



Metro de Madrid, S.A.

DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

CONTRATO DE SERVICIOS. ACUERDO MARCO PARA LOS SERVICIOS DE  
ASISTENCIA TÉCNICA Y CONTROL DE LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL  
EN OBRAS DEL SERVICIO DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA DE METRO  
DE MADRID S.A.

---

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA ACUERDO MARCO PARA  
LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA Y CONTROL DE LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL  
EN OBRAS DEL SERVICIO DE VÍA DE METRO DE MADRID S.A.**

**ACUERDO MARCO PARA LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA  
Y CONTROL DE LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN OBRAS DEL  
SERVICIO DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA DE METRO DE MADRID  
S.A.**

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ALCANCE.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>3</b>
3.1	TERMINOLOGÍA.....	3
3.2	HORARIO Y JORNADA DE TRABAJO .....	3
<b>4</b>	<b>DETALLE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR .....</b>	<b>4</b>
4.1	UNIDADES A COMPLETAR ANTES DEL INICIO DE LA OBRA.....	4
4.2	ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LAS OBRAS QUE INCLUYAN CIERRE DE SERVICIO .....	8
4.2.1	Control cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación durante las fases de cierre de servicio .....	8
4.2.2	Redacción y tramitación de proyecto modificado u obra de emergencia de obra .....	14
4.2.3	Elaboración de vídeos del desarrollo de la obra .....	15
4.3	ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LAS OBRAS SIN CIERRE DE SERVICIO, EN HORARIO NOCTURNO .....	15
4.4	ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LA FASE FINAL DE LAS OBRAS .....	16
4.4.1	Informe del estado final de las instalaciones y afecciones a terceros .....	16
4.4.2	Informe final de obra .....	16
4.4.3	Comprobación geométrica final .....	17
4.4.4	Inspecciones de la zona de obra en periodo posterior a la finalización de la misma, y trabajos de gabinete asociados en horario nocturno (periodo de garantía).....	17
4.4.5	Informe de evaluación de gestión de riesgos (Reglamento 402/2013 UE).....	18
4.4.6	Proyecto As-built.....	18
4.4.7	Medición final de las obras .....	18
4.4.8	Informe para la certificación final .....	18
4.4.9	Visitas de control a reposiciones exteriores .....	19
<b>5</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>19</b>

---

5.1	CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGONADO .....	19
5.2	CONTROL DE CALIDAD DEL MORTERO .....	19
5.3	CONTROL DE LA CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN .....	20
5.4	CONTROL DE LAS SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS Y ELÉCTRICAS .....	20
5.5	ENSAYO DE FLEXIÓN EN SOLDADURA ELÉCTRICA Y ANÁLISIS DE CARAS DE FRACTURA.....	21
5.6	CONTROL DEL ESTADO FINAL DE LOS ELEMENTOS DE APOYO	21
5.7	MEDIDA DE AISLAMIENTO ENTRE CARRILES Y ENTRE CARRILES Y TIERRA .....	21
5.8	EXTRACCIÓN DE TESTIGO EN PLATAFORMA DE HORMIGÓN...	21
5.9	ELABORACIÓN DE ENSAYOS ADICIONALES A REALIZAR .....	22
<b>6</b>	<b>OTROS TRABAJOS.....</b>	<b>22</b>
6.1	ELABORACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS ADICIONALES.....	23
6.2	MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE PLATAFORMA INFORMÁTICA DE GESTIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA OBRA	23
<b>7</b>	<b>GESTIÓN DOCUMENTAL Y REPORTE DE INCIDENCIAS.....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES A APORTAR POR EL CONSULTOR</b>	<b>25</b>
9.1	MEDIOS HUMANOS.....	25
9.2	MEDIOS MATERIALES .....	27

## 1 OBJETO

El objeto del presente documento es describir los trabajos y fijar las prescripciones técnicas que regirán los servicios a prestar en el Acuerdo Marco de Asistencia técnica y control de la gestión medioambiental en obras del Servicio de Superestructura de Vía de Metro de Madrid, S.A. 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.

Los servicios objeto del presente pliego tendrán carácter de **asistencia técnica a la Dirección de los Trabajos**, incluyendo labores de inspección, control técnico, seguimiento de la ejecución, control económico y documental de las obras, así como apoyo en la toma de decisiones técnicas necesarias para garantizar el cumplimiento de las condiciones contractuales, normativas y de seguridad exigibles en infraestructuras ferroviarias

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 en las obras definidas en los contratos derivados del Acuerdo Marco. No obstante, a continuación, se indican, de forma orientativa, algunas de las actividades que habitualmente se incluyen dentro de este tipo de servicios.

Las obras sobre las que se prestarán los servicios serán las relacionadas con las actividades desarrolladas en el Servicio de Superestructura de Vía:

- Renovaciones integrales de vía en balasto a vía en placa;
- Renovación/Implantación de aparatos de vía;
- Sustitución de elementos de apoyo, sujeción y fijación del carril;
- Mejora de geometría de vía.
- Renovación de carril.
- Actuaciones en la superestructura de vía en cocheras y/o depósitos.

Las actuaciones anteriormente descritas podrán desarrollarse en distintos entornos de explotación ferroviaria, incluyendo túneles, estaciones, zonas de transición y tramos a cielo abierto, lo que exigirá del consultor una adecuada capacidad de adaptación técnica y organizativa para garantizar el control de los trabajos en condiciones de explotación ferroviaria activa.

Así mismo, podrá ser objeto de elaboración de Estudios para futuras actuaciones en la superestructura de vía relacionados con el estado de la vía, identificación de necesidades de actuación y definir soluciones, así como cualquier aspecto técnico que pudiera devenir para la identificación de futuras actuaciones.

Dichas obras pueden ser ejecutadas con cierre de servicio de viajeros (ejecución de trabajos 24 horas al día) como sin cierre de servicio, manteniendo la explotación comercial y ejecutando trabajos exclusivamente en horario nocturno (horario aproximado de 2:30h a 5:00h).

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.

Asimismo, el consultor deberá garantizar la **trazabilidad completa de la información técnica generada durante la ejecución de las obras**, manteniendo un sistema ordenado de archivo y seguimiento de documentos, informes, registros de inspección, resultados de ensayos y cualquier otra información relevante para el control de los trabajos, quedando obligado a emplear herramientas tipo app que Metro de Madrid pueda proporcionar para garantizar lo anterior.

No obstante, y aunque no sea objeto del contrato, velarán por el cumplimiento de otros aspectos del contrato como pudieran ser la correcta ejecución de los trabajos a nivel preventivo laboral o como la correcta circulación de vehículos auxiliares en obra.

### 3 INFORMACIÓN GENERAL

#### 3.1 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 contrato basado respectivo.

**Consultor:** cada una de las empresas adjudicatarias de contratos basados 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 contrato.

**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.

#### 3.2 HORARIO Y JORNADA DE TRABAJO

Los trabajos de control de las obras 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 las obras a ejecutar en 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.

A tal efecto, el adjudicatario deberá dimensionar adecuadamente su equipo técnico para garantizar la cobertura efectiva de los trabajos programados, evitando interrupciones en el control de la obra y asegurando la presencia de personal cualificado durante todas las fases críticas de ejecución.

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 en 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 DETALLE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

El contenido concreto de los servicios incluidos en cada uno de los contratos basados del Acuerdo Marco se definirá en cada una de las solicitudes de oferta de estos. No obstante, a continuación, se indican, de forma orientativa, algunas de las actividades que habitualmente se incluyen dentro de este tipo de servicios:

### 4.1 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.

El Plan deberá definir igualmente los **puntos de parada o hitos de inspección obligatorios**, en los que no podrá continuarse la ejecución de determinadas unidades de obra sin la correspondiente verificación técnica por parte del equipo de asistencia.

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 de este 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.

Dicho control incluirá la verificación del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en la documentación ambiental del proyecto, así como la detección temprana de posibles incidencias medioambientales derivadas de la ejecución de las obras

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, 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.

#### D) 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.

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.

#### E) 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.

#### F) 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);
- Propuesta de corrección geométrica de vía;
- Análisis de gálidos 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.

G) 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.

H) Validación del premontaje aparato de vía

Se realizarán varios informes conformes 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, una primera vez en la propia fábrica y una segunda previo a su implantación en la obra por parte del Contratista. La documentación entregada por el suministrador del aparato y la recepción efectuada del mismo en fábrica.

I) Revisión, corrección y aprobación de las zonas de acopio

Se realizará un estudio de las zonas de acopio propuestas por el Contratista en las dependencias de Metro de Madrid, realizando un informe incluyendo en un plano las diferentes zonas de acopio y la aprobación de las mismas.

## 4.2 ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LAS OBRAS QUE INCLUYAN CIERRE DE SERVICIO

### 4.2.1 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.

Durante estas fases, el equipo de asistencia técnica deberá realizar un **seguimiento continuo del avance de los trabajos**, verificando el cumplimiento de los rendimientos

previstos, la correcta secuencia de ejecución de las distintas unidades de obra y la compatibilidad entre los distintos tajos que puedan desarrollarse simultáneamente.

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.

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.
- Supervisión **diaria** de la ejecución de la obra, con emisión de la validación de la correcta realización de esta, 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 de este. 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

con los documentos técnicos del fabricante de las fijaciones, y en cualquier caso basado en la Normativa Vigente.

- 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 esta, 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 de 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;
  - Maquinaria presente y utilizada en la ejecución de los trabajos;
  - Posibles incidencias durante 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.

#### 4.2.2 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 identificarlos. 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.

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

Se elaborarán 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.

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.

#### **4.3 ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LAS OBRAS SIN CIERRE DE SERVICIO, EN HORARIO NOCTURNO**

Esta unidad incluye las mismas actividades que la unidad anterior 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 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.

En estas obras, si procede, se llevarán 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.

#### **4.4 ACTIVIDADES A COMPLETAR DURANTE LA FASE FINAL DE LAS OBRAS**

##### **4.4.1 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 con el 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.

##### **4.4.2 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 esta. 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.

Dicho informe incluirá asimismo un análisis comparativo entre el presupuesto inicial del contrato y el coste final de las obras, detallando las variaciones producidas, las causas que las han motivado y su repercusión económica.

#### 4.4.3 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. 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.

#### 4.4.4 Inspecciones de la zona de obra en periodo posterior a la finalización de la misma, y trabajos de gabinete asociados en horario nocturno (periodo de garantía)

Una vez completada la Puesta en Servicio, el Consultor será responsable de supervisar el funcionamiento de los distintos sistemas durante el periodo de garantía 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 estas.
- 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.

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

Las inspecciones estarán espaciadas varios meses entre sí.

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

En caso de ser requerido 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.

#### 4.4.6 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 esta.

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

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

#### 4.4.7 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.

#### 4.4.8 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.

#### **4.4.9 Visitas de control a reposiciones exteriores**

Una vez finalizadas las obras, 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.

### **5 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

El consultor será responsable de verificar que todos los ensayos y controles realizados se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto, a la normativa vigente y a los procedimientos internos de Metro de Madrid, asegurando la correcta identificación, registro y archivo de los resultados obtenidos.

Se podrán solicitar entre otros los siguientes controles de calidad.

#### **5.1 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.

#### **5.2 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.

### **5.3 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.

### **5.4 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.

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 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.



## **5.5 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.

## **5.6 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.

## **5.7 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.

## **5.8 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.

## **5.9 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.

## **6 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.

## **6.1 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.

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

Se 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.
- 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.

La plataforma deberá permitir la **integración y consulta estructurada de toda la documentación generada durante la ejecución de las obras**, incluyendo informes técnicos, resultados de ensayos, registros de inspección, reportajes fotográficos, vídeos y cualquier otro documento relevante, garantizando la trazabilidad de la información y su disponibilidad para la Dirección de los Trabajos en todo momento.

Adicionalmente, Metro de Madrid podrá facilitar al adjudicatario el uso de **aplicaciones corporativas o herramientas digitales específicas para el seguimiento de los trabajos**, destinadas a la gestión de incidencias, registro de inspecciones, control de avance o reporte de información desde campo.

En caso de que dichas herramientas sean facilitadas, el adjudicatario estará **obligado a su utilización**, debiendo registrar en ellas la información que determine la Dirección de los Trabajos relativa, entre otros aspectos, a:

- avance de las actividades ejecutadas
- incidencias detectadas durante la ejecución de los trabajos
- controles e inspecciones realizados
- reportajes fotográficos o videográficos de las actuaciones
- registro de hitos relevantes de obra
- cualquier otra información necesaria para el adecuado seguimiento técnico del contrato

La información introducida en dichas herramientas deberá mantenerse **actualizada, completa y veraz**, siendo responsabilidad del adjudicatario garantizar su correcta cumplimentación por parte del personal adscrito al contrato.

Asimismo, cuando las herramientas utilizadas lo permitan, los registros generados podrán incorporar **elementos de trazabilidad como geolocalización, fecha y hora de registro, identificación del técnico responsable o documentación gráfica asociada**, con el objeto de facilitar el control técnico de las actuaciones realizadas.

## 7 GESTIÓN DOCUMENTAL Y REPORTE DE INCIDENCIAS

El consultor deberá establecer un sistema de comunicación y reporte periódico a la Dirección de los Trabajos que incluya, al menos:

- Informes semanales de avance de obra.
- Registro de incidencias técnicas detectadas.
- Seguimiento de plazos de ejecución.

- Situación de las no conformidades detectadas y medidas correctoras adoptadas.

Este sistema permitirá a la Dirección de los Trabajos disponer en todo momento de una visión actualizada del estado de la obra.

Cuando Metro de Madrid disponga de herramientas digitales o aplicaciones móviles para el seguimiento de los trabajos, el adjudicatario deberá registrar en dichas plataformas la información requerida relativa al estado de las obras, incidencias, controles realizados y cualquier otro dato necesario para el adecuado seguimiento del contrato.

## **8 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”.

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

### **9.1 MEDIOS HUMANOS**

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

Dada 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.

Al menos uno de los perfiles solicitados deberá contar 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.**

## 9.2 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:

- los terminales walkie-tetra configurados para las comunicaciones con el Puesto de Mando y la Oficina de Circulación que se requieran para la prestación de los trabajos;
- 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;
- 1 estación total topográfica y prismas y/o carro medidor Leica o similar con centrado forzado y centrado automático a prismas;
- 1 llaves dinamométricas digitales con rango de alcance al menos de 600 Nm;
- 1 juego de Galgas para comprobación del montaje de aparatos de vía
- 2 llaves dinamométrica digital.

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.