra de los medios para realizar las labores de Inspección, Vigilancia, Control de la Gestión Medioambiental y de Calidad, conforme a los proyectos para la obra: Renovación integral de superestructura de vía en línea 6 en sus dos lotes:

- Lote 1: Arco Noroeste (P.K. 14+242 a P.K. 2+756 Avenida de América – Laguna)
- Lote 2: Arco Sureste (P.K. 2+756 a P.K. 14+242 Laguna – Avenida de América)

En este pliego se plantean dos contratos de Asistencia Técnica, uno para cada lote expuesto.

La justificación de los trabajos englobados en este pliego se basa en la necesidad de disponer de personal y medios auxiliares externos a la organización que den soporte a la Dirección de Obra de Metro de Madrid y comprobar que se cumplen los estándares relacionados con la geometría y calidad de la vía de las obras referidas conforme a la normativa de aplicación, ya que no se dispone de personal propio para desarrollarlos.

## 2 ALCANCE

Los trabajos a contratar han de cubrir la necesidad de un servicio de inspección, vigilancia, control medioambiental y control de calidad de los siguientes contratos de obra asociados:

- Renovación integral de superestructura de vía entre Avenida de América y Laguna (P.K. 14+242 a P.K. 2+756) en sentido de los PP.KK. crecientes.
- Renovación integral de superestructura de vía entre Laguna y Avenida de América (P.K. 2+756 a P.K. 14+242) en sentido de los PP.KK. crecientes.

Las labores a desarrollar por el adjudicatario se extenderán desde las fases previas al inicio de las obras hasta su finalización y recepción. Los principales trabajos a realizar, desarrollados con mayor detalle en los siguientes apartados, son:

- Redacción de informes y asistencia a reuniones;
- Inspección y vigilancia de los trabajos;
- Control medioambiental de la obra;
- Control de calidad de la obra;
- Elaboración y firma de la relación valorada mensual del contratista;
- Seguimiento presupuestario y de programación de las obras;
- Elaboración y gestión de las penalizaciones a aplicar al contratista conforme a la documentación contractual que rige su contrato;
- Seguimiento y análisis de la aplicación del método común de seguridad de las obras de acuerdo con el Reglamento 402/2013 de la Comisión Europea;

- Todas aquellas otras tareas necesarias para garantizar un correcto control y supervisión en todos los aspectos relacionados con la ejecución de las obras, salvo los aspectos relacionados con la coordinación de seguridad y salud;
- Todas aquellas otras tareas necesarias para dar un adecuado soporte a la Dirección de la Obra en el desarrollo de sus labores en el ámbito definido.

### 3 ÁMBITO

#### 3.1 ÁMBITO ESPACIAL

Los trabajos de las AA.TT. empezarán con el acta de inicio de los mismos, a ser posible **tres semanas antes** de la fecha prevista para el inicio de los trabajos previos al cierre del servicio, es decir, aquellos que se ejecuten en horario nocturno entre las 2:30 y 5:00 a.m. No obstante, el inicio de los trabajos quedará supeditado a la dirección de las obras.

Además de estas zonas se podrán realizar visitas técnicas de forma puntual a zonas con un estado similar a éstas en cualquier otro punto de la red de Metro de Madrid y aquellas otras relacionadas o afectadas por el desarrollo de los trabajos de construcción.

Así mismo, a petición de la Dirección de Obra, se podrán girar visitas de inspección al lugar de fabricación / almacenamiento de los diferentes suministros necesarios para la ejecución de las obras.

Los trabajos de gabinete asociados a los alcances contratados los desarrollará el Consultor y su personal en sus propias oficinas y con sus medios, acordes a lo definido en este documento.

Adicionalmente, el Consultor y el personal de este que requiera la Dirección de los trabajos, conforme a esta solicitud, asistirá a todas aquellas reuniones que se les requiera en las ubicaciones que se definan en cada convocatoria sin que por este concepto se pueda hacer reclamación económica adicional a Metro de Madrid.

#### 3.2 ÁMBITO TEMPORAL

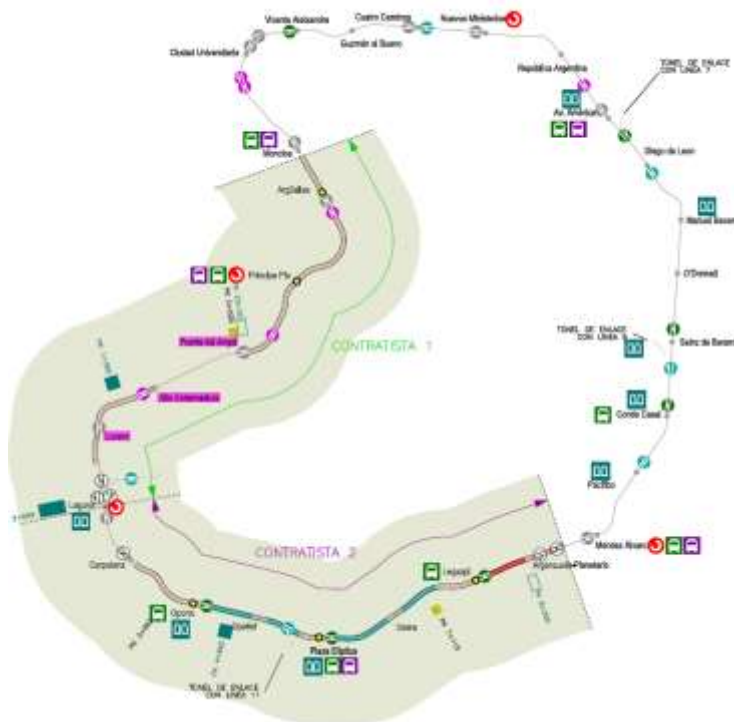
Los trabajos de las AA.TT. empezarán **tres semanas antes** de la fecha prevista para el inicio de los trabajos previos al cierre del servicio, es decir, aquellos que se ejecuten en horario nocturno entre las 2:30 y 5:00 a.m.

Además de los trabajos en la obra durante el periodo de cierre, se incluyen trabajos de gabinete y trabajos en la obra en horario nocturno según se detalla más adelante en este documento.

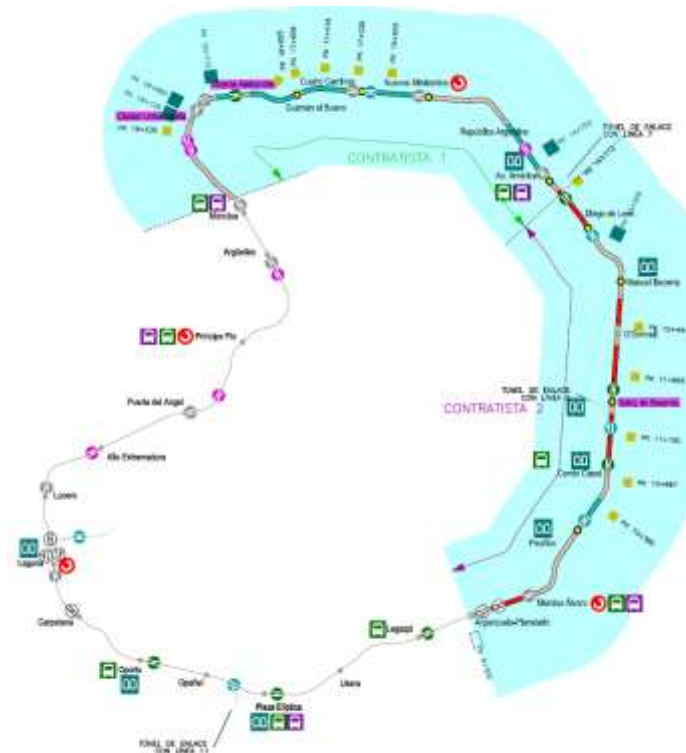
El **plazo** definido para la ejecución del servicio es de **40 MESES** desglosado en:

- Tres semanas antes del inicio de los trabajos en horario nocturno;
- Siete meses, previo al cierre de servicio para trabajos nocturnos;
- Ocho meses con cierre de servicio;
- Veinticuatro meses para la realización de visitas puntuales e informes de estado.

Las obras asociadas a cada lote se ejecutarán en dos fases. Cada una de estas fases constará de obras previas al cierre (en horario nocturno) y obras de cierre propiamente dichas. En la primera fase, la A.T. del lote 1 se encargará del supervisar y controlar las actuaciones del ámbito definido en el esquema siguiente para el contratista 1 y, análogamente para el lote 2 con el contratista 2. Como ya se ha indicado, esta primera fase tendrá una duración de 7 meses en horario nocturno para realizar diversos trabajos antes del cierre. A continuación, se llevará a cabo el primer cierre que constará de 4 meses.



La segunda fase, tendrá asimismo un tiempo de trabajos previos en horario nocturno que coincidirán temporalmente con la primera fase, y un periodo de cierre de otros cuatro meses a continuación del primer cierre. Al igual que en la fase anterior, la A.T. del lote 1 se encargará del supervisar y controlar las actuaciones del ámbito definido en el esquema siguiente para el contratista 1 y, análogamente para el lote 2 con el contratista 2.



Una vez reabierta la línea 6 **tras cada cierre parcial**, las labores de las AA.TT. continuarán la supervisión de los trabajos en horario nocturno durante **seis meses** adicionales para controlar aquellos trabajos necesarios para la completa finalización de las obras. Una vez concluidos los seis meses tras el segundo cierre, se llevará a cabo la finalización de toda la documentación que se requiere en este pliego (informe final de obra e informe final de certificación), así como la que pudiera requerir la Dirección de Obra a la vista del desarrollo de la misma.

En los **dos años posteriores** (periodo de garantía de la obra), según lo indique la Dirección de los trabajos, se realizarán inspecciones posteriores que darán lugar a la elaboración de seis informes.

## 4 INFORMACIÓN GENERAL

### 4.1 TERMINOLOGÍA

**Director de los trabajos:** La persona o personas de formación técnica designadas por Metro de Madrid para dirigir los trabajos objeto de la presente solicitud y previsiblemente coincidirá total o parcialmente con la Dirección de Obra del lote asociado.

**Consultor:** cada una de las empresas adjudicatarias de los lotes que realizarán los servicios descritos en este documento.

**Jefe de Unidad del Consultor:** la persona o personas de la empresa Consultora con titulación adecuada y suficiente, directamente responsables frente a Metro de Madrid, de la correcta prestación del servicio expuesto en este documento.

Para el desempeño de su función deberán contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos



profesionales o de sus conocimientos específicos y que integran la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

**Contratista:** La empresa adjudicataria que formalice un contrato para la realización de las obras definidas en el proyecto de cada lote asociado.

**Empresas concurrentes:** Las empresas con tareas o unidades de obra de ejecución simultánea en el tiempo y en el espacio con las del Contratista o necesarias para la puesta en servicio de los alcances de las obras del Contratista.

#### 4.2 HORARIO Y JORNADA DE TRABAJO

Los trabajos de control de la obra que se desarrollen **con cierre de servicio** serán realizados durante las **24 h, los siete (7) días a la semana**.

Los trabajos de control de obra a ejecutar en las jornadas en las que la línea **NO esté fuera de explotación comercial** serán realizados en horas fuera de servicio, es decir, aproximadamente **de 2:30 a.m. horas a 5:00 a.m. horas**, pudiendo prolongar la jornada hasta las 5:20 a.m. previa petición en tiempo y forma, siempre que se autorice por parte de Metro de Madrid, todos los días de la semana.

No obstante, tanto el horario como los días de trabajo podrán verse alterados puntualmente, debido a necesidades de la explotación habitual de Metro de Madrid. Siempre que la modificación de la planificación se comunique al Consultor con un plazo superior a las 12 horas, ésta no podrá imputar a Metro de Madrid coste alguno por la modificación en dicha programación.

El Consultor deberá estar en disposición de trabajar todos los días de la semana, incluidos fines de semana o festivos. Los precios unitarios por los trabajos ejecutados en dichas jornadas, no sufrirán ningún incremento por ejecutarse fechas oficialmente no laborables.

Del mismo modo, la planificación semanal de los trabajos podrá verse alterada a petición de la Dirección de los trabajos, sin que ello suponga un incremento en la certificación a abonar.

#### 4.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS

El Consultor deberá elaborar una Evaluación de Riesgos de Seguridad y Salud con anterioridad suficiente al comienzo de la actividad contratada para su aprobación expresa por Metro de Madrid. Se realizará en base a las actividades a llevar a cabo, en el que se considerarán los riesgos laborales derivados de los trabajos y la planificación preventiva a observar durante el desarrollo de los mismos.

Previo al inicio de los trabajos, en la reunión de Coordinación de Actividades Empresariales (CAE) se hará entrega al Consultor de todos los documentos y normativas vigentes en materia de seguridad que sean de obligado cumplimiento para el desarrollo de su actividad en el marco de los trabajos contratados.

Igualmente, se estará a lo dispuesto por el Coordinador de Seguridad y Salud durante el plazo de ejecución de la obra asociada, especialmente en lo relativo a la concurrencia entre empresas.

#### 4.4 RESPONSABILIDADES Y RELACIÓN DEL CONSULTOR CON METRO DE MADRID

La Dirección de los trabajos, en el desempeño de sus funciones tanto de coordinación como técnicas, administrativas y económicas, establecerá los criterios y líneas generales de la actuación del Consultor con el fin de garantizar el cumplimiento de los intereses y objetivos perseguidos por Metro de Madrid. En particular, determinará:

- Los plazos para la ejecución de los diferentes trabajos comprendidos dentro del contrato que no estén definidos en el presente documento, así como las fechas de ejecución de aquellos trabajos que deban ser realizados en días determinados, e incluso las horas de realización de estos, cuando sea necesario;
- Los criterios y metodología para la ejecución de los trabajos, después de estudiadas las propuestas que en este sentido haga el Consultor;
- Las prioridades de actuación en cada momento del personal integrante del equipo dedicado a la ejecución de este contrato;
- Los medios, tanto humanos como materiales, necesarios, en cada caso, para llevar a cabo la correcta prestación de los servicios contratados;
- Cuantas directrices sean necesarias para el cumplimiento de los fines del Contrato.

La Dirección de los trabajos no será responsable, ni directa ni solidariamente, de lo que con plena responsabilidad técnica y legal controle, proyecte, informe o calcule el Consultor.

El Consultor responderá en primer lugar del buen funcionamiento e idoneidad de las instalaciones, equipo y material destinado a la ejecución de los trabajos.

Será responsabilidad del Consultor la obtención de todos los permisos y licencias que se requieran para la ejecución de los trabajos encomendados, así como el abono de impuestos, cánones, compensaciones y demás indemnizaciones a que dé lugar el desarrollo de los mismos, los cuales deben considerarse integrados en los precios unitarios ofertados.

El Consultor adoptará las medidas necesarias para que durante la ejecución de los trabajos encomendados quede asegurada la protección a terceros, siendo de su total responsabilidad las indemnizaciones por los daños y perjuicios que a éstos puedan ocasionarse como consecuencia de aquellos, si a tenor de las disposiciones y leyes vigentes incurriese en culpabilidad.

Asimismo, será responsable:

- De la preparación y entrega en los plazos fijados por la Dirección de los trabajos de todos los informes, protocolos y documentos técnicos precisos, así como de su veracidad y exactitud;
- De la recopilación, archivo, gestión y actualización documental;
- Del honesto y correcto comportamiento de su personal en el marco del desarrollo contractual de la prestación;
- De todos aquellos encargos relacionados con el contrato que reciba por delegación del Director de los trabajos;

- Del deber de confidencialidad conforme a la documentación contractual.

Durante el desarrollo de los trabajos todas las relaciones directas del Consultor con Metro de Madrid se desarrollarán únicamente a través de la Dirección de los trabajos, o persona en quien delegue.

A efectos del contrato objeto de esta solicitud, tanto el Consultor como el personal a su servicio tienen el carácter de colaboradores del Director de la obra.

El contacto del Consultor con Metro de Madrid será continuo, a través de la Dirección de los trabajos o de las personas por él designadas, a las que mantendrá siempre informadas de cuantas incidencias surjan y de las que recabará siempre las instrucciones oportunas.

El Consultor **no podrá dar órdenes directas al Contratista** más que por delegación directa del Director de Obra. El Consultor dará cuenta inmediatamente a la Dirección de Obra de todas las órdenes y comunicaciones que, en base a lo anterior, dé al Contratista.

El Consultor ejecutará las órdenes dadas por el Director de los trabajos sin demora, siendo su efectividad inmediata. En caso de duda, el consultor podrá solicitar, por escrito y de inmediato, las aclaraciones oportunas a dichas órdenes. No será motivo de suspensión provisional de las instrucciones recibidas dicha solicitud, salvo que a su juicio puedan comprometer la seguridad de la obra.

#### **4.5 MEDICIÓN Y RELACIÓN VALORADA MENSUAL DEL CONTRATISTA**

El Jefe de Unidad del Consultor será el responsable de elaborar y firmar la relación valorada mensual a origen de los trabajos ejecutados por el contratista. El director de las obras realizara únicamente un Visto Bueno sobre las mismas.

Para la elaboración de la misma, se llevará a cabo la medición a origen de cada una de las unidades con precio en el proyecto realizándose de acuerdo con lo establecido en el PPT del proyecto o, en su defecto, con los textos legales y normas a las que se encuentre sujeto el contrato.

Para cada una de las mediciones que conforman la relación valorada, se deberá de dejar constancia de los resultados de la misma por escrito, así como del procedimiento utilizado para ello, de manera que queden suficientemente acreditados los documentos justificativos que garanticen la medición efectuada, con la conformidad del Contratista.

Toda la documentación relacionada con la medición será archivada convenientemente y estará a disposición del Director de Obra y de Metro de Madrid.

Los documentos justificativos que acrediten la medición efectuada de cada mes deberán asegurar la trazabilidad de las mediciones realizadas y, por tanto, su correspondencia con la Relación Valorada, de tal manera que en cualquier momento el Director de Obra, con base en tales documentos, pueda acreditar la corrección de la obra ejecutada hasta tal momento.

Las mediciones incluidas deben ser las reales con datos exactos de lo realmente ejecutado, provisionalmente, se podrá realizar una medición estimada para aquellas unidades que no es posible medir con exactitud (por ejemplo, unidades asociadas al

desbalastado), si bien, la medición deberá realizarse con exactitud una vez finalizada cada parte, capítulo o subcapítulo del proyecto.

La realización cada mes de una medición a origen no eximirá de archivar las mediciones realizadas en meses anteriores de esa misma unidad como manera de justificar la inclusión de las mediciones en las diferentes relaciones valoradas.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Consultor deberá de notificárselo al contratista con suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos y aportando fotografías o croquis que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A final de cada mes, coincidiendo con el día 25 aproximadamente, una vez elaborada la relación valorada, el consultor procederá a transmitírselo al Director de Obra mediante los documentos de seguimiento de control que estime adecuados. En dicha documentación se hará constar el estado de avance de las obras y aquellas incidencias detectadas que deben ser conocidas por el Director de las Obras, tales como:

- Incrementos (o decrementos) en las unidades de obra contempladas en el proyecto

aprobado,

- Necesidad de nuevas unidades de obra,
- Alteraciones (adelanto o retraso, en especial esto último) previstas en el plazo contractual de ejecución de la obra, junto con sus posibles causas a su juicio.

El informe se acompañará con fotografías suficientemente representativas del estado de ejecución de la obra.

Mes a mes, al ser la medición a origen, las unidades ejecutadas deberán de ser revisadas por el consultor y corregidas en su caso, de forma que al cierre de obra prácticamente se tenga la medición final.

El consultor no podrá omitir la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que Metro de Madrid hubiese acordado la suspensión de la obra.

La Relación Valorada de la certificación se elaborará siguiendo la estructura del presupuesto preparado para el programa CERTO y que se encontrará en el Documento nº 4 "Presupuesto" del Proyecto.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en el cuadro de precios unitarios del proyecto para cada unidad de obra, y teniendo en cuenta lo previsto en los correspondientes pliegos para abonos de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta del equipo puesto en obra.

Al resultado de la valoración efectuada se le sumarán los porcentajes correspondientes a gastos generales y beneficio industrial, y se le aplicará el porcentaje de baja resultante de la adjudicación y el IVA correspondiente.

Simultáneamente a la tramitación de la Relación Valorada, el consultor, tras el VB de la Dirección de la Obra enviará, y antes del día 28 de cada mes, un ejemplar al Contratista

a efectos de su conformidad o reparos, pudiendo éste formular las alegaciones que estime oportunas en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles a partir de la recepción del citado documento.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se incluye un resumen de las actuaciones contempladas en los proyectos, a la que hacen referencia los trabajos asociados de control, inspección y vigilancia descritos en este documento.

### 5.1 LOTE 1 ARCO NOROESTE

El proyecto consiste en la renovación integral de la superestructura de vía en línea 6 entre las estaciones de Avenida de América y Laguna (lote 1: arco noroeste p.k.14+242-p.k.2+756).

Las principales actuaciones de vía que se llevarán a cabo en este tramo son:

- Caracterización del balasto existente para su correcta clasificación y gestión como residuo;
- Toma de muestras de agua y análisis en laboratorio de contenidos de sulfatos o agentes agresivos para el hormigón;
- Toma de datos topográficos previa;
- Desmontaje de la vía existente según fases de ejecución de obra;
- Ejecución de nueva vía en placa en tramos en balasto y zonas de hormigón deterioradas, así como renovación de los elementos de apoyo y sujeción de vía;
- Toma de datos topográficos final y comprobación de correcta geometría de vía;
- Desmontaje de aparatos de vía de tecnología obsoleta y sustitución por nuevos aparatos de tecnología alta, con sistemas de vía de tecnología adherizada.

Por su parte, las actuaciones de obra civil consistirán:

- Desamiantado de túnel: eliminación de tuberías y bajantes y sustitución por otros materiales;
- Desamiantado de pozos;
- Desamiantado de estaciones;
- Conexión drenaje túnel-pozos de bombas;
- Refuerzo de andén: instalación de nueva estructura de refuerzo en todos los andenes de todas las estaciones;
- Borde de andén: instalación de nuevo borde de andén en todos los andenes de todas las estaciones;
- Actuaciones en pozos de obra: demolición de elementos de obra tales como rejillas, bancadas, etc, para facilitar la entrada y salida de material de toda la obra de línea 6 y acondicionamiento posterior mediante impermeabilización,

sustitución de rejillas y nuevas bancadas para volver a instalar los elementos necesarios para el buen funcionamiento del pozo;

- Nichos en túnel para nuevos aparatos de vía;
- Demolición de hastial en pozos por necesidades de obra;
- Apertura de rampas de obra.

## 5.2 LOTE 2 ARCO SURESTE

El proyecto consiste en la renovación integral de la superestructura de vía en línea 6 entre las estaciones de Laguna y Avenida de América (lote 2: arco sureste P.K. 2+756 a P.K. 14+242).

Las actuaciones a llevar a cabo son las mismas a las descritas en el apartado anterior a ejecutar en el ámbito de este lote 2.

## 6 DETALLE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

### 6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Todos los trabajos descritos se realizarán con fidelidad y conforme a las directrices que marque la Dirección de los trabajos.

El Consultor aportará los perfiles necesarios según la oferta adjudicada para garantizar en todo momento la presencia mínima del personal requerido en cada etapa de la obra, independientemente de las bajas, vacaciones, u otros compromisos que pudieran surgir.

Metro de Madrid evaluará, previo al inicio de los trabajos, a todo el personal adscrito a las AA.TT. de la obra para determinar su grado de conocimiento en relación con las particularidades del entorno en que se desarrolla la misma. Metro de Madrid se reserva el derecho a recurrir al personal que no supere los umbrales considerados como mínimos aceptables para cada perfil. Al inicio de los trabajos se entregará toda la información por Metro de Madrid que sirva de base para evaluar los conocimientos. Sin carácter exhaustivo, dicha información será al menos:

- Proyecto constructivo;
- Normativa interna de Metro de Madrid (NIC, NISARC,...);
- Procedimientos aplicables de la Oficina de Circulación en la fase de cierre de servicio;
- Evaluación de riesgos u otros relacionados con la seguridad en la obra.

El Consultor podrá ser requerido en cualquiera de las etapas del contrato, a solicitud de la Dirección de los trabajos, a presentarse en las oficinas de Metro de Madrid o terceros, con el fin de mantener reuniones periódicas para supervisar el avance de los trabajos, modificar procedimientos de trabajo en caso de ser preciso, etc. La periodicidad de estas reuniones se fijará según el avance y necesidades, siendo de manera orientativa una a la semana.

Para los trabajos de control de ejecución que se desarrollen antes o después del cierre o, en cualquier caso, en tramos en explotación, debe elaborarse un comunicado **al final**

**de cada jornada de trabajo** en la que se haya accedido a la vía, y previo a la apertura del servicio, en el que quede indicado de forma expresa que la vía, la línea aérea y el resto de instalaciones cumplen con las normativas de referencia de Metro de Madrid y, por tanto, es transitable por la circulación ferroviaria en condiciones de seguridad y sin restricciones. En caso de no poder dar la vía y/o las instalaciones como útiles sin restricciones tras los trabajos, el Consultor informará inmediatamente a la Dirección de Obra y transmitirá al Contratista las medidas necesarias para que la circulación de trenes se realice con seguridad durante todo el horario de servicio de viajeros, hasta que puedan subsanarse las deficiencias y permitirse la circulación sin restricciones.

El Consultor deberá establecer servicios de inventario y archivo, muy completos y detallados, que contendrán todos los resultados de los ensayos clasificados y ordenados por tipos de material y por lotes o partes de obra, y que estarán de manera permanente a la disposición de la Dirección de los trabajos. Además, serán recopilados en el informe final.

El Consultor se comprometerá a hacer uso de las aplicaciones informáticas y de gestión que Metro considere oportunas, por ejemplo, el uso de Gestión de Trabajos en Línea (GTL) para el control de la actividad diaria o comunicación, seguimiento de obra, peticiones de brigadas y control de trabajos diario vía e-mail. De modo genérico y no exhaustivo, para la confección de los diversos documentos incluidos en esta prestación se generarán los planos en dwg/dxf y pdf, y el resto de documentación en formato compatible con Microsoft Office y Adobe Acrobat.

Siempre que lo indique la Dirección de los trabajos, a lo largo de la ejecución de ciertas operaciones, el Consultor deberá presentar documentación gráfica previa y posterior a la ejecución del tajo inspeccionado, sobre todo cuando se trate de unidades de obra que vayan a quedar ocultas.

Como complemento de los informes, partes de trabajo, etc, el Consultor gestionará y presentará, durante el transcurso de la obra fotografías asociadas a las actividades desarrolladas. Las fotografías deberán ser claras, suficientes y representativas de los tajos inspeccionados.

Se entenderá que cualquier documentación adquirida o facilitada al Contratista con motivo del servicio descrito en este documento, será tratada con confidencialidad, quedando prohibida su reproducción y/o distribución total o parcial sin previa autorización escrita por parte de Metro de Madrid.

Todas las unidades de ejecución se considerarán como trabajos completos totalmente terminados, cuando se entreguen y sean aprobados por la Dirección de los trabajos.

La medición de las unidades indicadas en cada partida del presupuesto es orientativa y aproximada, pudiendo existir desviaciones al alza o a la baja sin que por ello el Consultor tenga derecho a reclamación económica adicional a Metro.

## **6.2 UNIDADES A COMPLETAR ANTES DEL INICIO DE LA OBRA**

Previo al comienzo de la obra se realizará un informe de estado inicial que contemple los siguientes apartados:

### **A) Plan de Inspección, vigilancia y control de calidad**

En el plan de inspección, vigilancia y control de calidad se definirá, conforme al modelo que apruebe la Dirección, la sistemática a seguir en el control **de cada unidad de obra** y sus materiales constitutivos conforme a la normativa de aplicación (marcado CE, declaración de conformidad, Código Estructural,...) y las instrucciones que al efecto se dicten por la Dirección. Este plan será presentado a la Dirección de los trabajos para su previa supervisión y aprobación.

Sin carácter exhaustivo, dicho plan incluirá también un cronograma que fije la duración aproximada de cada una de las actividades, el personal adscrito por el Consultor a cada trabajo/actividad, sus responsabilidades, el organigrama con la organización del personal adscrito a la asistencia técnica conforme a los perfiles solicitados en este documento y cómo se gestiona y transmite la información en el desarrollo del contrato.

En la elaboración del Plan, se tendrán en cuenta los criterios expresados en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto de la obra a supervisar y, en su caso, en los Pliegos adicionales y complementarios incluidos en posibles modificaciones de obra. Metro de Madrid entregará al Consultor con suficiente antelación para su estudio la documentación contractual entre Metro y el Contratista que deba de conocer para el correcto desarrollo de los trabajos contratados.

Además, el Plan incluirá listado de los documentos y registros relativos al cumplimiento del mismo a entregar por el Consultor a la Dirección, incluyendo la periodicidad de su emisión.

Asimismo, para la ejecución de las obras; Metro de Madrid prevé la aplicación de un procedimiento de Gestión del Riesgo conforme al Método Común de Seguridad de acuerdo con el Reglamento 402/2013 de la Comisión Europea. Para la recopilación de evidencias de la adecuada aplicación de este procedimiento, será necesaria la realización de una serie de pruebas y ensayos. El plan de inspección, vigilancia y control de calidad debe incluir, entre otros aspectos, las inspecciones, ensayos y evidencias previstas en la aplicación de este procedimiento y debe estar en concordancia con éste; complementándolo en los aspectos que se considere oportuno, a fin de garantizar, además de la seguridad, la calidad requerida en los proyectos.

En resumen, dicho Plan, incluirá para cada una de las unidades de la obra, el desarrollo **pormenorizado** de la sistemática a seguir en su inspección y control, así como la descripción del personal y medios técnicos a emplear.

La Dirección de los trabajos podrá solicitar la presentación de nuevos planes que modifiquen los anteriormente aprobados, tantas veces como lo considere oportuno, en base a las diferentes circunstancias por las que atraviesen las obras y a la experiencia de una correcta ejecución. Las sucesivas actualizaciones están incluidas dentro del precio de la unidad.

B) Revisión, corrección y aprobación del plan de gestión de residuos y vigilancia medioambiental

El Consultor deberá llevar un control de la gestión medioambiental durante toda la obra. Para ello, en una fase previa a su inicio revisará el Plan de Gestión de Residuos y de Vigilancia Ambiental del Contratista, planteando las correcciones que considere oportunas para la completa adecuación a la legislación vigente y a los fines de la obra.



Tras la realización de los cambios solicitados por parte del adjudicatario de las obras, el Consultor procederá a aprobar el plan de Gestión Residuos y Vigilancia Ambiental.

Para el seguimiento se estará tanto a lo definido en el Plan, como a lo contemplado en el anejo de Gestión Medioambiental del proyecto constructivo licitado para las obras de cada lote, y a lo estipulado en la legislación vigente. El Consultor se deberá cerciorar además que todo el material inservible (RCDs) que salga de la red de Metro (estaciones y depósitos) se deberá transportar y gestionar como residuo por un transportista y gestor autorizado.

### C) Estudio de afecciones y estado inicial

Se elaborará, antes del comienzo de la obra, un informe detallando las posibles afecciones que puedan ocasionarse durante la ejecución de los trabajos del contratista. Dentro de esta partida habrá que analizar, al menos, las posibles interferencias que se puedan dar relativas a:

- Concentración de gases nocivos elevados por empleo de motores de combustión en el túnel;
- Necesidades de ventilación para un adecuado trabajo y para garantizar el cumplimiento de la legislación vigente.
- Cálculo de bombas de achique;
- Necesidades de suministro eléctrico para alumbrado de túnel y pequeño utillaje;
- Afecciones a terceros y posibles interferencias con otras instalaciones del túnel (cables, armarios, engrasadores de vía, balizas, etc.). El Consultor deberá realizar la investigación de todos los servicios que puedan verse afectados por el desarrollo de la obra, así como analizar y proponer los correspondientes desvíos. Deberá prestar la colaboración que el Director de los trabajos requiera para la tramitación de los permisos, licencias y autorizaciones precisas, así como relaciones con otros organismos y administraciones implicadas;
- Antes del comienzo de los trabajos, junto con el Contratista, se realizará un acta de comprobación del estado de las instalaciones y zonas de ocupación temporal, donde se deberá plasmar en qué estado se encuentran y cuáles pueden ser las posibles afecciones.

En este apartado se incluye la realización de un informe fotográfico del estado previo al inicio de las obras que incluya:

- Estado del viario público y sus elementos constitutivos en el entorno de acceso de pozos a utilizar en obra;
- Estado del cerramiento realizado por la empresa Contratista y su cumplimiento de la ocupación de vía pública concedida conforme a las condiciones fijadas en la autorización; se tomarán imágenes previa y posteriormente a la ejecución del cerramiento por parte del contratista.
- Estado del interior de los pozos y de sus posibles instalaciones (ventiladores, silenciadores, muretes, tapes, cuadros eléctricos, bombas de achique,

- tuberías de impulsión, válvulas, etc.); Croquis, imágenes y evaluación del estado del cableado existente, planteando las medidas oportunas.
- Estado de los cuartos y aseos concedidos a la empresa Contratista para su uso durante la ejecución de las obras.
  - Análisis de estado de todas las instalaciones del túnel, incluyendo los posibles daños que pudieran detectarse previamente al inicio de los trabajos. Recopilación fotográfica de estado. Este análisis de estado de las instalaciones deberá permitir que en el caso de localizarse algún tipo de daño en algún elemento de la obra pueda dictaminarse que este ha sido producido durante las obras o es previo a las mismas, por ello deberá disponer de un elevado grado de detalle que permita reconocer todas las instalaciones del túnel.

Dentro del informe se preparará unas separatas con el análisis del estado actual en los emplazamientos en donde van a localizarse las ocupaciones de vía pública.

En el informe se incluirá también un estudio de las afecciones de las obras. Estas afecciones contemplarán tanto las posibles interferencias con los tramos en explotación comercial de Metro de Madrid como aquellas a terceros por ocupaciones de la vía pública u otros. De cada una de las posibles afecciones detectadas se generará una ficha conforme a modelo aprobado por Metro de Madrid donde se indiquen los datos más relevantes.

#### D) Consideraciones generales de esta unidad

Todas las actividades definidas anteriormente en este apartado no son de abono independiente y se encuentran incluidas en el precio de la unidad “Informe de estado inicial según actividades contempladas en el PPTP del contrato incluyendo al menos el plan de inspección, vigilancia y control de calidad, revisión y aprobación del plan de gestión medioambiental, estudio de afecciones y, todas aquellas necesarias para poner en marcha la obra”.

La medición será por unidad de informe entregado a la Dirección de los trabajos, dentro de los veinte días naturales siguientes a la firma del acta de inicio de los trabajos, y aprobado por esta. Incluirá el precio de esta unidad las visitas necesarias a la zona de obra por parte del personal del Consultor con sus propios medios, la gestión de los permisos necesarios, los medios personales y materiales adecuados, y la redacción del documento final. El informe comprenderá todas las actuaciones definidas en esta unidad del contrato.

### **6.3 ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LAS FASES PREVIAS AL CIERRE DE SERVICIO**

Antes del cierre de servicio de cada una de las fases de la obra asociada, se llevarán a cabo una serie de trabajos por parte del contratista adjudicatario entre las que se encuentran las de renovación de carril y la ejecución de nichos para futuros aparatos de vía, entre otras.

En el proceso de renovación de carril es responsabilidad del personal de la AT comprobar que tanto las bridas provisionales que se pongan como las sujeciones están

correctamente instaladas y tienen los pares de apriete recomendados por el fabricante. Dichas comprobaciones se reflejarán en el informe mensual.

Por lo que respecta a la ejecución de los nichos, el equipo de la AT de topografía comprobará, conjuntamente con el del contratista, la posición en la que deben ejecutarse previo al inicio de cada uno de ellos. De esta comprobación se levantará un acta firmada por ambas partes donde se recoja al menos lo siguiente:

- Nombres y apellidos de los responsables de topografía que asisten al replanteo;
- Fecha;
- Interestación y vía correspondiente;
- Datos para situar el eje del nicho con respecto a eje de trazado aprobado;
- Comprobaciones topográficas realizadas;
- Firma por contratista y AT.

Será responsabilidad de la AT comprobar que los nichos se ejecutan en el lugar previsto, conforme a las dimensiones aprobadas y con el proceso constructivo validado.

Dentro de los informes mensuales a entregar durante estas fases previas, se consideran incluidos los trabajos relacionados en los siguientes apartados como parte del precio de esta unidad. Será la Dirección de Obra quien determinará en qué momento se llevan a cabo para su inclusión en el informe mensual correspondiente.

#### A) Revisión del proyecto constructivo

Se realizará un análisis detallado del proyecto constructivo que sirvió de base para la adjudicación de las obras y cuya asistencia técnica es objeto de esta solicitud, con un estudio completo sobre las posibles omisiones o anomalías existentes, tanto en aspectos técnicos como económicos.

Se prestará especial atención a:

- La coherencia entre los distintos documentos y su nivel de definición y concreción;
- El ajuste del proyecto a la realidad existente: replanteo, proceso constructivo, comprobación de todas las referencias a la "situación actual" o similar incluidas en el Proyecto;
- Los cálculos y detalles constructivos;
- Análisis del plan de obra planteado y propuesta de mejoras.
- Análisis de los pozos de ventilación y zonas de extracción y acceso de materiales, así como de hormigonado planteados en proyecto, y propuesta de mejoras.
- Mediciones: comprobación y valoración de las mediciones de proyecto, detección de carencias.

Derivado de las posibles erratas detectadas, se presentarán procedimientos de mejora de esas partes del proyecto, redactándose los documentos técnicos correspondientes que subsanen las deficiencias detectadas o desarrollen las propuestas de mejora.

## B) Comprobación del replanteo

Esta unidad consiste en la elaboración de un informe de comprobación del replanteo de la obra y consistirá en:

- Comprobación de la validez de los certificados de los equipos topográficos a emplear por el Contratista antes de su utilización en la obra (plazo de validez, organismo emisor del certificado...);
- Verificación con sus medios propios de la precisión de la poligonal y nivelación de la red topográfica proporcionada por Metro de Madrid para la ejecución de los trabajos de vía, según lo indicado en el proyecto o instrucciones de la Dirección de Obra;
- Toma de datos de partida, antes del inicio de las unidades de obra, para verificar el control cuantitativo de las mismas. Por ejemplo, referencias para determinar el volumen de material a extraer como RCDs;
- Análisis de los datos topográficos registrados por el carro medidor de la empresa Contratista, no siendo preciso su toma por parte del Consultor, pero sí la presencia a modo de verificación durante la ejecución de esta tarea;
- Análisis de la toma de datos realizada por el Contratista en la fase de replanteo de la instalación de electrificación. No es necesario que el Consultor tome sus propias medidas, pero sí deberá estar presente y documentar el proceso.
- Análisis del cuadernillo de trabajo del Contratista para la instalación de electrificación y propuestas de mejora;
- Análisis del montaje de las instalaciones y sus posibles interferencias con el gálibo del tren;
- Análisis de los datos topográficos y secciones de túnel, comprobación y ajuste con los datos tomados con la empresa contratista;
- Contraste de los datos tomados por el Contratista con los datos tomados por Metro de Madrid si los hubiera;
- Representación en gráficos con indicación de tolerancias, de cada uno de los parámetros obtenidos;
- Elaboración de una tabla de defectos geométricos de vía registrados conforme al documento técnico vigente de aplicación de Metro de Madrid;
- Tratamiento de datos, análisis e interpretación de resultados.

Dentro de esta unidad también está incluida la comprobación del replanteo del resto de actuaciones incluidas en el proyecto de la obra a vigilar, como actuaciones en pozos, tunelillos de conexión con otras líneas, instalaciones, sistema de drenaje, etc.

A tal efecto, el Consultor elaborará un informe, que incluya la información anteriormente descrita, así como un resumen de las conclusiones obtenidas.

## C) Análisis del trazado propuesto por el Contratista

La ejecución de esta actividad consiste en el análisis, validación y emisión de informe final de las sucesivas propuestas de trazado que se presenten hasta validar la versión definitiva presentada por el Contratista y entregado al Consultor para su estudio por el Director de los trabajos.

Sin carácter exhaustivo, los trabajos a desarrollar comprendidos en esta unidad serán los siguientes:

- Análisis del trazado entregado por el Contratista comprobando el cumplimiento de las tolerancias fijadas en el documento técnico vigente de aplicación de Metro de Madrid e interfaces con línea aérea (compatibilidad). Sin carácter exhaustivo, se comprobarán de acuerdo con el PPTP obligatoriamente los siguientes parámetros:
  - Velocidad máxima en el tramo renovado para una aceleración no compensada de  $0,65 \text{ m/s}^2$ ;
  - Alineación, nivelación; así como la variación del error de estos parámetros;
  - Análisis de los peraltes propuestos y comprobación de que los alabeos están dentro de tolerancia;
  - Posible incidencia de la variación de peralte en la posición del hilo de contacto de la catenaria;
  - Longitud mínima de las alineaciones propuestas;
  - Velocidad vertical;
  - Variación de la aceleración (Jerk).
- Propuesta de corrección geométrica de vía.
- Análisis de gálibos del trazado propuesto, verificando con las secciones de gálibo disponible que la propuesta de trazado es viable. Este aspecto es de especial relevancia dadas las condiciones de la línea, muy ajustada en gálibo.
- Análisis constructivo previo de las correcciones y ajustes planteados.

La medición será por unidad de informe entregado dentro de los siete días naturales siguientes a la entrega del trazado definitivo, y aprobado por la Dirección de los trabajos comprendiendo todas las actuaciones definidas en este apartado.

#### D) Comprobación cálculo estructural hueco para motores en aparatos de vía

Consistirá en la confección de un informe detallado donde se compruebe la validez y adecuación del cálculo estructural llevado a cabo por el contratista estructuralmente para cada uno de los nichos tipo para alojar el motor de agujas a ejecutar en el hastial del túnel.

Para ello, el Consultor deberá realizar al menos las siguientes labores:

- Recopilación de toda la información necesaria, incluyendo visita a la obra para detectar todos aquellos elementos que pueden condicionar la estabilidad de la fábrica (profundidad del túnel, material del túnel, estructuras cercanas, galerías,

huecos existentes en hastial coincidentes en todo o parte con el nuevo hueco, cableado por hastial, ...);

- Recopilación y análisis del cálculo estructural llevado a cabo por el Contratista, verificando tanto las hipótesis de diseño, el cálculo realizado, y el diseño representado. En el caso de detectarse errores o aspectos a mejorar en el cálculo o diseño se le notificará al Contratista que modificará convenientemente los cálculos hasta alcanzar la aprobación del diseño por parte de la Asistencia Técnica.
- Comprobación de las dimensiones mínimas suministradas por la Dirección de los trabajos;
- Planificación y medios necesarios propuestos para la ejecución de los trabajos compatible con el plazo de la obra;
- Comprobación detallada de las fases de ejecución, incluyendo situaciones provisionales y definitivas de los tendidos de cables que puedan verse afectados.

El cálculo y la definición de planos incluirá también el relleno de los posibles huecos que coincidan en todo o parte con el nuevo.

El trabajo deberá ser entregado en el plazo que fije la Dirección de los trabajos. Será desarrollado y firmado por un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con al menos 8 años de experiencia en el cálculo de cimentaciones, estructuras y obras subterráneas.

Los trabajos incluirán tantas comprobaciones como sean necesarias de los cálculos realizados por el Contratista hasta definir hueco motor aprobado por la Asistencia Técnica, sin que esto suponga abono adicional.

Se incluye la recopilación de información, las comprobaciones necesarias de los cálculos efectuados por el contratista, la visita a obra con medios propios del Consultor y los medios personales y materiales necesarios para la completa ejecución de los trabajos.

#### E) Validación premontaje aparato de vía

Se realizará un informe conforme al formato aprobado por el Director de los trabajos de Metro de Madrid donde se incluya la comprobación y validación del premontaje de cada aparato de vía, previo a su implantación en la obra por parte del Contratista. Los trabajos incluirán la verificación de:

- La documentación entregada por el suministrador del aparato y la recepción efectuada del mismo en fábrica;
- Que el aparato de vía tiene todos sus elementos constitutivos conforme a la lista de materiales emitida por el suministrador y éstos están en buen estado;
- Cumplimiento de las tolerancias de todos los parámetros geométricos, cotas de protección y seguridad, según las fichas de recepción del premontaje en fábrica que acompañan al suministro;

Se realizará de cada premontaje un acta a incluir en el informe mensual que corresponda. Incluye el análisis de la documentación descrita, las visitas por medios propios del Consultor al recinto donde se haya hecho el premontaje para emitir su visto bueno, los medios personales y materiales necesarios para llevar a cabo este trabajo y la confección del acta, totalmente acabado.

#### F) Consideraciones generales de las fases previas al cierre de servicio

Para la ejecución de todas las actividades a realizar durante la fase previa al cierre de servicio será necesario que el equipo de cada lote de la AT esté compuesto de al menos:

- Un titulado superior (ingeniero) con más de 10 años de experiencia en obra ferroviaria con dedicación 100% desde los dos meses anteriores al cierre del primer servicio;
- Dos titulados superiores con más de 5 años de experiencia con dedicación al 50% durante toda la fase previa excepto los dos meses anteriores al cierre del servicio que estarán al 100 %. Uno de ellos con experiencia en obra ferroviaria y otro en obra civil;
- Equipo de topografía con dedicación al 30% compuesto por topógrafo y ayudante;
- 1 Delineante con dedicación al 30%;
- 6 vigilantes con dedicación 100% y presencia en obra los 5 días de la semana entre los que se incluyen obligatoriamente los fines de semana.

El Consultor aportará los perfiles necesarios para garantizar en todo momento la presencia mínima de este personal en la obra, independientemente de las bajas, vacaciones, u otros compromisos que pudieran surgir.

El informe mensual ha de estar firmado por el Jefe de Unidad como responsable de la AT o persona que le sustituya. En cada disciplina incluida dentro del informe, cada ingeniero competente firmará su parte adicionalmente. En la firma figurará como encabezado su denominación según organigrama aprobado de la AT y, en el pie, la titulación correspondiente.

La redacción de los informes incluirá toda la documentación gráfica, planos, esquemas, etc necesarios para la correcta comprensión y validación de la documentación entregada.

Será responsabilidad del Jefe de Unidad o quien le sustituya la elaboración y firma de la relación valorada mensual de los trabajos ejecutados por el Contratista del lote asociado conforme al apartado 4.5 del presente documento.

En los informes mensuales se incluirá la siguiente información mínima:

- Tramos de actuación en el periodo contemplado (PPP.KK. e interestación);
- Fechas de actuación en cada tramo;
- Actuaciones realizadas;
- Empresa que lo ejecuta;
- Incidencias y retrasos;
- Personal y medios que se emplean en la ejecución de cada tramo;
- Aplicación del Plan de inspección, vigilancia y control de calidad con los resultados de pruebas y ensayos;

- Aplicación del Plan de Gestión Medioambiental;
- Control cuantitativo de las actuaciones;
- Desviaciones sobre la planificación prevista;
- Incumplimientos por parte del contratista.

Como se ha indicado anteriormente, cada noche de asistencia a la obra debe elaborarse un comunicado **al final de cada jornada de trabajo** en la que se haya accedido a la vía, y previo a la apertura del servicio, en el que quede indicado de forma expresa que la vía, la línea aérea y el resto de instalaciones cumplen con las normativas de referencia de Metro de Madrid y, por tanto, es transitable por la circulación ferroviaria en condiciones de seguridad y sin restricciones. En caso de no poder dar la vía y/o las instalaciones como útiles sin restricciones tras los trabajos, el Consultor informará inmediatamente a la Dirección de Obra y transmitirá al Contratista las medidas necesarias para que la circulación de trenes se realice con seguridad durante todo el horario de servicio de viajeros, hasta que puedan subsanarse las deficiencias y permitirse la circulación sin restricciones.

Se entregarán durante esta fase los informes diarios y semanales con el alcance definido para las actuaciones con cierre de servicio.

Para el control de las actuaciones a realizar por el contratista durante esta fase, el consultor de cada lote deberá disponer de los medios personales y materiales necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Se requiere que en cada tajo de obra esté presente cada noche un vigilante, el cual deberá emitir un parte de avance cada jornada según modelo aprobado por la Dirección de los trabajos. Al menos dos veces al mes el ingeniero de la AT con competencias en la materia asistirá a obra por la noche para verificar el avance de los trabajos, o cuando así lo solicite la Dirección de Obra. En las tareas que así lo requieran asistirá el equipo de topografía de la AT para llevar a cabo las comprobaciones oportunas. Del avance de los trabajos se entregarán planos delineados en cada informe mensual.

Durante esta fase se hará un seguimiento continuo, recopilación de evidencias y control de aspectos críticos en la aplicación del método común de seguridad de las obras de acuerdo con el Reglamento 402/2013 de la Comisión, reportando tanto a la Dirección de Obra como al proponente responsable de dirigir proceso de gestión del riesgo según el Método Común de Seguridad (recogido en el Anexo I. Principios generales aplicables al proceso de gestión del riesgo). Este seguimiento conllevará además la recopilación de informes de análisis con la periodicidad que establezca la Dirección de Obra, evaluando los cuellos de botella en la aplicación y en la finalización de las obras y proponiendo alternativas a los problemas que puedan detectarse.

Todas las actividades definidas anteriormente no son de abono independiente y se encuentran incluidas en el precio de la unidad "Informe mensual según actividades contempladas en el PPTP del contrato para el control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación de la fase previa al cierre del servicio de la línea".

La medición será por unidad de informe entregado a la Dirección de los trabajos, dentro de los últimos tres días laborables del mes en curso, y aprobado por esta. Incluirá el



precio de esta unidad las visitas necesarias a la zona de obra por parte del personal del Consultor con sus propios medios, la gestión de los permisos necesarios, los medios personales y materiales adecuados, y la redacción del documento final. El informe comprenderá todas las actuaciones definidas en esta unidad del contrato.

#### **6.4 ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LAS FASES DE CIERRE DE SERVICIO**

##### **6.4.1 Control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación durante las fases de cierre de servicio**

Esta unidad se destina al control de la ejecución de la obra durante las fases de cierre de servicio objeto de esta prestación por parte del Consultor.

Se llevará a cabo la inspección y vigilancia **diaria** de la obra (todos los días de la semana incluidos festivos) **durante las 24 h**, es decir, el control de ejecución de unidades tanto cualitativo como cuantitativo, control de equipos, instalaciones y medios auxiliares, elaboración, registro y archivo de la documentación generada. Para la realización de las actividades que se enumeran a continuación, el Consultor se basará, por orden de prelación, en los siguientes documentos:

- Órdenes emitidas por escrito por el Director de Obra;
- Procedimiento de puesta fuera de explotación (Seguridad ferroviaria);
- Libro de órdenes de la obra;
- Pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra;
- Normativa de aplicación;
- Reglas de buena práctica.

La unidad incluye la ejecución de los siguientes trabajos:

- Todas las actividades contenidas en el plan de inspección, vigilancia y control de calidad presentado por el Consultor y aprobado por el Director de forma previa al inicio de las obras, incluso la recopilación y elaboración de documentación técnica correspondiente.
- **Para esta unidad será necesaria la presencia en obra, en cada uno de los lotes, de al menos:**
  - Un titulado superior (ingeniero) con más de 10 años de experiencia en obra ferroviaria con dedicación 100%;
  - Dos titulados superiores/máster (ingenieros) con más de 5 años de experiencia con dedicación al 100%. Uno de ellos en obra ferroviaria y otro en obra civil;
  - Dos titulados medios/grado (ingenieros) con más de 5 años de experiencia con dedicación al 100%. Uno de ellos en obra ferroviaria y otro en obra de instalaciones eléctricas de baja tensión;
  - Seis topógrafos y su ayudante con dedicación al 100% durante al menos 4 meses;

- 19 vigilantes con dedicación 100% y presencia en obra las 24 horas del día los 7 días de la semana.
- 1 delineante al 20%.

El Consultor aportará los perfiles necesarios para garantizar en todo momento la presencia mínima de este personal en la obra, independientemente de las bajas, vacaciones, u otros compromisos que pudieran surgir.

- Supervisión **diaria** de la ejecución de la obra, con emisión de la validación de la correcta realización de la misma, control de las mediciones y producción. Estas actividades consistirán en:
  - Control diario de la correcta ejecución del procedimiento de apeo de vía (si procede), con la comprobación de todos sus elementos;
  - Control "in situ" de los procesos de ejecución de las unidades para asegurar que se ajustan a los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto que sirvió de base para la adjudicación de las obras o de los Pliegos adicionales y complementarios que, en su caso, se incluyan en las posibles modificaciones de obra y en su defecto con las que en uso de sus atribuciones y competencias dicte la Dirección de la Obra;
  - Supervisión y control de la conformidad o no conformidad, y en caso preciso, realizar informes correspondientes a cada actividad y estado de ejecución de las unidades controladas con redacción y cumplimiento de todos los partes en sus impresos correspondientes, cuyos modelos serán previamente sometidos a la Dirección, para supervisión y aprobación;
  - Comprobación de las partes de obra que hayan de quedar ocultas, formulando los oportunos croquis de acuerdo con las condiciones contractuales a fin de que sirvan de base al abono y liquidación de las obras. Este es el caso de toma de datos conjunta de cotas de balasto u hormigón entre la empresa encargada del Control de Calidad y Seguridad en la Circulación y Contratista previas al hormigonado que junto con la recopilación de todos los albaranes de hormigonado serán utilizados como base para la liquidación final de las partidas correspondientes de la obra contratada;
  - Seguimiento, control y verificación diario de las posibles afecciones que puedan surgir en el transcurso de los trabajos relacionados con el suministro eléctrico, escasez de ventilación, condiciones ambientales de la zona de trabajo, ocupaciones de pozos, salidas de emergencia, etc. Estos hechos se deberán poner en conocimiento de la Dirección, en el plazo más breve posible;
  - Revisión y análisis de las propuestas de materiales realizada por el Contratista, de los nuevos procedimientos de ejecución, nuevos planos, documentación de equipos de trabajo, etc.
  - Control del suministro de hormigón que llegue a la obra, el albarán de entrega dejando constancia del cumplimiento de la hora límite de puesta en obra, características del material suministrado y posibles adiciones incorporadas;

- Vertido de hormigón: el Consultor realizará una valoración del estado final del hormigón puesto en obra, y del procedimiento de vertido;
- Control del mortero empleado, el personal del consultor comprobará que el material acopiado cumple las prescripciones fijadas para su empleo y en la puesta en obra que la cantidad de agua de la mezcla es la apropiada;
- Recopilación previa a su empleo en la obra de los certificados de calidad de los materiales suministrados que se utilicen (marcado CE, declaración de prestaciones,...);
- Control del estado de los acopios de los materiales a emplear en la obra conforme al proyecto de ejecución y a las estipulaciones del fabricante;
- Comprobación de la geometría de las obras antes del hormigonado de la plataforma, controlando que la misma se ajusta a lo aprobado por la Dirección de Obra y demás especificaciones aplicables y que se cumplen las tolerancias geométricas admitidas por Metro de Madrid en el documento técnico vigente en ese momento. El procedimiento de trabajo para no retrasar el avance de las obras, será tal que el representante que el Consultor designe ha de estar presente para ir verificando los resultados obtenidos por el Contratista de la obra sin necesidad de tener equipo propio, si bien en las actuaciones en vía, como medio de contraste tomará con medios propios al menos el ancho y peralte de la vía, y comprobará los certificados y su validez de los equipos topográficos del Contratista antes de su utilización;

Tanto en la verificación de geometría previa antes, como en la posterior al hormigonado, es necesario, además de la comprobación topográfica, solicitar y acompañar al Contratista en el paso de un galibario sobre carril construido para esta obra, verificando que los reglajes del galibario se corresponden a un tramo en recta o en curva con el radio correspondiente según corresponda en cada caso.

- Comprobación de la correcta instalación y montaje del sistema de electrificación según el cuadernillo de trabajo aprobado y las especificaciones del pliego de prescripciones técnicas del proyecto que define estos alcances;
- Comprobación del montaje de las instalaciones y sus cableados asociados;
- Control de Calidad del Par de Apriete y vigilancia del mismo. Se realizará la vigilancia y se comprobará el estado final del par de apriete dado a las sujeciones implantadas. El control del par de apriete será valorado de modo que se prevea la presencia de un operario en todas las fases de apriete definitivo que realizará la constructora con máquinas taradas, y de acuerdo a los documentos técnicos del fabricante de las fijaciones, y en cualquier caso basado en la Normativa Vigente. Dada la planificación de la obra, serán los técnicos de control del par de apriete los que se adapten a las necesidades de los programas y avance de las obras;
- Análisis continuo de unidades de obra ejecutadas, documentación de estos trabajos, toma de imágenes y elaboración de informes de comprobación de certificaciones;

- En relación con el control de la seguridad ferroviaria, potestad para comunicar a la Dirección de Obra las disconformidades detectadas en la ejecución de la misma, llegando incluso a parar la obra, previa autorización de la Dirección de Obra;
- Control de la vigilancia de la medición de concentración de gases por parte del Contratista cuando se usen motores de combustión interna en la ejecución de las unidades de obra o mediante la ejecución de las soldaduras de carril;
- Control de la gestión de residuos conforme a la legislación vigente y a lo definido en el proyecto constructivo, estas tareas contemplan:
  - Entrega la Política de responsabilidad corporativa a la empresa adjudicataria de la obra.

- Una vez aprobado el Plan de Gestión de Residuos y vigilancia ambiental (PGA), seguimiento y control del cumplimiento del PGA a nivel de control documental y visita periódicas (aperturas de no conformidades, desviaciones...): Realizará una vez se inicie la obra cuantas inspecciones documentales y visitas in situ sean necesarias.

En cada visita se deberá cumplimentar un acta de visita de inspección ambiental (tipo checklist o equivalente) junto con un reportaje fotográfico. El contenido del acta de visita deberá ajustarse a los modelos establecidos y ser previamente aprobado por METRO, y se reflejará, entre otros, la supervisión de aspectos ambientales identificados en obra, deficiencias observadas, medidas correctoras propuestas, cumplimiento de la normativa ambiental vigente, etc.

- Emisión de informe de seguimiento del PGA mensual: Mensualmente elaborarán Informes de seguimiento del PGA con los datos, deficiencias y subsanaciones realizadas durante el mes.
- Emisión de Informe Final: deberá reflejar el cumplimiento del PGA e incorporar toda la documentación generada durante el desarrollo de la obra (archivo cronológico de residuos, evidencias de tratamiento, etc).

Al finalizar la obra la Asistencia Técnica deberá comprobar que la zona queda en el mismo estado que al inicio de los trabajos y que cualquier incidencia detectada a lo largo de los trabajos ha sido subsanada.

Se hará entrega de un Informe Final detallado que refleje el cumplimiento del PGA y que incorpore toda la documentación generada durante el desarrollo de la obra (archivo cronológico de residuos, evidencias de tratamiento, etc).

- Seguimiento continuo, recopilación de evidencias y control de aspectos críticos en la aplicación del método común de seguridad de las obras de acuerdo con el Reglamento 402/2013 de la Comisión, reportando tanto a la Dirección de Obra como al proponente responsable de dirigir proceso de gestión del riesgo según el Método Común de Seguridad (recogido en el Anexo

I. Principios generales aplicables al proceso de gestión del riesgo). Este seguimiento conllevará además la recopilación de informes de análisis con la periodicidad que establezca la Dirección de Obra, evaluando los cuellos de botella en la aplicación y en la finalización de las obras y proponiendo alternativas a los problemas que puedan detectarse.

En general, los trabajos y comprobaciones se ajustarán a la marcha de las obras de manera que no se produzcan interferencias con los trabajos del Contratista.

Además, se incluirán los trabajos de gabinete asociados a la obra (creación de la documentación generada por el transcurso propio de los trabajos), que comprenden las siguientes tareas:

- **Informe diario** a la Dirección de Obra, conforme al formato que se apruebe al efecto, para el control de la marcha de los trabajos. Dicho informe debe contener:
  - Parte de producción de obra;
  - Personal presente en la ejecución de los trabajos;
  - Anejo fotográfico;
  - Plano de avance de la producción.

Este informe se entregará preferentemente vía e-mail en formato pdf.

- Informe semanal a la Dirección de Obra, en el cual se plasmará:
  - Resumen de los resultados del control cualitativo de materiales y unidades;
  - Resumen de los resultados del control de procesos;
  - Estado del avance de los trabajos en relación con el Plan de Obra aprobado.

En cualquier caso, en los informes deberán figurar expresamente, junto al incremento mensual de cada unidad, los resultados del control efectuado (calidad de materiales, especificaciones de ejecución, tolerancias geométricas, etc.) y sus conclusiones.

- Informe mensual de certificación: incluyendo el análisis de la certificación contratista, propuesta de correcciones, y una vez realizado los cambios oportunos por parte del Contratista aprobación de mediciones y certificación. Se incluirá un reportaje fotográfico y justificación de trabajos realizados con planos, esquemas o cualquier otra información relevante que permita comprobar la realidad de las obras ejecutadas en el periodo de certificación. La elaboración de este informe requerirá de múltiples contactos con el Contratista hasta llegar a la certificación aprobada (la periodicidad de este informe se ajustará a la periodicidad de las certificaciones).
- Asistencia a reuniones de obra y confección de las actas de dichas reuniones;
- Colaboración y coordinación con la Oficina de Circulación de Obra, verificando que las previsiones de trabajos coinciden con la planificación prevista de la obra y analizando desviaciones.
- Delineación puntual de planos;

- Informes relacionados con incidencias, dentro de los tres días naturales siguientes al suceso acaecido;
- Apoyo técnico al Director en: interpretación técnica del proyecto y redacción de proyectos modificados, complementarios o de obras de emergencia. Asimismo, prestará apoyo al Director de Obra en todo lo referente a medio ambiente, instalaciones, seguridad y salud o cualquier otro aspecto relacionado con las obras en el que se requiriese su asistencia;
- Soporte en materia de legislación aplicable al entorno de la obra;
- Informes ocasionales sobre modificaciones en el tipo, calidad y fuentes de suministro de los materiales básicos y/o elementos de vía (por ejemplo: falsas traviesas, dados etc.), dosificaciones y granulometría a definir en obra, y sobre la determinación de aquellas especificaciones no contenidas en los Pliegos de Prescripciones cuya definición por la Dirección de la Obra esté prevista en ellos, o que, estando contenidas, sea conveniente, o aún necesario, modificar, dentro de los tres días naturales siguientes a su solicitud por el Director de los Trabajos;
- Seguimiento presupuestario y de programación. El Consultor realizará el seguimiento económico y de plazos de la obra, las previsiones de desviación en cada momento en relación con las previstas. Se analizarán las causas de las anomalías y la propuesta de soluciones correctoras. Entre otras, se realizarán las siguientes tareas:
  - Estudio de los programas de trabajo. El Consultor analizará todos los programas de trabajo que el Contratista presente, elaborando unas conclusiones que contemplen, como mínimo, la posibilidad de cumplimiento de los objetivos, necesidades complementarias a prever y la propuesta de medidas correctoras a tomar en consecuencia;
  - Seguimiento presupuestario: medición y valoración mensual y a origen de la obra realmente ejecutada, desviaciones presupuestarias con relación al proyecto vigente, revisión de relaciones valoradas y cumplimiento de anualidades.

El Consultor deberá poseer en su organización todos los medios personales y materiales necesarios para desarrollar estos trabajos, bien con una oficina técnica propia, bien con la disposición fehaciente de unos medios adecuados, propios o concertados.

Todos los informes técnicos de obra que sean necesarios deberán estar elaborados y firmados por personal competente y legalmente habilitado en la materia a la que refieran.

Todas las actividades definidas anteriormente no son de abono independiente y se encuentran incluidas en el precio de la unidad "Informe mensual según actividades contempladas en el PPTP del contrato para el control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación en la fase de cierre del servicio de la línea".

En el precio de la unidad se incluyen todos los medios personales y materiales necesarios para la completa realización de los trabajos.

#### 6.4.2 Redacción y tramitación de proyecto modificado u obra de emergencia de obra

El consultor prestará apoyo al Director de Obra para la interpretación de aquellos puntos del proyecto que no sean suficientemente claros y que puedan dar lugar a diferentes interpretaciones, debiendo a través de la elaboración de la relación valorada mensual el responsable de ir identificándolos. Corresponderá al consultor reflejar estas aclaraciones en planos nuevos y anular, en su caso, aquellos planos a los que sustituyen. El consultor deberá proporcionar los nuevos planos al contratista para que este pueda ejecutar adecuadamente las obras, previa supervisión del Director de Obra.

Si los cambios implican variación de las prescripciones o del presupuesto del proyecto original, se llevará a cabo una Modificación del Proyecto.

Corresponderá al consultor prestar ayuda al Director de Obra en el tratamiento de estas incidencias contractuales, así como la elaboración de la documentación correspondiente y de los proyectos, identificando la legislación y normativa aplicable.

Correrá a cargo del Consultor el prestar apoyo jurídico y de abogados para dar respuesta a reclamaciones y escritos jurídicos provenientes bien de las partes del contrato o de otros Organismos e Instituciones.

El Jefe de Unidad será autor del Modificado, siendo la Dirección de Obra el Director del Proyecto.

El consultor realizará y asumirá la autoría de los estudios de seguridad y Salud de los proyectos modificados, para lo que deberá contar con al menos un técnico que reúna los requisitos legales a tal efecto.

En estos proyectos, y teniendo en cuenta el Reglamento 402/2013 de 30 de abril, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo, se dará soporte técnico al equipo que realizará el análisis de riesgos de las modificaciones del proyecto identificando el impacto en el anejo de seguridad del proyecto original e identificando y gestionando los nuevos peligros que pudieran surgir como consecuencia de las modificaciones realizadas y se redactará el correspondiente Anejo de Evaluación y Valoración de Riesgos.

Análogamente a lo establecido anteriormente para el proyecto modificado, es de aplicación para el caso de ser necesaria la redacción de un proyecto complementario conforme a lo establecido legalmente.

En caso de obras de emergencia asociadas al contrato principal, el consultor colaborará en la elaboración de la documentación necesaria para su aprobación.

Se tratarán como independientes del contrato principal, confeccionando y entregando la documentación por separado en el momento en el que empiecen a ejecutarse esos expedientes.

Todas las actividades definidas anteriormente no son de abono independiente y se encuentran incluidas en el precio de la unidad "Redacción y tramitación de proyecto modificado, complementario u obra de emergencia de obra".

En el precio de la unidad se incluyen todos los medios personales y materiales necesarios para la completa realización de los trabajos.

#### 6.4.3 Elaboración de vídeos del desarrollo de la obra

Se elaborarán dos vídeos a partir de grabaciones durante el desarrollo de la obra. Se incluirá el estado inicial y el estado final. El objetivo de estos vídeos será mostrar de manera didáctica para personal no especialista las actividades principales que se llevarán a cabo y la transformación que ha supuesto la ejecución de la obra.

Estos reportajes fotográficos y videográficos se ejecutarán, entre otros medios, principalmente mediante vuelo con dron operado por personal con capacitación adecuada para evidenciar la evolución temporal de la obra. Se incluyen los permisos, licencias y autorizaciones necesarias según la legislación vigente.

La duración será de dos y cinco minutos aproximadamente y podrán contener las mismas imágenes, es decir, el de dos minutos podrá diseñarse como un resumen del de cinco. La calidad será suficiente para su difusión en redes sociales y televisiones.

Antes del cierre, el Consultor presentará un guion esquemático a la Dirección de los trabajos con las actividades que se van a grabar y la planificación prevista, identificando los posibles lugares donde se implantaran cámaras / dispositivos fotográficos para realizar todas con carácter diario / semanal, de cara a transmitir en los videos la evolución de las obras. Estas actividades podrán ser diurnas o nocturnas. Una vez aprobado, y a lo largo de la obra, el Consultor realizará las grabaciones que considere necesarias para la elaboración de los vídeos finales.

Toda escena o fragmento que el Consultor quiera incluir en la edición final deberá ser aprobado por la Dirección de los trabajos, así como los textos o títulos que ayuden a la comprensión de los vídeos o cualquier otro elemento que se vaya a incorporar (música, locución, gráficos, mapas...).

El personal que participe en las distintas fases de la elaboración de los vídeos deberá ser especialista en cada tarea y emplear un equipo acorde a la calidad que se requiere para la difusión prevista.

El Consultor entregará a Metro de Madrid los dos vídeos aprobados bien en una tarjeta de memoria, en una memoria USB o mediante un enlace de descarga. El formato será un estándar de amplia difusión como mp4. Solo Metro podrá difundir estos vídeos o autorizar a otros a hacerlo. Queda prohibido el uso de las imágenes incluidas en los vídeos para cualquier fin salvo autorización expresa de Metro y queda prohibido el uso de las grabaciones descartadas no incluidas en las versiones finales en cualquier caso.

El precio de estos trabajos se considera incluidos en dentro del apartado 6.4.1 de control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación durante las fases de cierre de servicio y, por tanto, no son de abono independiente.

#### **6.5 ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LA FASE POSTERIOR AL CIERRE DEL SERVICIO**

Esta unidad incluye las mismas actividades que la unidad 6.4.1 "Control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación durante las fases de cierre de servicio" diferenciándose de ella únicamente en que los trabajos se ejecutarán sin cierre de servicio. Es decir, la práctica totalidad de las actividades a controlar serán ejecutadas en horas fuera de servicio, aproximadamente de 2:30 horas a 5:00 horas, pudiendo



prolongar la jornada hasta las 5:20 previa petición en tiempo y forma, siempre que se autorice por parte de Metro de Madrid, así como los trabajos que se lleven a cabo en ocupaciones de vía pública, depósitos y cocheras durante el resto del día.

Para la ejecución de todas las actividades a realizar durante la fase posterior al cierre de servicio será necesario que el equipo de cada lote de la AT esté compuesto de al menos:

- Un titulado superior (ingeniero) con más de 10 años de experiencia en obra ferroviaria con dedicación 100% un mes después del cierre del servicio;
- Un titulado superior con más de 5 años de experiencia con dedicación al 50% durante toda la fase posterior al cierre del servicio con experiencia en obra ferroviaria;
- Equipo de topografía con dedicación al 10% compuesto por topógrafo y ayudante;
- 2 vigilantes con dedicación 100% y presencia en obra los 5 días de la semana entre los que se incluyen obligatoriamente los fines de semana.
- 1 delineante durante un mes al 50% en la fase final.

Para el acceso a la vía, el personal del Consultor (brigadas) seguirá las prescripciones que a tal efecto fija la normativa de Metro de Madrid y aportando los medios de comunicación entre las brigadas (cada una de ellas) y el Puesto de Mando. Estos elementos de comunicación tipo walkie –talkie (terminales TETRA) serán del tipo homologado por Metro para estas funciones.

Todos los trabajos a ejecutar en el túnel requerirán previamente su planificación y aprobación por Metro. Para ello el Consultor procederá a la solicitud según procedimiento establecido de Gestión de Trabajos en Línea. Esta solicitud se deberá hacer, a más tardar, los jueves previos a la semana en que se pretenden ejecutar los trabajos antes de las 9:30 a.m. Toda solicitud que entre fuera de este plazo o no esté correctamente cumplimentada no será atendida y tramitada, sin que por ello pueda hacer reclamación económica adicional a Metro de Madrid.

En esta fase, si procede, se continuarán llevando a cabo las labores de seguimiento continuo, recopilación de evidencias y control de aspectos críticos en la aplicación del método común de seguridad de las obras de acuerdo con el Reglamento 402.

En esta fase cada lote dispondrá de al menos un Jefe de Unidad, un Ingeniero especialista en instalaciones ferroviarias, un técnico medioambiental, un Ingeniero Topógrafo y, disponibilidad de dos vigilantes y un delineante de manera que puedan cubrir los trabajos de control de la obra.

Todas las actividades definidas anteriormente no son de abono independiente y se encuentran incluidas en el precio de la unidad “Informe mensual según actividades contempladas en el PPTP del contrato para el control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación de la fase posterior al cierre del servicio de la línea”.

En el precio de la unidad se incluyen todos los medios personales y materiales necesarios para la completa realización de los trabajos.

## 6.6 ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LA FASE FINAL

### 6.6.1 Informe del estado final de las instalaciones y afecciones a terceros

Al finalizar las obras, se realizará una comprobación del estado final de las instalaciones del sistema ferroviario, así como de otras posibles afecciones a terceros, generando al efecto un acta del estado en el que se encuentran.

En este apartado se incluye la realización de un informe fotográfico que incluya:

- Estado de la calzada en el entorno del acceso a los pozos utilizados en obra; comparando el estado con el estado previo a las obras y notificando todas las variaciones.
- Estado de los elementos (rejillas) y anclajes realizados por la empresa adjudicataria; habiendo verificado la adecuada reposición de estas de acuerdo al proyecto que prepare el Contratista,
- Estado del interior de los pozos y de sus posibles instalaciones (ventiladores, silenciadores, muretes, tapes, cuadros eléctricos, bombas de achique, tuberías de impulsión, válvulas, etc);
- Estado de los cuartos y aseos concedidos a la empresa Contratista para su uso durante la ejecución de las obras.
- Estado de las estaciones afectadas por las obras, comprobando limpieza y existencia de elementos deteriorados.

### 6.6.2 Informe final de obra

Consiste esta tarea en la elaboración de un informe donde se recoja la conformidad de la obra ejecutada con el proyecto licitado y las órdenes impartidas por la Dirección de las Obras de Metro de Madrid durante el transcurso de la misma. En este documento se incluirán al menos los siguientes apartados:

- Resultados del control de calidad y ensayos de contrato de la obra;
- Reportaje fotográfico previo al inicio, de la ejecución y del estado final;
- Servicios afectados y soluciones adoptadas;
- Gestión medioambiental de la obra;
- Cumplimiento del plazo de obra y, en caso contrario, justificación de los retrasos;
- Resultado de la prueba dinámica con material móvil;
- Mediciones finales de la obra y justificación de las desviaciones;
- Evidencias en la aplicación del Reglamento 402/2013.

### 6.6.3 Comprobación geométrica final

Una vez concluida la ejecución de la obra se procederá por parte del Consultor al control geométrico completo de la vía **junto con el Contratista que ha realizado la obra**. Además, se comprobarán gálibos, anchos, peraltes y alabeos en todo el tramo con medios propios del Consultor. Las comprobaciones se extenderán al menos 20 m más allá del inicio y final real del tramo de vía afectado por el alcance de la obra. Si tras la

comprobación con el Contratista existe incertidumbre sobre algunas zonas, se emplearán medios propios del Consultor para analizar esos tramos concretos, y se verificará la correcta toma de datos por parte del Contratista, que se corregirá si se determina que es necesario.

Estas labores comprenden:

- La toma de datos topográficos completos por metro de vía sencilla junto con el Contratista adjudicatario de las obras;
- Toma de datos de anchos, peraltes y cálculo de alabeos;
- Comprobación de gálibos del trazado dispuesto; esta comprobación se llevará a cabo a partir de la información disponible; si fuera necesario, se tomarán nuevas secciones de túnel en los puntos que determine la Dirección de Obra;
- Verificación del cumplimiento de los parámetros definidos por Metro de Madrid en el documento técnico vigente en ese momento o aquellos indicados por la Dirección de Obra;
- Comprobación con medios propios del consultor de las zonas en donde haya dudas y contraste con resultados del contratista;
- En caso de que existan parámetros fuera de tolerancia se comunicarán a la Dirección de los trabajos;
- Tras la corrección de los defectos por parte del Contratista, se procederá a una nueva comprobación conjunta del contratista y consultor para ver que han quedado correctos.
- Emisión del informe por parte del Consultor donde se indique al menos:
  - Medios materiales empleados en la comprobación y certificados de calibración en el caso de que haya utilizado algún medio propio de contraste
  - Fecha/as de las comprobaciones y personal que las realiza;
  - Ámbito del trabajo revisado;
  - Parámetros controlados, umbrales a cumplir y mediciones obtenidas;
  - Valores fuera de rango a subsanar;
  - Estado final.

#### 6.6.4 Inspecciones de la zona de obra en periodo posterior a la finalización de la misma, y trabajos de gabinete asociados sin cierre de servicio (periodo de garantía)

Una vez completada la Puesta en Servicio, el Consultor será responsable de supervisar el funcionamiento de los distintos sistemas durante un periodo de dos años tras la finalización de la obra. Para ello, realizará una inspección de todo el tramo de obra completo, prestando especial atención a:

- Elementos de apoyo.
- Filtraciones.
- Drenajes transversales, longitudinales y canal central.

- Aparición de fisuras o estado de las mismas.
- Desgastes y/o roturas de carril.
- Se comprobará aleatoriamente el par de apriete.
- Se comprobará aleatoriamente el ancho y peralte con una regla de medición.
- Cualquier otra característica que pueda requerir la Dirección de los Trabajos o que surja durante la propia inspección.

Toda la información recopilada se incorporará a un informe completo incluyendo fotografías.

En caso que durante la inspección surgiera una incidencia que pudiera poner en peligro la prestación del servicio, se deberá avisar de forma lo más inmediata posible al Director de los Trabajos o a quien él designe.

Particularmente, la Dirección Facultativa podrá demandar la redacción de informes puntuales sobre averías o incidentes que se hayan producido durante la operación comercial.

De forma orientativa, las inspecciones se realizarán a los 3 meses, a los 6 meses, al año, a los 18 meses y a los dos años, si bien, el Director de los Trabajos podrá variar esta frecuencia en función de los resultados de las inspecciones.

La medición será por unidad de inspección de tramo completo, incluyendo todas las visitas necesarias y la redacción del informe.

#### 6.6.5 Informe de evaluación de gestión de riesgos (Reglamento 402/2013 UE)

Se elaborará un informe final de evaluación independiente de cumplimiento del proceso de gestión de riesgos conforme al Reglamento 402/2013, para la puesta en servicio de la obra. Se contratará la redacción de dicho Informe con un organismo de evaluación acreditado, tal y como establece el Reglamento 402/2013, en el que se incluirán todas las afecciones que genere el cambio a los subsistemas Infraestructura, Energía, CMS y material rodante, conforme documentos normativos y a los subsistemas funcionales explotación y gestión del tráfico y mantenimiento.

#### 6.6.6 Proyecto As-built

Se realizará un Proyecto As-built con el contenido que defina la Dirección de los trabajos que permitirá a Metro de Madrid el conocimiento exacto y previsto de los datos que precise para el mantenimiento de la infraestructura.

Este documento se irá elaborando a medida que se finalice cada una de las unidades de obra, sin esperar al acto de recepción de la misma.

Este documento debe recopilar toda la información generada a lo largo del desarrollo de los trabajos.

Además de la información anterior se incluirá como mínimo:

- Inventario de elementos de plataforma. Mediante un trabajo de campo se inventarían todos los elementos de la superestructura de vía, generándose unas fichas de inspección iniciales, que incluyen toda la información geométrica del

elemento, datos sobre los materiales y la ejecución y fotos diversas y que se realizarán una vez finalizadas las obras. Estas inspecciones son la base para los trabajos de seguimiento de los elementos en la posterior fase de Mantenimiento.

- Relación de todas las reposiciones de servicios afectados realizada incluyendo los informes de seguimiento y control y los informes finales / parciales de reconocimiento, así como planos finales de las reposiciones realizadas.
- Cartografía final de obra a escala 1:1000, que se incluirá en el proyecto As built y que permitirá:
  - Aportar una cartografía real, uniforme y completa en el momento de la puesta en servicio.
  - Permitir la georreferenciación correcta de todos los elementos, incluyendo las instalaciones y, por tanto, corrige errores derivados de la existencia de múltiples fuentes de información.

El autor del Proyecto As built será el Jefe de Unidad, siendo la Dirección de Obra el Director del Proyecto.

Se confeccionarán las mediciones y presupuestos de liquidación así como el resumen de ensayos de control de calidad.

#### 6.6.7 Medición final de las obras

Partiendo de los datos de seguimiento tomados durante la ejecución del contrato por parte de la AT, se preparará la documentación necesaria para la elaboración de la medición final de la obra.

Será responsabilidad del Consultor dar apoyo a la Dirección de Obra a la hora de resolver todas las aclaraciones que le sean solicitadas al respecto.

La medición final de la obra estará firmada por el Jefe de Unidad.

#### 6.6.8 Informe para la certificación final

El Consultor será el responsable de la preparación de la documentación para la tramitación de la certificación final de las obras, que podría incluir la elaboración de un Proyecto de Liquidación.

Se entregará en formato editable y PDF.

Se redactará en un plazo máximo de un (1) mes al finalizar las obras.

Dicha documentación estará firmada por el Jefe de Unidad.

#### 6.6.9 Visitas de control a reposiciones exteriores durante periodo sin cierre de servicio

Una vez finalizado el cierre de servicio, se podrá requerir por parte de la Dirección de Obra al Consultor la realización de visitas puntuales diurnas para comprobar el estado de las ocupaciones y las labores de reposición.

Estas visitas no supondrán más de un periodo de tres horas (sin considerar desplazamientos hasta primer emplazamiento y desde el último) revisando las ocupaciones, y por cada visita se elaborará un parte de trabajo incluyendo fotos, y

comentarios del estado de las ocupaciones, así como la información que requiera la Dirección de Obra.

#### 6.6.10 Medición y abono de las actividades a contemplar durante la fase final

Todas las actividades definidas anteriormente no son de abono independiente y se encuentran incluidas en el precio de las unidades definidas a continuación:

- Informe final de obra según actividades contempladas en el PPTP del contrato para el control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación una vez finalizadas las obras asociadas;
- Informe para la certificación final de las obras asociadas y proyecto as built según actividades contempladas en el PPTP del contrato;
- Informe de evaluación independiente de cumplimiento del proceso de gestión de riesgos conforme al Reglamento 402/2013 en los subsistemas infraestructura, energía y control, mando y señalización o informe independiente de seguridad (ISA) basado en la normativa CENELEC;
- Informe durante el periodo de garantía y de liquidación de la obra.

La medición será por unidad de informe entregado a la Dirección de los trabajos dentro plazo que fije y aprobado por esta. Incluirá el precio de esta unidad las visitas necesarias a la zona de obra por parte del personal del Consultor, la gestión de los permisos necesarios, los medios personales y materiales adecuados, y la redacción del documento final.

## 7 CONTROL DE CALIDAD

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 42.3 b) de la Directiva 2014/24/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 42.5 de la mencionada Directiva” (en el caso de licitaciones del Libro I del Real Decreto-ley 3/2020, de 4 de febrero, las referencias habrán de hacerse al artículo 60.3 b) de la Directiva 2014/25/UE y al artículo 60.5

### 7.1 CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGONADO

Consiste en la toma de muestras de contraste de hormigón fresco, por unidad de serie (5 probetas cada una) para su ensayo a rotura a compresión a 7 y 28 días conforme al Código estructural, la normativa vigente de aplicación y a las instrucciones al respecto que dicte la Dirección de los trabajos.

A requerimiento del Director de los trabajos, el contratista desplazará a la planta de hormigonado personal para el control documental y de la fabricación del material.

El Consultor, salvo que disponga de laboratorio propio, presentará a la Dirección de los trabajos una terna de laboratorios para que seleccione uno de ellos a fin de realizar los

ensayos. En cualquier caso, el laboratorio habrá de estar inscrito en el Registro General de Entidades y Laboratorios de Control de Calidad de la Edificación del Ministerio de Fomento. El laboratorio deberá ser necesariamente diferente al laboratorio seleccionado por el Contratista para llevar a cabo sus ensayos en el hormigón.

Se incluye dentro de los trabajos de esta unidad, la emisión del acta, firmado por técnico acreditado del laboratorio, con los resultados de las muestras ensayadas.

La medición y abono será por unidad de toma de muestras y se incluye la rotura a 7 y a 28 días y la confección del acta por el laboratorio, así como la parte proporcional de los posibles traslados a la planta de hormigonado con medios propios del consultor, totalmente concluido.

El precio incluye los traslados y los medios personales y humanos necesarios para la completa ejecución de las tareas de esta unidad.

## **7.2 CONTROL DE CALIDAD DEL MORTERO**

Toma de muestras de contraste de mortero fresco, por unidad de serie. Se realizará una valoración del estado final del mortero, comprobando que se encuentra dentro de lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas de la obra. Incluso emisión del acta de resultados.

Consiste en la toma de muestras de contraste de mortero, por unidad de serie (5 probetas cada una) para su ensayo a rotura a compresión o flexotracción a 7 y 28 días conforme a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE08, la normativa vigente de aplicación y a las instrucciones al respecto que dicte la Dirección de los trabajos.

El control de calidad del mortero consistirá en toma de muestras de mortero fresco para control estadístico del mismo, de acuerdo a UNE-EN 12190 o equivalente.

Dada la planificación de la obra, serán los técnicos de control de mortero los que se adapten a las necesidades de los programas y avance de las obras.

La medición será por unidad de serie.

## **7.3 CONTROL DE LA CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN**

De todas las cubas que lleguen a obra, el personal del Consultor controlará la consistencia del hormigón conforme al tipo definido en el proyecto. Se rechazarán aquellas cubas cuyo asiento quede fuera de tolerancia según fije el PPTP o aquella que defina el Director de la Obra.

El método de determinación del asiento se llevará a cabo conforme a la UNE-EN 12350-2 o equivalente.

El valor del asiento medido se incluirá en el informe de inspección y vigilancia diario entregado a la Dirección.

El precio de esta unidad se considera incluido en el de las unidades contempladas durante la fase de cierre de servicio y, por tanto, no es de abono independiente.

#### **7.4 CONTROL DE LAS SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS Y ELÉCTRICAS**

Se realizará el control de calidad de las soldaduras aluminotérmicas y eléctricas ejecutadas en obra. En soldaduras aluminotérmicas el control será por ultrasonidos y verificación geométrica; en el caso de soldaduras eléctricas se llevará a cabo la comprobación de la calidad geométrica mediante regla de inducción y el control de líquidos penetrantes; así como la supervisión y el control documental de los ensayos efectuados por el Contratista derivados de aplicar las normas UNE EN 14587-1 y 14587-2 o equivalentes.

Será la Dirección de Obra quien defina el porcentaje a ensayar. Orientativamente, se propone un control del 25% de las soldaduras realizadas por el Contratista, en el caso que tras la primera comprobación se detecten problemas en más del 10% de las soldaduras este porcentaje subirá hasta el 50%.

Se realizará una valoración del estado final de las soldaduras, comprobando que se encuentran dentro de las tolerancias admisibles según la normativa vigente de aplicación. Se incluye emisión del acta de resultados firmada por técnico competente para la realización de estos trabajos.

El control de calidad de las soldaduras aluminotérmicas se ejecutará según la Normativa de ADIF y la Normativa de Montaje y Recepción de la Superestructura de Vía sobre Placa de Hormigón de Metro de Madrid MM-NV-1-2-02. Este control se realizará tanto geométricamente como por ultrasonidos en el 100% de la sección del carril (incluyendo patines). Se seguirá el procedimiento de recepción establecido en la NAV 3-3-2.1 para las soldaduras aluminotérmicas y la ET 03.230.156.8 para las soldaduras eléctricas.

El control de calidad de las soldaduras eléctricas se llevará a cabo de acuerdo con el Pliego de Prescripciones técnicas de la obra y conforme a las normas UNE EN 14587-2 o equivalente y por tanto la EN 571-1 o equivalente.

Dada la planificación de la obra, serán los técnicos de control de soldadura los que se adapten a las necesidades de los programas y avance de las obras.

La medición será por soldadura comprobada e informe emitido diferenciando si los trabajos son diurnos o nocturnos dentro de los siete días naturales siguientes a la realización de los trabajos. En el precio se incluyen tanto los traslados como los medios personales y materiales necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### **7.5 ENSAYO DE FLEXIÓN EN SOLDADURA ELÉCTRICA Y ANÁLISIS DE CARAS DE FRACTURA**

La Dirección de obra podrá requerir al Consultor la realización de ensayos de control de flexión de control de soldaduras eléctricas realizadas por el Contratista

Este ensayo de flexión se llevará a cabo de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE-EN 14587-2 o equivalente, para la realización del ensayo el Contratista facilitará un cupón con la soldadura eléctrica de las dimensiones establecidas en la Norma.

El Consultor verificará la trazabilidad del cupón a ensayar, el cual será exactamente del mismo carril que se esté colocando, con la soldadura ejecutada en condiciones semejantes.



## **7.6 CONTROL DEL ESTADO FINAL DE LOS ELEMENTOS DE APOYO**

Se realizará, por parte del personal del Consultor, la comprobación visual del estado superficial de la plataforma o el dado de mortero bajo las fijaciones, según corresponda, valorando su correcta ejecución, incluida la comprobación visual bajo la placa. El levante de las placas lo realizará el Contratista con sus medios.

Será la Dirección de los trabajos quién defina el número y las placas a controlar.

Como resultado de este trabajo se generará un informe donde se indiquen los días en que se llevó a cabo el control, el personal que lo realizó, la cantidad placas controladas, su identificación por vía, hilo y PP.KK. y los resultados obtenidos, incluyendo información gráfica de cada placa levantada.

El precio de esta unidad se considera incluido en el de las unidades contempladas durante la fase de cierre de servicio y, por tanto, no es de abono independiente.

## **7.7 MEDIDA DE AISLAMIENTO ENTRE CARRILES Y ENTRE CARRILES Y TIERRA**

Se medirá el aislamiento entre carriles y entre carril tierra una vez concluida la instalación del carril (salvo posibles correcciones geométricas) y antes de su conexión eléctrica con la vía de los tramos en servicio y de la instalación de los elementos del sistema de señalización. Deberán estar realizadas todas las soldaduras. Se realizarán tantas medidas como secciones eléctricas se generen según la situación de las juntas aislantes.

El aislamiento entre carriles se medirá de forma transversal entre los dos hilos de una vía. Para el aislamiento entre carril y tierra se utilizará la referencia de tierra del entorno que indique la Dirección de los trabajos.

Para la realización de estas medidas se cumplirá con el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

De estas medidas se elaborará un informe que contendrá, al menos, la siguiente información:

- Equipos de medida utilizados y certificados de calibración;
- Resultados obtenidos;
- Croquis de los carriles, las juntas aislantes (provisionales o definitivas) y los puntos de medidas.

El precio de esta unidad comprende todos los medios personales y materiales necesarios para la realización de las medidas y la confección del informe. La medición será por unidad de informe aprobado por la Dirección de Obra, incluyendo todas las visitas necesarias. El precio de esta unidad será de 3.200 €/ud sin incluir gastos generales ni beneficio industrial.

## **7.8 EXTRACCIÓN DE TESTIGO EN PLATAFORMA DE HORMIGÓN**

A criterio de la Dirección de Obra se tomarán testigos en la plataforma de hormigón para determinar la resistencia a compresión.

Se realizará la perforación sobre la plataforma de hormigón, con un diámetro mínimo de 150 mm, que permita la extracción de un testigo de una longitud de mayor a 400 mm. Se tomarán fotografías del testigo extraído con la identificación escrita sobre el mismo de la línea en que se ha tomado y el PK, otra foto del P.K. de la placa sobre hastial más próxima y una última genérica de la zona donde se observe el relleno con mortero de la perforación. El testigo obtenido se transportará y preparará para la realización de ensayo de resistencia a compresión u otros ensayos requeridos. Se elaborará un documento donde aparezca el informe firmado y sellado por el laboratorio y se cumplimentará la ficha del testigo según modelo aprobado por la Dirección de los trabajos, donde como mínimo se incluirá las fotografías indicadas, interestación o estación con el PK donde se han realizado, dimensiones de las probetas extraídas, dimensiones de las probetas ensayadas, fecha de extracción, fecha de rotura y valor de su resistencia a compresión si procede (con las correcciones oportunas por tamaño de árido u otros), identificación de las diferentes tongadas, presencia de agua, así como la naturaleza del material localizado en el fondo del testigo. Del testigo obtenido, la Dirección Facultativa podrá determinar otros ensayos a realizar.

El hueco realizado en la plataforma para la extracción de dicha probeta se deberá rellenar con mortero de resistencia mínima a compresión de 25 N/mm<sup>2</sup>.

Se comprobará el correcto nivelado del mortero vertido en el hueco realizado en el hormigón de la plataforma, comprobando que esta queda libre de obstáculos y en condiciones aptas para la circulación de trenes.

La toma de testigos se hará en la fase de cierre de servicio.

El precio de esta unidad incluye la mano de obra, transporte y los medios auxiliares necesarios para la realización completa de todos los trabajos, incluyendo el posicionamiento y desgaste de los útiles de perforación. También se incluye en la citada unidad la retirada de sacos, bolsas o restos de materiales a vertedero autorizado que se pudieran generar y el correspondiente canon de gestión de los residuos. Se abonará por informe entregado y aceptado por la Dirección de los trabajos.

## **7.9 ELABORACIÓN DE ENSAYOS ADICIONALES A REALIZAR**

En función de las necesidades de la obra, la Dirección de los trabajos podrá encargar al Consultor la realización de ensayos adicionales con cargo a la partida alzada del presupuesto.

Para la valoración y abono de estos ensayos se tomará como referencia los últimos precios publicados por ADIF según la N.A.G. 9-1-0.0 o Prueba y Ensayos en la Infraestructura e Instalaciones de Adif y Adif AV.

El precio de esta unidad incluye la mano de obra, transporte y los medios auxiliares necesarios para la realización completa de todos los trabajos. También se incluye en la citada unidad la retirada de RCDs a vertedero autorizado que se pudieran generar y el correspondiente canon de gestión de los residuos. Se abonará por informe entregado y aceptado por la Dirección de los trabajos.

## **8 OTROS TRABAJOS**

Además de los trabajos que a continuación se detallan, el consultor será el responsable de recabar y gestionar ante el contratista las posibles penalizaciones que pudieran concurrir a lo largo de la ejecución de las obras.

Así mismo, el consultor, a petición de la dirección de obras, podrá ser el responsable de supervisar y controlar los aspectos formales de las diferentes subcontrataciones que pudiera formalizar el contratista.

Ambos trabajos, se consideran incluidos dentro del alcance económico de los diferentes informes mensuales del consultor.

### **8.1 ELABORACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS ADICIONALES**

En función de las necesidades de la obra, la Dirección de los trabajos podrá encargar al Consultor la realización de informes técnicos específicos.

Estos informes constarán de trabajos no contemplados dentro de las unidades de control de ejecución de las obras y se derivarán de modificaciones muy significativas de obra, proyectos modificados o proyectos complementarios.

Estos informes serán elaborados por personal diferente al designado para los trabajos de Asistencia Técnica y serán objeto de análisis especializado en temas no contemplados en este pliego.

Para la elaboración de estos informes se requerirá el empleo de personal técnico especialista en la materia, e implicará una dedicación completa unos 5 días de este personal. Los trabajos se acompañarán de planos, croquis, fotos y los cálculos que los técnicos requieran en cada caso, y deberán estar elaborados y firmados por personal competente en la materia de los mismos.

Queda excluida de esta partida la elaboración de la documentación técnica requerida en el resto de unidades de este pliego, al estar incluido su coste en el precio de cada una de ellas.

El precio de esta unidad comprende todos los medios personales y materiales necesarios para la confección del informe. La medición será por unidad de informe aprobado por la Dirección de Obra, incluyendo todas las visitas necesarias.

### **8.2 MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE PLATAFORMA INFORMÁTICA DE GESTIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA OBRA**

Partiendo de que para contratos públicos de obras, de concesión de obras, de servicios y concursos de proyectos, y en contratos mixtos que combinen elementos de los mismos, los órganos de contratación podrán exigir el uso de herramientas electrónicas específicas, tales como herramientas de modelado digital de la información de la construcción (BIM) o herramientas similares”, se podrá solicitar el uso de herramientas electrónicas específicas de modelado digital de la información de la construcción tipo Building Information Modeling (BIM) o similares.

Building Information Modeling (BIM) o similares permiten la creación y gestión de un proyecto de construcción. Su objetivo es centralizar toda la información del proyecto en

un modelo de información digital creado por todos sus agentes de manera que esté almacenada de forma organizada y accesible para su consulta en cualquier momento. Además, la información puede incorporar otra componente adicional como puede ser la geográfica que permitirá ubicarla en el espacio.

El uso de este tipo de herramientas permite almacenar la fase de diseño, la ejecución del proyecto y el seguimiento de su posterior mantenimiento.

Los trabajos relativos al alcance del contrato deberán gestionar la información a través de una Plataforma Informática que permita que la documentación se integre con los siguientes usos:

- Almacenamiento ordenado, consulta y obtención de documentación. Por ejemplo:
  - Documentos del proyecto original y modificados o complementarios, proyectos así contruidos y liquidación (memoria, planos, PPT, Planos, presupuesto). Documentación administrativa de la obra (propuestas de modificación, ampliaciones de plazo, anualidades, contratos de obra, etc.)
  - Documentación de calidad (ensayos, inspecciones de calidad de ejecución y recepción, comprobaciones topográficas, no conformidades, planos válidos para construir, etc.)
  - Partes de trabajo, e informes semanales, mensuales con el seguimiento técnico y económico de la obra.
  - Certificaciones y desglose de mediciones de cada una de ellas, incluso las justificaciones que soportan las mismas.
  - Informes técnicos de asesores –especialistas.
  - Comunicaciones internas entre DO-ACO-Contratista (incluso anotaciones en el libro de órdenes) así como con otros organismos externos (solicitudes, autorizaciones, etc.)
- Integración de disciplinas y coordinación 3D
- Representación y visualización de la información asociada a su componente espacial o geométrica.

El nivel de información por disciplina que permita definir los diferentes elementos de la obra será aquel que permita indicar que el elemento está verificado en obra y se representa gráficamente en el modelo como un objeto o sistema constructivo con forma, tamaño, localización, orientación, tolerancia y medición según las comprobaciones realizadas. Además, debe incluir la información no gráfica que se considera precisa y necesaria para la generación de la documentación As built y la información necesaria para su posterior utilización en operación y mantenimiento.

### **8.3 INFORMES MENSUALES ADICIONALES DEL PERSONAL DE LA AT**

Si por necesidades de la obra la Dirección de los trabajos considera necesaria la presencia de personal adicional para reforzar el equipo previsto inicialmente en cada

uno de los lotes, se contempla la existencia de unidades adicionales de cada uno de los perfiles requeridos para dar un adecuado soporte a la Dirección de Obra.

El precio de estas unidades comprende todos los medios personales y materiales necesarios para la correcta prestación y confección del informe mensual. La medición será por unidad de informe aprobado por la Dirección de Obra, incluyendo todas las visitas necesarias.

## 9 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Los trabajos objeto del presente contrato se ejecutarán mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes de aplicación en el momento de ejecución de la prestación. Asimismo, el trabajo a desarrollar por el Consultor será conforme con las normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o documentos de cualquier otro rango, tanto si tienen carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local, incluidas aquellas propias de Metro de Madrid y que sean de aplicación al objeto del contrato.

El contratista se obliga a cumplir cuanta normativa interna en materia de seguridad y salud en el trabajo le resulte de aplicación. De forma específica y en materia de coordinación de actividades empresariales y de seguridad y salud en obras de construcción, deberá atender las obligaciones que para él y, según la naturaleza, se deriven de la aplicación del proceso PRL.PO-04 “Coordinación de actividades empresariales” integrado en el Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales de Metro de Madrid y elaborado al amparo de las obligaciones que, en esta materia, previenen la legislación y reglamentación vigentes. El documento PRL.PO-04 está disponible tanto en el anexo I, como en la Web de Metro de Madrid en el enlace:

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

Se accede al mismo haciendo click en la opción “Coordinación de Actividades Empresariales”.

## 10 MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES A APORTAR POR EL CONSULTOR

### 10.1 MEDIOS HUMANOS

Los medios humanos mínimos necesarios para la licitación vienen recogidos en el Pliego de Condiciones Particulares de la licitación.

Dada la complejidad de la obra, y las especificidades del trabajo en Metro de Madrid, todo el personal debe conocer y dominar las tareas a llevar a cabo en las obras, y los procedimientos de acceso a obra, estos conocimientos mínimos requeridos serán:

- Proyectos de construcción y procedimientos de ejecución de las diferentes unidades de obra. Ámbito de actuación de las obras;
- Protocolo de acceso y abandono de obra, funcionamiento de la Oficina de circulación de Obras;
- Planes de obra previstos para los trabajos, ocupaciones temporales planificadas;

- Plan de seguridad y salud de las obras.

Se proporcionará al Consultor esta información que deberá ser estudiada por todo el personal de la AT que vaya a participar en las obras ya que este conocimiento se considera fundamental para llevar a cabo las tareas de vigilancia y asistencia técnica a obra.

En el caso de los trabajos específicos en una materia: Técnico medioambiental, Ingeniero especialista en línea aérea, Topógrafo, el conocimiento requerido podrá limitarse a su ámbito de trabajo, nociones generales de las obras y procedimiento de acceso a la misma.

Dentro del equipo será nombrado, de forma expresa, al menos un trabajador con una formación preventiva mínima (50 horas), correspondiente a las funciones de nivel básico, que durante las tareas de bajada, permanencia y abandono de vía velen de forma particular por la estricta observancia de las obligaciones contenidas en las normas de obligado cumplimiento de Metro de Madrid y el Plan de Seguridad y Salud. El/los trabajador/es designado/s a tal fin, habrá/n de estar presente/s durante toda la duración de los trabajos objeto del presente contrato y contar con la suficiente y necesaria formación específica sobre la normativa referenciada.

Puntualmente se puede requerir la colaboración de especialistas, con el perfil definido en el contrato marco en distintas materias relacionadas con el objeto de las obras.

El personal adscrito por el Consultor al contrato no tendrá ninguna relación laboral con Metro de Madrid.

Sin autorización escrita, el Consultor no podrá retirar ni sustituir el personal y medios aprobados por la Dirección de los trabajos y que deban estar aplicados en cada momento.

Todos los cambios deben ser adecuadamente justificados y siempre con características similares o superiores.

La Dirección de los trabajos podrá ordenar, **en cualquier momento** y cuantas veces considere necesarias, la sustitución del personal del Consultor cuyo comportamiento y/o rendimiento considere no satisfactorio, sin que por ello pueda el Consultor hacer reclamación económica adicional a Metro. Dicha sustitución una vez solicitada por escrito por a la Dirección de los trabajos se llevará a efecto en un plazo **no superior a 5 días naturales**.

Todo el equipo humano deberá estar completo y formado con al menos **7 días** de antelación al comienzo de los trabajos en los que se requiera su participación, además se deberá comunicar el organigrama a la Dirección de los trabajos para su aprobación.

**Metro de Madrid podrá someter a evaluación los conocimientos del personal del Consultor, en el caso de no superar la prueba, el Consultor deberá designar nuevo personal para los trabajos, sin coste adicional para Metro de Madrid, repitiéndose el proceso hasta que este personal supere la prueba.**

## 10.2 MEDIOS MATERIALES

El Consultor deberá proveer de los medios de transporte a su personal para el correcto desempeño de las prestaciones contratadas, incluyendo en el precio que se licite todos los conceptos que ello implica como combustible, seguros, etc.

Para las comprobaciones geométricas y de control de ciertos elementos de la superestructura de la vía se emplearán los medios apropiados aceptados por el Director de los trabajos, debidamente calibrados y verificados por una entidad acreditada. Estos medios serán al menos los solicitados como adscripción mínima de medios personales conforme a lo indicado en el apartado 24 del cuadro resumen del PCP:

- 20 Terminales walkie-tetra configurados para las comunicaciones con el Puesto de Mando y la Oficina de Circulación;
- 2 reglas de comprobación de anchos y peraltes de vía;
- 1 Manopla para la comprobación de los desgastes de carril;
- 1 Odómetro de rueda;
- 1 Distanciómetro laser apto para al menos 50 m de rango de alcance;
- 6 Estaciones totales topográficas y prismas y/o carros medidores Leica o similar con centrado forzado y centrado automático a prismas;
- 2 llaves dinamométricas con rango de alcance al menos de 600 Nm;
- 1 juego de Galgas para comprobación del montaje de aparatos de vía

Y además para la ejecución del contrato deberá disponer de:

- Equipo de control de soldaduras aluminotérmicas por ultrasonidos.

Para los trabajos de gabinete, el Consultor dispondrá de oficinas situadas en la Comunidad de Madrid, y en concreto en las inmediaciones de las obras, dotadas de los medios técnicos adecuados para el correcto desempeño de las tareas encomendadas. Sin carácter exhaustivo, dispondrá al menos del hardware, software, impresoras, teléfonos tipo Smartphone, etc aptos para el correcto desempeño del contrato.

El Consultor dispondrá a su costa de las licencias de software necesarias para elaborar los documentos requeridos, de manera que estos sean compatibles con el que dispone por Metro de Madrid. A modo orientativo, los diferentes archivos a entregar se podrán abrir en word, excel, powerpoint, Microsoft project, autocad, briscad, presto y adobe acrobat. En general, los documentos se entregarán en formato electrónico, salvo que puntualmente la Dirección de los trabajos pueda requerirlos en papel.

El Consultor proveerá a su personal, a su costa, de los medios de comunicación definidos en este documento para la correcta comunicación con el Puesto de Mando durante los trabajos que impliquen bajada a la vía-en las zonas en explotación o con la Oficina de Circulación en los intervalos temporales y tramos que proceda. Estos medios serán de los tipos homologados a tal fin por Metro de Madrid.

Todo el personal de las AA.TT. que participe en la obra dispondrá de teléfono móvil, dotado de voz y datos, suministrado por el Consultor durante todo el tiempo que este asignado a la misma y a su costa para el correcto desempeño de sus funciones. La relación de los teléfonos será facilitada por el Consultor a la Dirección de los trabajos tan pronto como se incorpore a la prestación el personal de su AT.

## **11 MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **11.1 MEDICIÓN**

Mensualmente se llevará a cabo la medición de los trabajos por la Dirección del contrato. En esta medición se incluirán aquellas partidas realmente ejecutadas/puestas a disposición durante el periodo por el Consultor conforme al desglose incluido en el presupuesto de estas prestaciones. Para que se pueda proceder a la inclusión en la medición de los trabajos, estos han de contar, cuando proceda (informes), con la aprobación de la Dirección de Metro de Madrid.

La medición de las unidades que consistan en informes mensuales se podrá certificar en múltiplos del 25% de los días laborables en los que realmente se haya realizado la prestación por parte del personal de la AT.

### **11.2 ABONO DE LOS TRABAJOS**

El abono se realizará por certificaciones mensuales aprobadas, obteniendo su cuantía a partir de la relación valorada de los trabajos realmente efectuados en el periodo a que se refiere la certificación, aplicando los precios unitarios ofertados por el Consultor.





## **ANEXO I: PRECIOS UNITARIOS**

## 1 PRECIOS AUXILIARES ELEMENTALES

A continuación, se incluyen los precios elementales considerados para la ejecución de la prestación a contratar:

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO
PAUX 1	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 10 años de experiencia	mes	9.656,25 €
PAUX 2	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	mes	8.551,01 €
PAUX 3	Ingeniero industrial (equivalente a Grado) o Ingeniero civil (equivalente a Grado) con al menos 5 años de experiencia	mes	7.803,90 €
PAUX 4	Ingeniero Topógrafo con al menos 5 años de experiencia	mes	7.803,90 €
PAUX 5	Ayudante de topografía con al menos 2 años de experiencia	mes	4.606,80 €
PAUX 6	Delineante	mes	4.781,40 €
PAUX 7	Vigilante con al menos 2 años de experiencia	mes	3.904,96 €
PAUX 8	Turismo/furgoneta	mes	1.196,00 €
PAUX 9	Oficina de obra	mes	1.754,79 €
PAUX 10	Mantenimiento y desarrollo mensual de plataforma informática para la gestión, control y seguimiento de la obra.	mes	3.146,00 €
PAUX11	Responsable de Oficina de Circulación	mes	8.551,01 €
PAUX12	Operador de Oficina de Circulación	mes	3.904,96 €
PAUX13	Walkie Talkie Tetra	Ud	900,00 €
PAUX14	Ofimática para Oficina de Circulación	mes	250,00 €
PAUX15	Control de soldadura aluminotérmica/eléctrica diurno	Ud	12,00 €
PAUX16	Control de soldadura aluminotérmica/eléctrica nocturno (2:30 a 5:30 a.m.)	Ud	24,00 €
PAUX17	Control de calidad del hormigón (compresión simple)	Ud	170,00 €
PAUX18	Control de calidad del mortero	Ud	165,00 €
PAUX19	Análisis químico de agua para determinar sales, pH y conductividad.	Ud	120,00 €
PAUX20	Extracción de testigo en hormigón de 40 cm de longitud y 100 mm de diámetro y relleno con mortero reparación con cierre de servicio.	Ud	170,00 €
PAUX21	Ensayo de flexión en soldadura eléctrica y análisis de caras de fractura	Ud	600,00 €

## 2 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

1.1	Ud	Informe de estado inicial según actividades contempladas en el PPTP del contrato incluyendo al menos el plan de inspección, vigilancia y control de calidad, revisión y aprobación del plan de gestión medioambiental, estudio de afecciones y, todas aquellas necesarias para poner en marcha la obra.	12.826,52 €
-----	----	---	-------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
--------	--------	---------	----------	--------	---------



PAUX 2	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	1,5	8.551,01 €	12.826,52 €
TOTAL					12.826,52 €

2.1	Mes	Informe mensual según actividades contempladas en el PPTP del contrato para el control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación de la fase previa al cierre del servicio de la línea.			43.082,07 €
-----	-----	--	--	--	-------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 1	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 10 años de experiencia	0,3	9.656,25 €	2.758,93 €
PAUX 2	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	1,0	8.551,01 €	8.551,01 €
PAUX 2	Mes	Ingeniero industrial (equivalente a Grado) e Ingeniero civil (equivalente a Grado) con al menos 5 años de experiencia	0,3	7.803,90 €	2.229,69 €
PAUX 4	Mes	Ingeniero Topógrafo con al menos 5 años de experiencia	0,4	7.803,90 €	2.984,99 €
PAUX 5	Mes	Ayudante de topografía con al menos 2 años de experiencia	0,4	4.606,80 €	1.761,55 €
PAUX 6	Mes	Delineante	0,3	4.781,40 €	1.366,11 €
PAUX 7	Mes	Vigilante con al menos 2 años de experiencia	6,0	3.904,96 €	23.429,79 €
TOTAL					43.082,07 €

2.2	Mes	Vehículo para transporte (furgoneta/coche)			1.196,00 €
-----	-----	--	--	--	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 8	Mes	Vehículo para transporte (furgoneta/coche)	1,0	1.196,00 €	1.196,00 €
TOTAL					1.196,00 €

2.3	Mes	Oficina			1.052,87 €
-----	-----	---------	--	--	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 9	Mes	Oficina	0,6	1.754,79 €	1.052,87 €
TOTAL					1.052,87 €

3.1	Mes	Informe mensual según actividades contempladas en el PPTP del contrato para el control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación en la fase de cierre del servicio de la línea.			153.792,51 €
-----	-----	---	--	--	--------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 1	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 10 años de experiencia	1,0	9.656,25 €	9.656,25 €
PAUX 2	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	2,0	8.551,01 €	17.102,02 €
PAUX 3	Mes	Ingeniero industrial (equivalente a Grado) e Ingeniero civil (equivalente a Grado) con al menos 5 años de experiencia	2,0	7.803,90 €	15.607,81 €
PAUX 4	Mes	Ingeniero Topógrafo con al menos 5 años de experiencia	3,0	7.803,90 €	23.411,71 €



PAUX 5	Mes	Ayudante de topografía con al menos 2 años de experiencia	3,0	4.606,80 €	13.820,39 €
PAUX 7	Mes	Vigilante con al menos 2 años de experiencia	19,0	3.904,96 €	74.194,33 €
TOTAL					153.792,51 €

3.3	Mes	Oficina			1.754,79 €
-----	-----	---------	--	--	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 9	Mes	Oficina	1,0	1.754,79 €	1.754,79 €
TOTAL					1.754,79 €

4.1	Mes	Informe mensual según actividades contempladas en el PPTP del contrato para el control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación de la fase posterior al cierre del servicio de la línea.			13.900,85 €
-----	-----	---	--	--	-------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 1	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 10 años de experiencia	0,1	9.656,25 €	804,69 €
PAUX 2	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	0,5	8.551,01 €	4.275,51 €
PAUX 4	Mes	Ingeniero Topógrafo con al menos 5 años de experiencia	0,1	7.803,90 €	780,39 €
PAUX 5	Mes	Ayudante de topografía con al menos 2 años de experiencia	0,1	4.606,80 €	230,34 €
PAUX 7	Mes	Vigilante con al menos 2 años de experiencia	2,0	3.904,96 €	7.809,93 €
TOTAL					13.900,85 €

4.3	Mes	Oficina			877,39 €
-----	-----	---------	--	--	----------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 9	Mes	Oficina	0,5	1.754,79 €	877,39 €
TOTAL					877,39 €

5.1	Ud	Informe final de obra según actividades contempladas en el PPTP del contrato para el control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación una vez finalizadas las obras asociadas.			25.501,35 €
-----	----	---	--	--	-------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 1	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 10 años de experiencia	0,3	9.656,25 €	2.414,06 €
PAUX 2	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	1,0	8.551,01 €	8.551,01 €
PAUX 4	Mes	Ingeniero Topógrafo con al menos 5 años de experiencia	1,0	7.803,90 €	7.803,90 €
PAUX 5	Mes	Ayudante de topografía con al menos 2 años de experiencia	0,3	7.803,90 €	1.950,98 €
PAUX 7	Mes	Vigilante con al menos 2 años de experiencia	1,0	4.781,40 €	4.781,40 €

TOTAL	25.501,35 €
-------	-------------

5.2	Ud	Informe para la certificación final de las obras asociadas y proyecto as built según actividades contempladas en el PPTP del contrato.	23.747,99 €
-----	----	--	-------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 1	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 10 años de experiencia	0,5	9.656,25 €	4.828,12 €
PAUX 3	Mes	Ingeniero industrial (equivalente a Grado) e Ingeniero civil (equivalente a Grado) con al menos 5 años de experiencia	2,0	7.803,90 €	15.607,81 €
PAUX 4	Mes	Ingeniero Topógrafo con al menos 5 años de experiencia	0,1	7.803,90 €	921,36 €
PAUX 6	Mes	Delineante	0,5	4.781,40 €	2.390,70 €
TOTAL					23.747,99 €

5.3	Ud	Informe de evaluación independiente de cumplimiento del proceso de gestión de riesgos conforme al Reglamento 402/2013 en los subsistemas infraestructura, energía y control, mando y señalización o informe independiente de seguridad (ISA) basado en la normativa CENELEC.	14.010,66 €
-----	----	--	-------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 1	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 10 años de experiencia	0,2	9.656,25 €	1.931,25 €
PAUX 2	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	0,5	8.551,01 €	4.275,51 €
PAUX 3	Mes	Ingeniero industrial (equivalente a Grado) e Ingeniero civil (equivalente a Grado) con al menos 5 años de experiencia	0,5	7.803,90 €	3.901,95 €
PAUX 4	Mes	Ingeniero Topógrafo con al menos 5 años de experiencia	0,5	7.803,90 €	3.901,95 €
TOTAL					14.010,66 €

5.4	Ud	Informe durante el periodo de garantía y de liquidación de la obra.	2.137,75 €
-----	----	---	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 2	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	0,3	8.551,01 €	2.137,75 €
TOTAL					2.137,75 €

6.1	Mes	Mantenimiento y desarrollo mensual de plataforma informática para la gestión, control y seguimiento de la obra.	3.146,00 €
-----	-----	---	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 10	Mes	Mantenimiento y desarrollo mensual de plataforma informática para la gestión, control y seguimiento de la obra.	1,0	3.146,00 €	3.146,00 €
TOTAL					3.146,00 €



6.2	Ud	Informe específico sobre aspectos geotécnicos, estructurales, de análisis de riesgos, instalaciones o aspectos jurídicos concretos de la obra realizado por un asesor experto en la correspondiente especialidad y sus colaboradores, incluyendo visitas a obra si fuese necesario.	3.908,07 €
-----	----	---	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 1	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 10 años de experiencia	0,2	9.656,25 €	1.641,56 €
PAUX 2	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	0,2	8.551,01 €	1.453,67 €
PAUX 6	Mes	Delineante	0,2	4.781,40 €	812,84 €
TOTAL					3.908,07 €

6.3	Mes	Informe mensual de Jefe de Unidad de Asistencia Técnica	9.656,25 €
-----	-----	---	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 1	Mes	Informe mensual de Jefe de Unidad de Asistencia Técnica	1,0	9.656,25 €	9.656,25 €
TOTAL					9.656,25 €

6.4	Mes	Informe mensual de titulado superior	8.551,01 €
-----	-----	--------------------------------------	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 2	Mes	Ingeniero civil (equivalente a Máster) con al menos 5 años de experiencia	1,0	8.551,01 €	8.551,01 €
TOTAL					8.551,01 €

6.5	Mes	Informe mensual de titulado medio	7.803,90 €
-----	-----	-----------------------------------	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 3	Mes	Ingeniero industrial (equivalente a Grado) e Ingeniero civil (equivalente a Grado) con al menos 5 años de experiencia	1,0	7.803,90 €	7.803,90 €
TOTAL					7.803,90 €

6.6	Mes	Informe mensual de topógrafo	7.803,90 €
-----	-----	------------------------------	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 4	Mes	Ingeniero Topógrafo con al menos 5 años de experiencia	1,0	7.803,90 €	7.803,90 €
TOTAL					7.803,90 €



6.7	Mes	Informe mensual de vigilante			3.904,96 €
-----	-----	------------------------------	--	--	------------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 7	Mes	Vigilante con al menos 2 años de experiencia	1,0	3.904,96 €	3.904,96 €
TOTAL					3.904,96 €

6.8	Mes	Radio teléfono tipo walkie talkie Tetra para comunicación con Oficina de Circulación de Obra homologado por Metro de Madrid.			900,00 €
-----	-----	--	--	--	----------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 13	Ud	Walkie Talkie Tetra	1,0	900,00 €	900,00 €
TOTAL					900,00 €

7.1	Ud	Control de soldadura aluminotérmica/eléctrica diurno			12,00 €
-----	----	--	--	--	---------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 15	Ud	Control de soldadura aluminotérmica/eléctrica diurno	1,0	12,00 €	12,00 €
TOTAL					12,00 €

7.2	Ud	Control de soldadura aluminotérmica/eléctrica nocturno (2:30 a 5:30 a.m.)			24,00 €
-----	----	---	--	--	---------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 16	Ud	Control de soldadura aluminotérmica/eléctrica nocturno (2:30 a 5:30 a.m.)	1,0	24,00 €	24,00 €
TOTAL					24,00 €

7.3	Ud	Control de calidad del hormigón (compresión simple)			170,00 €
-----	----	---	--	--	----------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 17	Ud	Control de calidad del hormigón (compresión simple)	1,0	170,00 €	170,00 €
TOTAL					170,00 €

7.4	Ud	Control de calidad del mortero			165,00 €
-----	----	--------------------------------	--	--	----------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
PAUX 18	Ud	Control de calidad del mortero	1,0	165,00 €	165,00 €
TOTAL					165,00 €

7.5	Ud	Análisis químico de agua para determinar sales, pH y conductividad.			120,00 €
-----	----	---	--	--	----------

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
--------	--------	---------	----------	--------	---------



PAUX 19	Ud	Análisis químico de agua para determinar sales, pH y conductividad.	1,0	120,00 €	120,00 €
TOTAL					120,00 €

7.6	Ud	Extracción de testigo en hormigón de 40 cm de longitud y 100 mm de diámetro y relleno con mortero reparación con cierre de servicio.			170,00 €
-----	----	--	--	--	----------

<i>CÓDIGO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>RESUMEN</i>	<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
PAUX 20	Ud	Extracción de testigo en hormigón de 40 cm de longitud y 100 mm de diámetro y relleno con mortero reparación con cierre de servicio.	1,0	170,00 €	170,00 €
TOTAL					170,00 €

7.7	Ud	Ensayo de flexión en soldadura eléctrica y análisis de caras de fractura			600,00 €
-----	----	--	--	--	----------

<i>CÓDIGO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>RESUMEN</i>	<i>MEDICIÓN</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
PAUX 21	Ud	Ensayo de flexión en soldadura eléctrica y análisis de caras de fractura	1,0	600,00 €	600,00 €
TOTAL					600,00 €