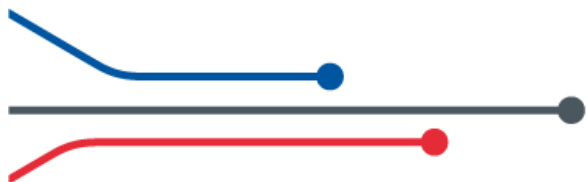




PLIEGO DE CONDICIONES

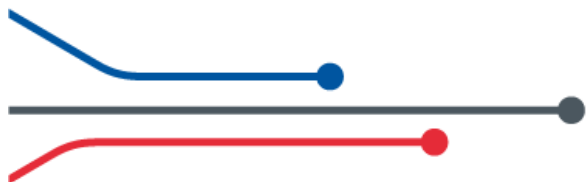
TÉCNICAS Y PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE
SERVICIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN
METRO DE MADRID

OCTUBRE 2024



INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETO DEL PLIEGO.....	6
3.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	6
4.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	6
5.	EL CONSULTOR	26
6.	DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS	31
7.	DESARROLLO DE LAS RELACIONES DEL CONSULTOR CON METRO DE MADRID	32
8.	SEGUIMIENTO.....	32
9.	MEDIOS PERSONALES Y MATERIALES.....	34
10.	OBLIGACIONES DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN	35
11.	REQUERIMIENTOS DE LA ENTREGA DE LOS TRABAJOS	36
12.	PLAZO DE EJECUCIÓN	36
13.	MEDICIÓN Y ABONO.....	39
14.	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	39
15.	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	44
16.	COMUNICACIONES MEDIOS ELECTRÓNICOS.....	44



ACRÓNIMOS

AEC	Arquitectura/Ingeniería/Construcción
AIM	Asset Information Model
AIR	Asset Information Requirements
BEP	BIM Execution Plan
BIM	Building Information Modelling
BMO	BIM Manager Office
CCA	Evaluación de capacidad y competencias BIM
CDE	Common Data Environment
EIR	Employer's information requirements
GIS	Geographical Information System
GMAO	Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador
IDS	Information Delivery Specification
IFC	Industry Foundation Classes
KPIs	Key Performance Indicator
LOD	Level of Development
LOI	Level of Information
LOIN	Level of Information Need
MIDP	Master Information Delivery Plan
OIR	Organizational information requirement
PIM	Project information model
PIR	Project information requirement
PM	Project Manager
SAP	Systems Applications and Products in Data Processing
TIDP	Task Information Delivery Plan

1. INTRODUCCIÓN

BIM (Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativa para la gestión de proyectos de edificación u obra civil a través de un modelo de información digital creado y compartido por todos los agentes que intervienen en el proceso de proyecto y de construcción de un activo, que centraliza toda la información correspondiente a éste, para todas las disciplinas, y durante todo su ciclo de vida (fases de diseño, construcción, gestión y mantenimiento).

La metodología BIM supone una verdadera revolución tecnológica para la cadena de producción y gestión de la edificación y las infraestructuras: permite construir de una manera más eficiente, reduciendo costes al tiempo que permite a proyectistas, constructores y demás agentes implicados trabajar de forma colaborativa.

Desde el punto de vista institucional, el uso de la metodología BIM facilita una política de construcción y edificación sostenible, y contribuye a la eficiencia del gasto público, y puede incrementar la competitividad del sector de la construcción en España.

El 27 de junio de 2023 el Consejo de Ministros, ordenó a los órganos de contratación de la Administración General del Estado y del sector público institucional estatal el uso de BIM en ciertos tipos de contratos públicos relacionados con la construcción, a través del Plan de Incorporación de la Metodología BIM en la contratación pública de la Administración General del Estado y sus organismos públicos y entidades de derecho público vinculados o dependientes (Plan BIM).

1.1 Situación actual en Metro de Madrid.

Se prevé ejecutar un gran número de ambiciosos proyectos de construcción y ampliación de varias líneas de Metro de Madrid que, por su complejidad técnica, requieren de herramientas avanzadas de control y monitorización de los diseños y de la ejecución del proyecto, con el fin de asegurar la viabilidad, cumplimiento plazos y presupuestos asignados a cada contrato.

Otro de los puntos a tener en cuenta, a la hora de la ampliación o remodelación de líneas, estaciones e infraestructuras en activo, es la coordinación de servicios en funcionamiento para que se vean afectados en la menor medida posible, mitigando posibles problemas y asegurando el correcto desarrollo de las actividades.

A nivel general, la implantación de esta metodología servirá para conseguir una mejora global de los activos y de la gestión de los contratos.



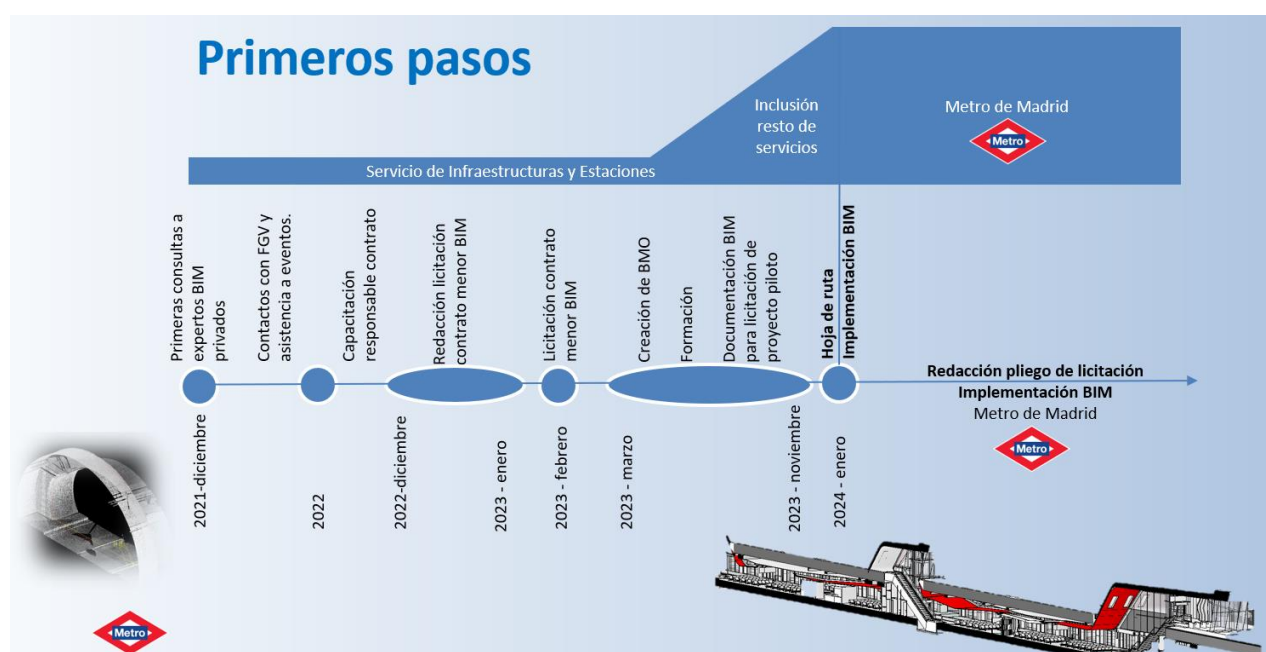
En virtud de la naturaleza tan específica de la materia que aborda esta metodología y teniendo en consideración que Metro de Madrid carece de los recursos humanos expertos para implementar dicha metodología se requiere necesaria la contratación de un servicio técnico especializado con el fin de garantizar el éxito de la implantación.

Avances en BIM en Metro de Madrid. Fase I.

Metro de Madrid está dando los primeros pasos para la implantación de esta metodología y en el año 2023 ha comenzado las siguientes líneas de trabajo:

- Proyectos piloto. De cara a comenzar lo antes posible a familiarizarse con la metodología BIM se ha generado documentación tipo para licitación de proyectos y obras. En esta línea, se han generado los documentos de definición de objetivos y usos BIM, requerimientos BIM tipo y la guía para la elaboración y revisión de BEP tipo. Estos documentos sirven de base para sacar la licitación del primer proyecto piloto con esta metodología.
- Hoja de ruta. La realización de unos indicadores de madurez BIM junto con los objetivos propuestos han permitido desarrollar el conjunto de actividades que componen este pliego.

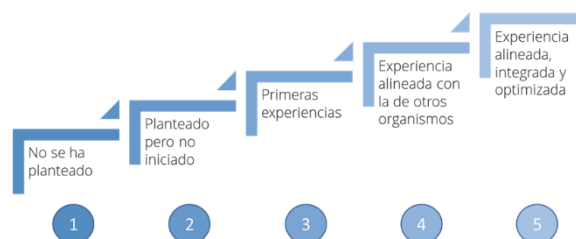
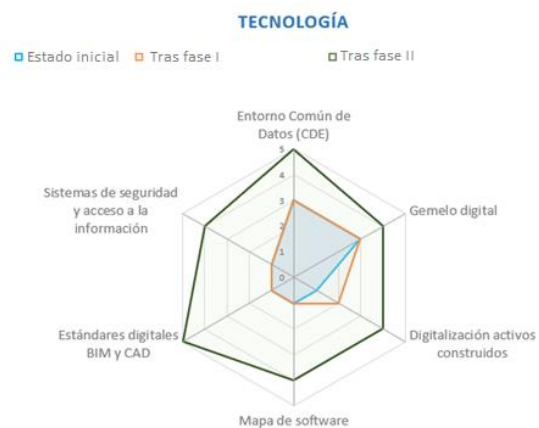
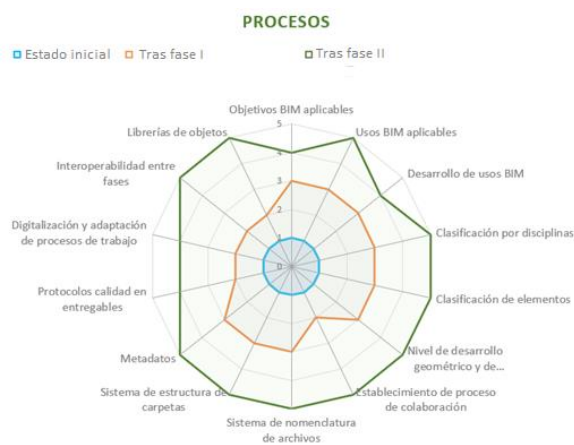
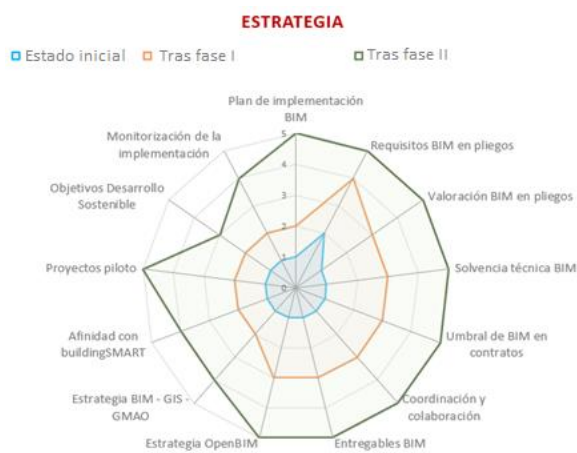
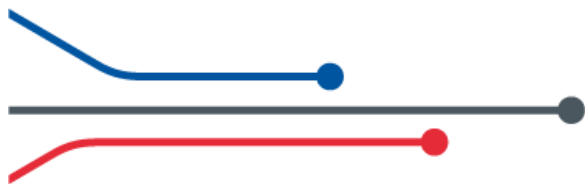
Adicionalmente se han realizado tres jornadas de formación, con una asistencia entre 50 y 70 personas para cada una de ellas, acerca de: Introducción al BIM, requerimientos de contratación y, por último, visores y CDE.



Primeros pasos de la implantación de la metodología BIM en Metro de Madrid. Fase I.

Fase II.

En esta fase, la principal dentro de la implementación, se generará documentación BIM de total interés que articule y estandarice los procedimientos a seguir para contratos gestionados bajo metodología BIM. Se aplicará esta documentación en los proyectos piloto para su testeo y actualizaciones. Además, en esta fase, se afrontarán líneas de trabajo relativas estrategia, personas, procesos y tecnología con el fin de pasar de un nivel de madurez del 22% inicial en la escala de indicadores a un 92%. Esta fase se llevará a cabo por una asistencia técnica BIM, para el desarrollo y seguimiento de los trabajos incluidos en este pliego, y varias consultoras o ingenierías para el desarrollo del resto de los contratos de menor cuantía.



Graduación de indicadores de análisis

Estos datos se muestran para un conocimiento previo del estado de madurez BIM de la organización por parte del licitador. El contratista realizará los trabajos recogidos en el pliego suponiendo que no ha existido ningún avance en la implantación BIM en la fase I. El nivel madurez esperado tras la fase II se considera como mínimo y en todo caso estará vinculado con las actividades incluidas en este pliego.



2. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego es establecer los trabajos y condiciones técnicas que han de regir la ejecución del contrato de **PRESTACIÓN DE SERVICIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN METRO DE MADRID**.

En estas Prescripciones Técnicas se describen los trabajos y se enumeran las materias que han de ser objeto de estudio, se definen las condiciones y criterios técnicos que han de servir de base y se concretan los documentos, así como las actividades en cuya realización ha de intervenir el Consultor.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de carácter comunitario, nacional, autonómico o local.

Especialmente, el Consultor estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid S.A. tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores quienes deberán cumplirla debidamente.

“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 60.3 b) de la Directiva 2014/25/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 60.5 de la mencionada Directiva”.

Instrucciones de Metro de Madrid en relación con la Seguridad y Salud:

El Consultor se obliga a cumplir cuanta normativa interna en materia de seguridad y salud en el trabajo le resulte de aplicación.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En este apartado se describen los servicios que conforman el objeto del contrato y que el contratista deberá prestar, no siendo el listado que aparece a continuación una relación exhaustiva, pero sí de mínimo contenido de las características de los servicios contratados, sino las líneas generales demandadas por Metro de Madrid, cubriendo los aspectos de tareas a realizar y resultados esperados.

Los referidos requisitos deben entenderse como mínimos pudiendo los licitadores ampliarlos y mejorarlos en sus ofertas. Las propuestas que ofrezcan características inferiores no serán tomadas en consideración en el presente procedimiento de adjudicación.

El contratista deberá aportar los conocimientos, metodologías y apoyarse en las herramientas necesarias para asegurar el resultado óptimo de la prestación del servicio objeto del contrato.

Este contrato está redactado y orientado a seguir un proceso de maduración progresivo. Adicionalmente, permitirá generar contratos adicionales con el fin de alcanzar, junto las actividades incluidas en este contrato, los siguientes hitos:

¿CUÁLES SON LOS HITOS DE LA IMPLEMENTACIÓN?

- | | | |
|--|---|--|
| - Implementación BIM iniciada | - Implementación BIM estabilizada | - Implementación BIM finalizada |
| - Asist. Téc. BIM iniciada | - Asist. Téc. BIM estabilizada | - Asist. Téc. BIM finalizada |
| - Despliegue de Manual BIM | - Manual BIM – Estándares – Protocolos | - Manual BIM – Estándares – Protocolos en uso habitual |
| - Estudio para implementación de CDE | - CDE en uso | - CDE en uso habitual |
| - Plan de capacitación definido | - Procesos de digitalización | - Asignación de roles BIM |
| - Plan de pilotos definido | - Capacitación de personal | - Despliegue de pilotos |
| - Estudio para adecuación de software y hardware | - Inicio de pilotos con doc. BIM generada | - Software y hardware estable |
| - Continuación de pilotos y mejora | - Software y hardware estable | |



AÑO 1



AÑO 2



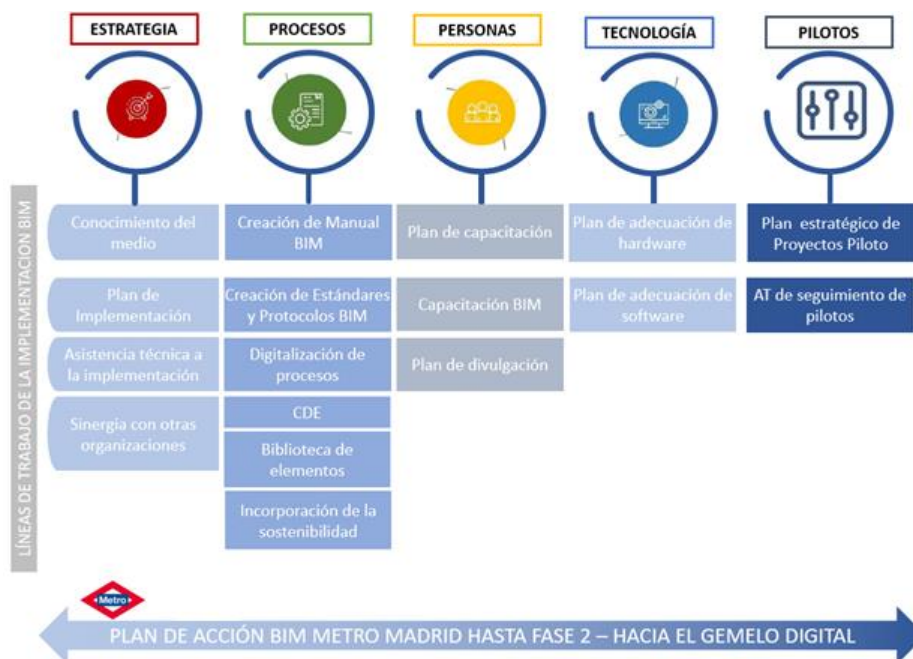
AÑO 3

Principales hitos de la implantación.

ACTIVIDADES INCLUIDAS EN EL ALCANCE DEL CONTRATO.

Se definen a continuación las líneas de trabajo que desarrollará el consultor para acometer la estrategia de implementación BIM en esta fase fundamental de asentamiento de la madurez.

Para todo ello, se definen cinco líneas de trabajo: estrategia, procesos, personas, tecnología y pilotos, que a su vez se dividen en actividades y dentro de cada una de ellas en subactividades.





ESTRATEGIA BIM

ESTRATEGIA A. CONOCIMIENTO DEL MEDIO

Dentro de esta primera línea de trabajo tenemos el “conocimiento del medio” es decir, durante la implementación será fundamental que Metro de Madrid mediante su BMO y el Consultor de la implementación adquieran un profundo conocimiento de todas las áreas de trabajo de Metro de Madrid involucradas en la implementación.

Para ello, el Consultor desarrollará cada una de las siguientes subactividades:

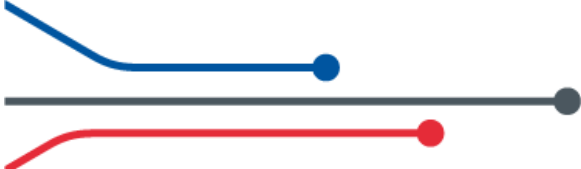
1. **Restablecimiento de la BMO**, incorporando todos los nuevos agentes que sean necesarios tanto desde Metro de Madrid como desde la Consultora y redefiniendo las responsabilidades de la BMO. Tras el restablecimiento de la BMO se generarán grupos de trabajo para que ahonden en las actividades críticas, tengan seguimiento de los trabajos y aporten revisión y comentarios desde el punto de vista del conocimiento interno en Metro de Madrid. Los grupos de trabajo serán: CDE, BIM-GIS; BIM-GMAO-inventarios-SAP, biblioteca de objetos, gemelo digital, organización y digitalización de la información UNE-EN ISO 19650 o equivalente, gestión de activos UNE-ISO 55000 o equivalente, gestión de proyectos UNE-ISO 21500 o equivalente, conjunto de normas de control y gestión de calidad UNE-EN ISO 9000 o equivalente, etc.
2. **Adquirirá el conocimiento necesario, por medio de encuestas u otras actividades. Entre estas, realizará todas las reuniones que sean necesarias con las diferentes áreas y servicios de Metro de Madrid** de cara a conocer el trabajo que desarrollan y los procesos:

En particular:

- a. **BIM y gestión de activos:** Para poder decidir su grado de implicación en la Implementación BIM. En esta subtarea será fundamental adquirir conocimiento no solo de posibles utilidades BIM si no **del resto de los sistemas de información como serán GIS y GMAO** de aplicación actual en Metro de Madrid, así como de los procesos de transmisión de información actuales a estos sistemas.
- b. **Digitalización:** Para poder medir el grado en el que se encuentra cada parte de la organización de Metro y poder marcar unos objetivos dentro de la implementación a los distintos servicios.
- c. **Gestión de proyectos:** Para poder medir estado actual y establecer líneas de actuación en los diferentes servicios respecto a la aplicación de normativa de gestión como UNE-EN ISO 9000 o equivalente, UNE-EN ISO19650 e UNE-ISO 21500 o equivalente de forma consensuada y coordinada.
- d. **Contable:** Analizará que necesidades es necesario cubrir y se coordinará con los responsables de los diferentes servicios. Se establecerán líneas de trabajo de integración de BIM en el entorno SAP de gestión.

En general:

- e. **Conocimiento de la organización:** Organización interna y relación con proveedores, análisis de activos, relativos a personas (análisis de conocimiento técnico, análisis de cultura de trabajo colaborativo analizando los flujos de trabajo y análisis de la organización de los equipos con roles y responsabilidades), procesos (procesos actuales y procedimientos en vigor), Sistemas (Infraestructuras existentes y herramientas utilizadas en todo el ciclo de vida de la infraestructura), Resultados (Análisis de indicadores, costes y beneficios) y cualquier otra que tanto Metro de Madrid como la Consultora puedan considerar que sean necesarias de analizar.

- 
3. Se realizará **un informe con la relación de áreas y servicios de Metro de Madrid que oficialmente quedarán dentro de la implementación BIM**, las actividades en la que se verán involucrados y las necesidades de dichas áreas y servicios. Se incluirá en el informe todo lo descrito en los puntos anteriores.
 4. Se realizará un **informe respecto a la influencia que deberá tener el BIM, la digitalización y la gestión estandarizada de proyectos estratégicos** dentro de Metro de Madrid.

ESTRATEGIA B. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

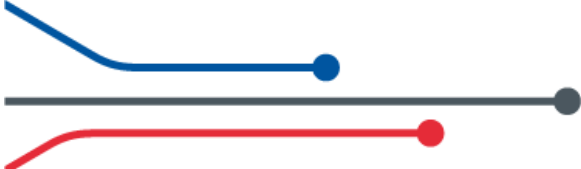
Metro de Madrid junto con la Consultora definirá su propia estrategia y plan de implantación de BIM a partir, por un lado, de las directrices que irá proporcionando la Comisión BIM Interministerial como órgano de referencia y, por otro lado, de su situación de partida, necesidades y capacidad.

En concreto, este plan de implementación que desarrollará el Consultor incluirá los siguientes alcances definidos aquí mediante subactividades de la línea de trabajo “Estrategia B”:

1. **Plan de trabajo y cronograma** de la estrategia BIM. Definirá y ordenará la consecución del resto de actividades y subactividades definidas en este documento.

El plan de la implementación incluirá al menos los siguientes alcances:

- a. **Estrategia BIM** a medio y largo plazo con recursos, y objetivos claros, auditables y medibles.
 - b. **Estrategia en gestión de activos**, para coordinar la implementación BIM con la gestión de activos dentro de Metro de Madrid, apoyar y hacer avanzar la digitalización.
 - c. **Estrategia en la gestión de contratos a nivel contractual y de PM**. Respecto a PM, para coordinar la implementación BIM con la gestión de proyectos dentro de Metro de Madrid.
 - d. **Plan de digitalización de los activos existentes dentro de Metro de Madrid** en coordinación con la estrategia de gestión de contratos a nivel contractual, BIM y la estrategia de gestión de activos.
 - e. **Alineación del plan de implementación con las líneas de trabajo prioritarias y habituales de Metro de Madrid**.
 - f. **Seguimiento de las líneas de trabajo** prioritarias de Metro de Madrid para evitar desviaciones.
 - g. **Estrategia en el desarrollo de la documentación BIM** durante la implementación.
 - h. **Estrategia de colaboración digital** dentro de Metro de Madrid.
 - i. **Estrategia de vinculación de los sistemas de información de Metro de Madrid**.
 - j. **Estrategia de vinculación de la digitalización y la sostenibilidad**.
 - k. **Análisis de Riesgos**: Análisis exhaustivo de los riesgos asociados con la implantación BIM y establecimiento de medidas para mitigarlos.
2. **Presentación del equipo de trabajo** de Metro de Madrid y del Consultor a realizar la implementación BIM para el contrato.
 3. **Estudio de la documentación BIM ya generada** por cualquier área o servicio de Metro de Madrid, generando un informe de inventario y de posible aplicación a la implementación por parte del Consultor.
 4. **Propuesta de listado de entregables** a realizar durante la implementación por parte del Consultor respecto a todas las actividades a excepción de los pilotos, que se hará cuando sean elegidos y lanzados administrativamente.
 5. **Plan de aseguramiento de la implementación** por parte del Consultor mediante posicionamiento y seguimiento de hitos para la consecución de los objetivos o KPIs.

- 
6. **Informe de estado** una vez estudiada la organización y **teniendo en cuenta las mejores prácticas en otras organizaciones de referencia** respecto a los trabajos a realizar, para la optimización de la implementación BIM, la implementación de la digitalización, la implementación de la gestión de activos y la implementación de la gestión estandarizada de proyectos.

ESTRATEGIA C. ASISTENCIA TÉCNICA A LA IMPLEMENTACIÓN

Una vez aprobada la estrategia con el plan de trabajo para la implementación de BIM en Metro de Madrid, el Consultor tendrá que crear, desarrollar, monitorizar y hacer seguimiento del proceso de implantación para asegurar que se ajusta a los hitos fijados y que se cumplen los objetivos previstos, o bien poder aplicar las estrategias y medidas correctoras que se consideren pertinentes.

Las subactividades a desarrollar por el Consultor en este punto son las siguientes:

1. Aplicación de **calendario de reuniones periódicas para el seguimiento de la implementación** acordes al Plan de Trabajo. Reuniones quincenales BMO. No obstante, serán semanales en caso de que Metro de Madrid lo requiera.

Aplicación de calendario de reuniones periódicas de grupos de trabajo – Consultor. El Consultor realizará la propuesta de periodicidad. Metro de Madrid definirá la periodicidad necesaria durante el contrato que puede variar en función de las necesidades, no habiendo un límite establecido de reuniones. Se definirá una programación inicial en el Plan de Trabajo.

2. **Elaboración de informes mensuales del estado** de la implementación comparando contra Plan de trabajo y Cronograma y obteniendo estado de los indicadores, a estos informes se les incluirá también la información que Metro de Madrid le solicite al Consultor. También elaborará cuantos **informes específicos y propuestas de alternativas** que Metro de Madrid considere necesarios.

3. **Soporte constante para la implementación tanto metodológica como tecnológica** de Metro de Madrid, sirviendo de punto de apoyo a las estrategias, procedimientos, manual y todo tipo de documentación que se esté creando durante la implementación y resolución de consultas por plataformas.

La asistencia pondrá a disposición una plataforma digital de gestión y respuesta de consultas, en la que deberá estar incluido al menos un representante de cada Servicio y Área de Metro de Madrid que pueda elevar sus dudas y comentarios. La empresa consultora realizará una labor de respuesta y gestión de respuesta por temáticas de forma simultánea.

4. **Apoyo y elaboración de la documentación necesaria para cada una de las licitaciones que desde Metro de Madrid se consideren necesarias de realizar** (digitalización BIM-GIS-GMAO-SAP, biblioteca de elementos, capacitación, siguiente fase de implantación BIM, adecuación hardware, adecuación software, personalización de herramientas, bases de precios, certificación UNE-EN ISO 19650 o equivalente, inventariado de activos, asistencia técnica a proyectos pilotos, etc). Posteriormente, apoyo a Metro de Madrid en la supervisión de estos contratos y coordinación de las tareas de los mismos con el resto de actividades de la implantación BIM.

5. **Apoyo en la coordinación y alineación con los proyectos estratégicos** en los que pudiera afectar la implantación de la metodología BIM.

También **analizará las diferentes bases de precios** existentes y se coordinará con los responsables de las bases de precios para que se integre la metodología BIM en ellas prestando el **asesoramiento** necesario.

6. **Apoyo a la digitalización progresiva en los procesos asociados a proyecto, obra y mantenimiento en Metro de Madrid.**

7. **Apoyo en la gestión de la digitalización de activos existentes dentro de Metro de Madrid para todos sus activos.**

Tareas de apoyo a la generación de pilotos de escaneado, realización de un plan de escaneado recopilando el inventario de los activos que se considere necesario que estén incluidos, ordenarlos por prioridad y realizar plan de escaneado. Apoyo al seguimiento del plan de escaneado y cualquier otra tarea asociada al apoyo a la gestión de la digitalización de los activos existentes.

8. **Apoyo a la gestión de proyectos basado en ISO 19650 o equivalente y PM.**

9. **Revisión de los documentos de los Sistemas de Gestión de Metro de Madrid** que sean susceptibles de adecuarse a la metodología BIM. El consultor revisará dichos documentos, analizará el modelo organizativo y sus interacciones con agentes externos, y elaborará los informes que sean necesarios proponiendo las modificaciones que estime oportunas para integrar la metodología BIM en el Sistema de Gestión. El consultor elaborará cuantos procedimientos, procesos, fichas, etc, sean necesarias para completar los documentos del Sistema de Gestión desde un punto de vista BIM.

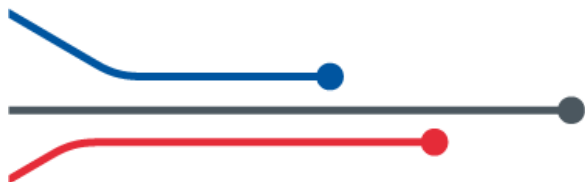
10. Previamente a la finalización del servicio, el contratista deberá realizar **un nuevo análisis de estado** de Metro de Madrid para evaluar el progreso de implantación en todos los aspectos y actualizar los requisitos y necesidades de la siguiente etapa. Como resultado de este análisis, el contratista entregará a Metro de Madrid un **“Estudio de diagnóstico final”** y, posteriormente, **realizará un estudio en detalle de las cuestiones que quedarán pendientes para la completa implantación de la metodología BIM**. Se realizarán dos entregas, una versión inicial para no demorar la licitación del expediente de la siguiente fase y una versión final previa a la finalización del servicio.

ESTRATEGIA D. SINERGIAS CON OTRAS ORGANIZACIONES

Como parte vital de la implementación BIM a nivel estratégico está el establecimiento de sinergias con otras administraciones y organizaciones. Es vital que al nacimiento de la implementación se consiga que esta sea colaborativa y que la línea a seguir cumpla y asegure que a futuro no queda impedida por haber trabajado en líneas erróneas o líneas que finalmente queden embarrancadas.

La forma óptima de conseguir esto es crear colaboración con quien lleva la vanguardia del BIM en nuestro país e incluso a nivel internacional. De esta forma se generan las siguientes subactividades a desarrollar por la Consultora para esta línea de trabajo:

1. **Comisión Interministerial BIM.** Crear una línea de colaboración y consulta con la comisión de tal forma que Metro de Madrid esté en todo momento enterada y a la vanguardia de las líneas de trabajo de la Comisión y pueda adherirse a ellas como organización a nivel incluso estatal.
2. **DG de infraestructuras del Transporte Colectivo de la Comunidad de Madrid.** Crear una línea clara de colaboración en materia BIM entre ambas organizaciones que garantizará alineamiento de objetivos.
3. **ADIF.** Crear una línea clara de colaboración en materia BIM entre ambas organizaciones garantizará alineamiento de objetivos para los sistemas ferroviarios a nivel estatal.
4. **FGV.** Crear una línea clara de colaboración en materia BIM.
5. **BuildingSmart.** Crear una línea clara de colaboración en materia BIM entre ambas organizaciones garantizará alineamiento respecto a la aplicación de **estándares abiertos y aplicación de UNE-EN ISO 19650** o equivalente absolutamente fundamental en la implementación BIM y a futuro en el funcionamiento correcto del BIM en Metro de Madrid.



6. **Rail Innovation Hub (RIH).** Crear una línea clara de colaboración en materia BIM entre ambas organizaciones garantizará alineamiento con el resto de las organizaciones vinculadas al sector ferroviario respecto a los **requisitos y la organización de datos y atributos en los modelos BIM** y se conseguirá estar a la vanguardia al respecto.
7. **Otras administraciones con intereses similares a los de Metro de Madrid.** Crear una línea clara de colaboración en materia BIM con organizaciones de tamaño e intereses similares respecto a sistemas ferroviarios a nivel autonómico o nacional.

Tras la puesta en funcionamiento del Plan de Implementación se realizará **un primer acercamiento** a cada una de las organizaciones para entablar relación inicial, obteniendo agente de contacto y un primer feeling en cuanto a la relación, y posteriormente, **cada 4 meses un contacto por medio de reunión y feedback** por parte de la Implementación BIM de Metro de Madrid respecto a avance de los trabajos. El total de los contactos mínimos será de 8 rondas abarcando el total de las organizaciones citadas.

En el caso especial de Building Smart se entablarán relaciones para la realización de revisiones de la documentación respecto a la adecuación de estándares abiertos.



PROCESOS DE LA IMPLEMENTACIÓN BIM

PROCESOS A. CREACIÓN DE MANUAL BIM

Esta actividad que desarrollará el Consultor centralizará y vertebrará todas las fases de la implementación en cuanto a la generación de documentación durante la misma. La creación del Manual BIM de Metro de Madrid será el hito que dará el salto a la nueva forma de trabajar bajo metodología BIM para todas las partes implicadas en los trabajos de Metro de Madrid tanto interna como externamente.

En este caso, no hay división de subactividades ya que el Manual BIM de Metro de Madrid deberá ser un documento completo que desarrollará todos los puntos necesarios para la implementación de forma suficientemente detallada, excepto en los casos en los que deba apoyarse en la generación de procesos, estándares y protocolos. En este caso, el Manual llevará anexo un índice de todos estos documentos ya sea como anexos, anejos y/o apéndices.

A continuación, se aporta una propuesta de desglose de los puntos principales a tratar en el Manual BIM de Metro de Madrid sin menos cabo de añadir otros puntos que se reconozcan durante el desarrollo de la Implementación por parte de la Consultora y que Metro de Madrid estime oportuno y necesario su inclusión. El orden del Manual será tratado durante la implementación, por tanto, el aportado aquí no tiene carácter rígido.

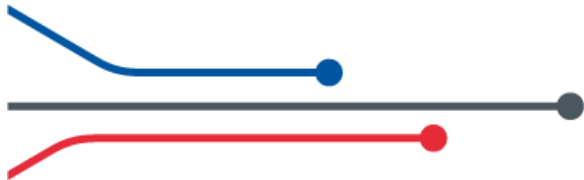
Nº	PUNTOS PRINCIPALES
1	Presentación
2	Antecedentes al Manual BIM
3	Instrucciones de uso del Manual BIM
4	Principios fundamentales del BIM
5	Alineamiento con formatos abiertos
6	Alineamiento con ISO19650 o equivalente
7	Estrategias de contratación
8	Estrategias de digitalización de activos
9	Estrategias de vinculación
10	Objetivos BIM
11	Usos BIM
12	Tipos de modelos y sus condiciones digitales
13	Estructura de Modelos de Información
14	Estándares digitales
15	Repositorio Común de Información
16	Roles y responsabilidades BIM
17	Entregables BIM
18	Software BIM
19	Control de Calidad
20	Conexión BIM-GIS-GMAO
21	Sostenibilidad
22	Hacia el gemelo digital y la estación 4.0



PROCESOS B. CREACIÓN DE ESTÁNDARES Y PROTOCOLOS BIM

Esta actividad tiene como objetivo que el Consultor genere los estándares y protocolos necesarios para la contratación, el intercambio de información, el levantamiento de modelos, control de calidad, supervisión y procesos de digitalización asociados a estos. Junto con el punto anterior de Manual BIM de Metro de Madrid generará el conjunto de documentación de soporte necesaria y recogerá el conjunto de documentos necesarios para que quede definida completamente la estrategia de generación de modelos para las diferentes fases de gestión de activos de Metro de Madrid y la estrategia para hacer seguimiento de que esto se realiza correctamente. Incluirá los siguientes procesos y protocolos como mínimo:

1. Creación de protocolos de contratación para proyecto, obra, asistencia técnica a obra y mantenimiento asociados a la aplicación de la UNE-EN ISO 19650 o equivalente y la gestión de proyectos.
 - a. **Requisitos de información de la organización OIR.** Se definirán, en coordinación con Metro de Madrid, los requisitos estratégicos con respecto a la información por contratos tipo.
 - b. **Requisitos de información de proyectos PIR.** Se definirán, en coordinación con Metro de Madrid, los requisitos comunes con respecto a la generación de información por tipologías de proyecto.
 - c. **Requisitos de información de activos AIR.** Se definirán, en coordinación con Metro de Madrid, las necesidades de información en los modelos de los activos por tipología de estos (gestión de activos).
 - d. **Requisitos de intercambio de información en contratos EIR.** Se definirá para toda la casuística anterior los requisitos de intercambio de información para todos los tipos de contratos.
 - e. Protocolo de evaluación de capacidades CCA. Se definirá un procedimiento para la evaluación de capacidades asociado a la elaboración de los distintos tipos de contratos.
 - f. Protocolo de evaluación de riesgos. Por tipologías de contrato, se generarán procedimientos para evaluar los riesgos en la elaboración de contratos.
2. Creación de estándares BIM
 - a. Glosario estandarizado de términos respecto a BIM, GIS, GMAO y SAP.
 - b. **Estándares de codificación de archivos y estructuras de carpetas.** Se definirá una estandarización de archivos y estructura de carpetas (por tipología de contratos) que sea común y de aplicación a todos los servicios de Metro de Madrid implicados.
 - c. Estándar de elaboración y supervisión de **BEP**. Tras la definición de la gran mayoría de los procedimientos, se realizará un estándar de BEP en el que se indique su contenido mínimo por tipo de contrato si es necesario en el que se referencie todos los estándares que sean de aplicación para la elaboración de un BEP.
 - d. Estándar de niveles de desarrollo necesario de elementos de los modelos (**LOIN, LOD y LOI**). Los niveles de desarrollo van íntimamente relacionados con las distintas fases del ciclo de vida de los activos y por tanto será tipificarán para los elementos modelables por ciclo de vida.
 - e. **Estándar de elementos modelables y clasificación de objetos.** Estandarización fundamental para el desarrollo de modelos. Se definirán todos los elementos de los contratos de Metro de Madrid susceptibles de ser empleados en su definición, de forma estandarizada, estructurada y codificada.
 - f. Estándar de set de propiedades. Estandarización fundamental para el desarrollo de la información no gráfica de los modelos. Definición de las propiedades de los set de información en función del

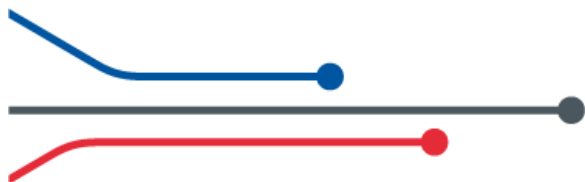


ciclo de vida de los activos llegando hasta operación y mantenimiento para conseguir el traslado de información entre fases.

- g. **Estandarización de localización de activos** de Metro de Madrid. Estudio del inventario de activos de Metro de Madrid y un posterior estudio para estructurar los activos por unidades geográficas o funcionales y nombrarla y codificarlas.
- h. Estandarización de **matriz de responsabilidades de los modelos**. Para continuar con el proceso de implantación BIM conforme a ISO se estandarizará una tabla de responsabilidades junto con sus interrelaciones, que se aplicará a los contratos y estará definida en el BEP de cada uno de ellos.
- i. **Estándar de programa general de desarrollo de la información MIDP**. De nuevo, siguiendo la ISO19560 se estandarizará el MIDP de los contratos para la mejora en el control documental de los contratos.
Se generará la plantilla de contenedores de información (modelos geométricos 2D/3D, documentos, etc..) según ISO19650 o equivalente.
- j. **Estándar de programa de desarrollo de información de tarea TIDP**. Se estandarizará un TIDP para que tanto los trabajos desarrollados internamente en Metro de Madrid como los requeridos a terceros puedan utilizarla y terminar formando el MIDP del contrato.
- k. Creación de **plantillas de control de calidad de modelos por tipologías**. Para todos los contratos de Metro de Madrid se generarán plantillas de control de calidad de los modelos por tipologías para estandarizar y homogeneizar su supervisión y aumentar la efectividad de la tarea, ya sean de aplicación interna debido a trabajos propios o externa, a trabajos de terceros.

3. Creación de protocolos de trabajo BIM

- a. Protocolos de aplicación de **usabilidades BIM**. Se ahondará en la definición de los usos BIM creando protocolos en ayuda de su aplicación y su revisión.
- b. Protocolo de **digitalización de activos**. Se apoyará con este protocolo la política de digitalización de activos aportando estandarización en dichos procesos ya sea para su requerimiento, su elaboración y revisión.
- c. Libro de **estilos CAD/BIM/GIS**. Se hará un trabajo previo de captación de información existente dentro de Metro de Madrid. Tras ello, se realizará una propuesta de libro de estilos y tras su aprobación se generarán las plantillas necesarias de CAD, BIM y GIS para su utilización en todos los contratos de Metro de Madrid.
- d. **Guías técnicas de elaboración de PIM**: topografía; situación actual, diseño y obra. Como apoyo a suministradores de información o incluso para elaboradores de información dentro de Metro de Madrid se elaborarán guías de apoyo a la elaboración de determinados modelados para que en todo momento los productores de información sean conscientes de los alcances exigidos.
- e. **Guía técnica de elaboración de AIM**. Se realizará primeramente una labor exhaustiva de captación de información dentro de Metro de Madrid por el Consultor para conocer las necesidades de explotadores y mantenedores de los activos, tras esto, se procederá a definir una propuesta de contenido y una vez aprobado será necesario la elaboración de una guía técnica para que de nuevo se aporte los niveles de información requeridos a la hora de elaborar un AIM para Metro de Madrid.
- f. **Guía técnica de gestión y supervisión de proyectos bajo metodología BIM**. Guía en apoyo a los gestores de proyectos dentro de Metro de Madrid, sobre todo en fases tempranas, para la aplicación de los protocolos BIM y su supervisión.



- g. **Guía técnica de gestión y supervisión de obras bajo metodología BIM.** Guía en apoyo a los gestores de obras dentro de Metro de Madrid, sobre todo en fases tempranas, para la aplicación de los protocolos BIM y su supervisión.
- h. **Protocolo de conexión BIM-GIS-GMAO-SAP.** Punto eminentemente de investigación y desarrollo. Se realizará una captación de información dentro de Metro de Madrid de todos los sistemas de información que se estén utilizando en el momento de la implementación. Posteriormente se estudiará una posible unificación de sistemas de información y por último sentarán las bases para la conexión entre los sistemas de información que sean necesarios y den valor añadido a la organización. Se debe aclarar que este punto no tiene por objetivo que la Consultora realice una vinculación práctica y efectiva de los sistemas de información si no poner las bases teóricas para llevarlo a cabo, como mínimo aportando el estado en el que se encuentran, el camino a seguir para mejorar la interrelación y enumerar las tareas necesarias y requerimientos que posibiliten la contratación de los servicios de vinculación.

El consultor realizará el asesoramiento y elaboración de la documentación para la licitación del proceso de digitalización asociado a la vinculación BIM-GIS-GMAO-SAP.

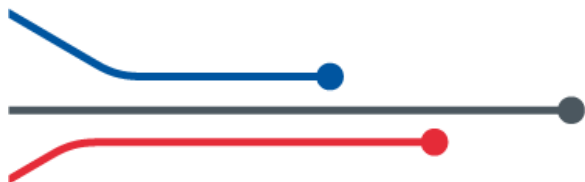
PROCESOS C. DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS

La suma de todos los protocolos y estandarizaciones propuestos en el punto anterior será estudiada para conseguir la digitalización de todos los posibles para la mejora en los rendimientos de trabajo a los que se debe llegar trabajando bajo metodología BIM.

Sumando a los puntos anteriores el establecimiento de un nuevo CDE, se generarán multitud de posibilidades de digitalización en los procesos a instaurar en Metro de Madrid para todas las fases del ciclo de vida de sus activos.

A continuación, se enumeran como subactividades de digitalización las siguientes a realizar por el Consultor sin menos cabo de la aparición de nuevas subactividades derivadas del propio trabajo de implementación BIM por parte de Metro de Madrid y el Consultor:

1. **Procesos de digitalización asociados al CDE.** Una vez realizada la implementación del CDE se establecerán flujos de validación de información basados en el CDE de aplicación para cualquier tipo de información BIM o tradicional que ayude a la gestión efectiva de los contratos.
2. **Procesos de digitalización asociados a modelos de información.** Establecimiento de plantillas digitales de supervisión de modelos que aporten efectividad y reducción de errores en la supervisión de modelos, establecimiento de procedimiento digital de coordinación 3D mediante la generación estandarizada de matrices de colisiones que automaticen la revisión al estar ya cargadas directamente en software de aplicación (Naviswork o equivalente), establecimiento de procedimiento digital de validación de obra ejecutada con modelos BIM y nubes de puntos mediante plantillas de aplicación a software de uso habitual. Creación de IDS para transmisión de requisitos de información y verificación, así como nuevos formatos y funciones que puedan surgir por el avance de la tecnología durante el desarrollo del contrato.
3. **Procesos de digitalización asociados a la vinculación BIM-GIS-GMAO-SAP** para alimentación de los sistemas de información desde los modelos BIM. Este proceso será el siguiente paso al protocolo de conexión descrito anteriormente y será desarrollado a partir del punto anterior. Esta actividad no está incluida en el alcance de este contrato ya que formará parte de las actividades incluidas dentro de un contrato adicional. No obstante, si que está incluido, para la ejecución de este contrato adicional, prestar apoyo a Metro de Madrid para la supervisión, coordinación, asesoramiento y recopilar la información necesaria con el fin de que este contrato



adicional satisfaga los intereses de Metro de Madrid y se realice de forma coordinada con el resto de la implantación.

4. **Informe sobre qué proceso o procesos del Sistema de Gestión podrían automatizarse** gracias al software existente e incluso que partes de un proceso interno o con agentes externos podrían ser susceptibles en un futuro de programarse.

Estas subactividades serán abordadas una vez definidos el Manual BIM y los estándares y protocolos BIM de los puntos anteriores. Se realizará un primer desarrollo estratégico-conceptual mediante la elaboración de los flujos de trabajo, y tras aprobación de Metro de Madrid, su implementación y puesta en práctica en los pilotos asociados a la implementación.

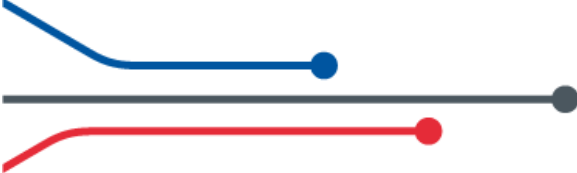
PROCESO D. REPOSITORIO COMUN DE INFORMACIÓN

Para hacer un uso eficiente de la metodología BIM, se realizará la creación de un CDE propio de Metro de Madrid que permita gestionar de forma uniformizada y centralizada la estrategia de digitalización de los contratos.

Para ello, es necesario implementar de forma progresiva un CDE de gestión propia en Metro de Madrid.

El consultor, para ello, realizará las siguientes subactividades:

1. **Informe de análisis de necesidades para el CDE** de Metro de Madrid. Primero se realizará un análisis de situación de los posibles CDEs y/o repositorios locales, seguidamente se estudiarán las necesidades reales de cada área al respecto y por último un estudio de mercado de herramientas comerciales disponibles. En este estudio además de analizarse las capacidades del CDE se analizará la forma de implantarlo en el tiempo y en el organigrama de Metro de Madrid de forma que se proponga el más indicado y su presupuesto estimado. También se tendrá en cuenta todos los aspectos relacionados con la **ciberseguridad de los datos** contenidos, de tal forma que en el informe de análisis se contemplarán todas las disposiciones de ciberseguridad necesarias y en el informe de contratación su cumplimiento por cualquiera de las posibles elecciones de CDE.
2. **Informe de apoyo para la contratación del CDE** de Metro de Madrid. Se dará apoyo a Metro de Madrid en todo lo concerniente a la contratación del CDE. Apoyando en la realización de los requisitos a cumplir por el CDE, incluyendo requisitos de ciberseguridad además de los puramente técnicos y tecnológicos.
3. **Implementación técnica de usuario del CDE** en todos los servicios pactados de Metro de Madrid. Tras la instalación del CDE por la empresa contratada para dichos servicios, se dará una asistencia técnica por parte del licitador de, como mínimo, 6 meses para ayuda a la implementación dentro de las distintas áreas de Metro de Madrid.
4. **Guía de usuario del CDE**. Tras estas fases de estudio, contratación y asistencia se concluirá con una guía de usuario a realizar por la asistencia técnica para apoyo en el futuro a todos los usuarios del CDE.
5. **CDE Metro de Madrid**. Implementación y asistencia tecnológica al CDE de Metro de Madrid. Cuando se haya realizado el informe de apoyo a la contratación del CDE y por tanto se haya definido la ruta respecto al CDE en cuanto a requerimientos a cumplir, número aproximado de usuarios y presupuesto, el Consultor apoyará a Metro de Madrid en todo el proceso de realizar una licitación propia para la contratación del CDE y elaborará la documentación necesaria para la licitación, en la que se incluirá:
 - a. **Adquisición del CDE y licencias** para todos los usuarios que defina Metro de Madrid.

- 
- b. **Instalación centralizada y completa del CDE** en Metro de Madrid y para todos sus usuarios.
 - c. **Servicio de asistencia tecnológica** a Metro de Madrid y todos los usuarios del CDE durante el periodo del contrato.

PROCESO E. BIBLIOTECA DE ELEMENTOS

El Consultor, una vez obtenido dentro de la implementación BIM el producto “Estándar de elementos modelables y clasificación de objetos” y “Estándar de niveles de desarrollo de modelos (LOIN, LOD y LOI)” decidirá, junto con Metro de Madrid, el paquete de elementos a desarrollar en esta biblioteca. Prestará apoyo a Metro de Madrid para la creación de un contrato independiente y elaborará la documentación necesaria para la licitación, apoyará posteriormente la supervisión de este contrato. Todo ello, cuando este correctamente definida la tabla de elementos modelables y cuáles de ellos deben ser generados en la biblioteca de elementos, que como mínimo serán los vinculados a operación y mantenimiento para poder generar biblioteca de forma simultánea para PIM y AIM y el resto de elementos identificados en función de variable presupuestaria.

Este contrato adicional, se prevé que contemple un servicio de levantamiento de elementos BIM propios de Metro de Madrid que permita estandarizar los tipos de elementos que se introducen en los modelos de la organización.

Esta biblioteca recogerá el conjunto de elementos comunes de Metro de Madrid y servirá para generar un repositorio de elementos compartidos en el que vendrán perfectamente definidos el grado de detalle de los elementos de los modelos para cada una de las fases del ciclo de vida de los activos y las propiedades de los elementos.

Esta biblioteca de elementos deberá tener al menos por cada elemento modelo de aplicación para proyecto constructivo y modelo para explotación y mantenimiento, diferenciando LOIN para cada uno de ellos.

La biblioteca estará compuesta por elemento en formato nativo y formato en abierto (IFC) para que pudiera ser consultado tanto por generadores/productores de modelos como por revisores/supervisores de estos.

PROCESO F. SOSTENIBILIDAD

Para ello, dentro de esta implementación BIM el Consultor realizará al menos las siguientes subactividades al respecto:

1. **Informe del estado actual** de la sostenibilidad asociada a AEC dentro de Metro de Madrid. Deberá captar toda la información existente respecto a avances e incluso procesos al respecto en todas las áreas de Metro de Madrid y abrir comunicación con la parte de la organización que se dedique a la sostenibilidad desde un punto de vista más amplio para marcar junto a ellos y la BMO una estrategia respecto a sostenibilidad en la parte AEC de Metro de Madrid.
2. **Incorporación de parámetros de control y seguimiento de la sostenibilidad** en modelos BIM para las distintas fases del ciclo de vida del activo ferroviario. Incorporación al set de parámetros oficiales de Metro de Madrid atributos que apoyen los estudios de sostenibilidad.
3. **Incorporación básica del cálculo de huella de carbono** a los diseños de Metro de Madrid. Se generará una guía de usuario para el desarrollo de cálculo de huella de carbono para distintas infraestructuras que permita incluir dicho indicador y además permita ser vinculado con los modelos BIM.



PERSONAS

PERSONAS A. PLAN DE CAPACITACIÓN

La capacitación de los técnicos es clave en el proceso de implantación de BIM, pues de ellos depende que BIM se utilice y que su uso se haga de forma homogénea y efectiva según las directrices y objetivos globales del plan de implementación.

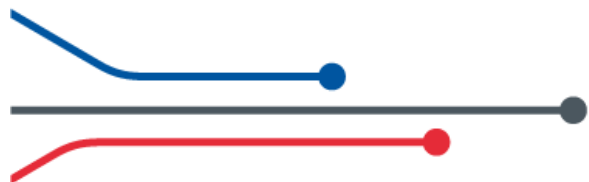
Para la formación de los técnicos, el Consultor definirá un plan de capacitación, donde se indicará como mínimo claramente:

- Las **necesidades de capacitación**, identificando perfiles tipo como responsables, gestores, técnicos, administrativos, etc involucrados y necesidades de cada uno, tanto actuales como futuras. Esta primera subactividad se llevará a cabo dentro de la subactividad de “adquisición de conocimiento por áreas” de la parte actividad “Conocimiento del medio” de “procesos”, ya que está completamente conectada a la adquisición del resto de datos para la implementación.
- Cómo se van a **cubrir dichas necesidades de formación para cada uno de los perfiles identificados**. Se definirá el plan de formación, obteniendo el listado de capacitaciones a dar y su duración. Paralelamente, se crearán perfiles BIM que tipifiquen y agrupen de la mejor forma posible a los trabajadores implicados de Metro de Madrid, y se les asignará planes de capacitación en función de dichos perfiles. De esta forma se conseguirá una matriz en la que se tengan las capacitaciones a dar, el número aproximado de participantes y por tanto el número total de horas del plan de capacitación.
- El **calendario previsto para la capacitación**. Cuando quede definido el plan de capacitación se pondrá en común con los responsables de Metro de Madrid para ir marcando las fechas necesarias. Será de vital importancia crear sinergias con el plan de divulgación para que el plan de capacitación sea lo más conocido posible y su divulgación repercuta positivamente en la asistencia de los trabajadores de Metro de Madrid debido a la iniciativa de grupo. Desde un punto de vista del cronograma no se iniciará el plan de capacitación antes de la finalización de las labores de producción de documentación BIM para que puedan ser incluidas en la carga lectiva de este y, además, coincidirá con el inicio de los proyectos piloto (con la documentación ya creada por el Consultor) para apoyar en la consolidación de los conocimientos.

Para poder gestionar y auditar todo lo anterior, el plan de capacitación se dividirá en las siguientes subactividades:

1. **Informe de necesidades de capacitación por perfiles y áreas de conocimiento.**
2. **Plan de capacitación. Definición de capacitaciones, de perfiles tipo, de roles BIM, asignación de roles BIM** por áreas, responsabilidades y categorías de trabajo actuales, y **asignación personalizada del plan de capacitación** específico de cada trabajador de Metro de Madrid.
3. **Seguimiento de la capacitación** por medio de informes mensuales de estado, con control de asistencia y control de aprendizaje.
4. **Informe final** con inventario de la capacitación efectuada por roles, así como asignación final de roles BIM conforme a organigrama de Metro de Madrid.

Posteriormente a la elaboración del Plan de Capacitación, prestará asesoramiento y procederá a la elaboración de la documentación para la licitación de las actividades relacionadas con la Capacitación. Apoyará a Metro de Madrid a supervisar el contrato de Capacitación.



PERSONAS B. CAPACITACIÓN BIM

La ejecución del plan de formación BIM implicará la capacitación de los técnicos de forma generalizada. La formación no está incluida en el alcance de este contrato. No obstante, el Consultor prestará apoyo a Metro de Madrid en la preparación de la licitación y seguimiento del contrato.

PERSONAS C. PLAN DE DIVULGACIÓN

Es completamente necesario que toda la documentación y el conocimiento que se vaya creando durante el proceso llegue lo antes posible y la máxima cantidad de profesionales posible. Para ello el Consultor procederá a la creación de un plan de divulgación de la Implementación. Metro de Madrid pondrá al servicio de la divulgación las herramientas corporativas que considere necesarias.

Las subactividades a desarrollar para el plan de divulgación por el Consultor son las siguientes:

1. **Estudio de medios a disponer para la divulgación** y el procedimiento de comunicación, herramientas, alcance, tipo de divulgaciones y comunicaciones, responsables de la divulgación, etc. Se estudiarán por parte del Consultor todas las posibilidades de divulgación que aporta la organización de Metro de Madrid, así como posibles vías ajenas a la organización. Una vez creado el plan de implementación se vinculará el plan de divulgación a los hitos más sobresalientes de la implementación.
2. **Divulgaciones periódicas mensuales** a bases de informes de estado, resúmenes de documentación generada, casos de éxito, sesiones de capacitación realizadas, etc que Metro de Madrid elija. Además, el equipo de divulgación del proyecto deberá estar al servicio del responsable de Metro de Madrid para incluir todo lo que estime necesario en las divulgaciones mensuales. Será obligatorio la generación como mínimo de una divulgación al mes según tipología de divulgación que será acordada al comienzo del contrato.
3. **Control e inventario de las divulgaciones** realizadas centralizado en el CDE de uso de la Implementación BIM. Se llevará seguimiento de las divulgaciones para comprobar que se están cumpliendo los objetivos previstos. Además, se realizarán encuestas de satisfacción de la divulgación cada vez que sean requeridas por el responsable de Metro de Madrid para conocer el estado de opinión.
4. **8 “píldoras” formativas con una duración 3h** como mínimo cada una de ellas, no limitándose el número de asistentes y serán grabadas para su divulgación en caso de que Metro de Madrid lo considere necesario. El consultor realizará una propuesta del contenido y cuando tendrán lugar cada una de estas sesiones. Esta propuesta la entregará el Consultor coincidiendo con el hito “Plan de Trabajo y Cronograma”. Metro de Madrid indicará al Consultor posteriormente cuando se realizarán estas sesiones y los temas a tratar. Estas formaciones podrán también, en caso de que Metro de Madrid lo considere necesario, abordar casos de éxito de los proyectos piloto.



TECNOLOGÍA

TECNOLOGIA A. PLAN DE ADECUACIÓN DE HARDWARE

El Consultor tendrá un conocimiento detallado de personal asociado a la gestión, manejo e incluso producción de trabajos basados en nubes de puntos y tratamientos de archivos de terreno (MDTs), ya que para esta tipología de trabajo se genera una bisagra respecto a las necesidades de hardware. Las nubes de puntos y archivos MDT, y sobre todo cuando no están bien dimensionadas, demandan una gran capacidad operativa y gráfica a los ordenadores y por tanto, seguramente, condiciones algo especiales a sumar a las condiciones estándar de cada perfil.

Dentro del Plan de Adecuación de Hardware, el Consultor valorará la adquisición de periféricos en apoyo de la digitalización global dentro de Metro de Madrid, como puede ser con la adquisición de gafas de realidad virtual, escaner, ipad para escaneos particulares, etc.

Para poder medir, analizar y gestionar la adecuación de hardware se incluye dentro de la estrategia de la implementación BIM esta actividad que desarrollará el Consultor que a su vez se subdivide como se indica a continuación:

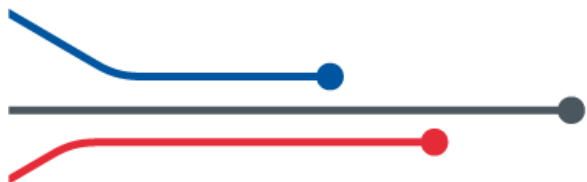
1. **Informe de estado de hardware de los servicios** incluidos dentro de la Implementación de Metro de Madrid. Se inventariará ordenadores y periféricos significativos de todo el personal involucrado y se realizará la **propuesta de estrategia de contratación de hardware para la aplicación de la metodología BIM**.
2. **Informe de necesidades y dotación necesaria de los servicios**. Se asignará la dotación por perfiles y áreas de hardware y periféricos. Se incluirá un estudio de mercado para obtención de requisitos y presupuesto.
3. **Elaboración de la documentación para la licitación** de los expedientes asociados a la adquisición de hardware.
4. **Coordinación, apoyo y asesoramiento a Metro de Madrid durante el contrato asociado a la adquisición de hardware**.

TECNOLOGIA B. PLAN DE ADECUACIÓN DE SOFTWARE

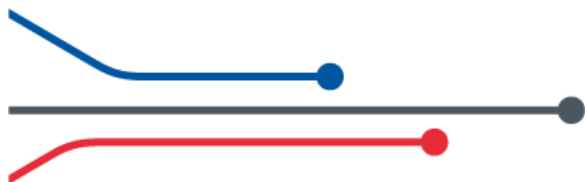
La asistencia técnica tendrá una visión global de Metro de Madrid, una visión táctica de las áreas implicadas para posteriormente dar el paso de la adecuación de software por Metro de Madrid mediante la adquisición de licencias. Se centralizará la estrategia de adquisición de licencias desde la BMO asesorada por la asistencia técnica. La asistencia técnica prestará apoyo a Metro de Madrid en todo el proceso de adquisición de licencias.

Las subactividades a realizar del plan de adecuación de software por la asistencia técnica son:

1. **Informe de estado del software BIM** para los servicios incluidos dentro de la Implementación de Metro de Madrid. Se realizará un inventario de programas, licencias y renovaciones de todo el personal involucrado y se realizará la **propuesta de estrategia de contratación de software para la aplicación de la metodología BIM**.
2. **Informe de necesidades y dotación necesaria por perfiles** dentro de cada servicio por roles, estudio de mercado para obtención de requisitos y presupuesto. Se generará un presupuesto en función de necesidades, número de personal afectado y duración de las licencias elegidas.



3. **Elaboración de la documentación para la licitación** de los expedientes asociados a la adquisición de software.
4. **Coordinación, apoyo y asesoramiento a Metro de Madrid durante el contrato asociado a la adquisición de software.**



PROYECTOS PILOTO

PILOTO A. PLAN ESTRATEGICO DE PILOTOS

Se procederá a la realización de proyectos piloto BIM de:

- Diseño.
- Obra.
- Mantenimiento y explotación.
- Gemelo digital.

El Consultor proporcionará asistencia técnica y apoyo al seguimiento de estos a Metro de Madrid para que incremente de forma progresiva su nivel de madurez BIM en la gestión y seguimiento de contratos bajo metodología BIM.

La elección y forma de afrontar estos proyectos piloto será estudiada durante las etapas iniciales de la implementación BIM, junto con el plan de implementación. El consultor realizará las siguientes subactividades de asistencia técnica y en conformidad con Metro de Madrid:

1. **Estudio de propuesta de proyectos piloto** en función de la cartera de Metro de Madrid en cualquiera de las áreas de trabajo vinculadas a la Implementación BIM.

Etapas 1.

Dado que Metro de Madrid ya ha comenzado a realizar proyectos con esta metodología, una vez finalizada la actividad “Conocimiento del medio” realizará una propuesta de los proyectos piloto a realizar. En todo caso, Metro de Madrid podrá modificar los pilotos y el nº inicialmente establecidos en el Plan incluyendo los que considere necesarios de realizar.

Se procederá a la revisión del Plan de proyectos pilotos en caso de la aparición de nuevos proyectos en la cartera de proyectos de Metro de Madrid.

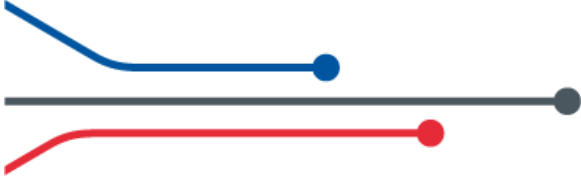
Etapas 2.

Realizará la misma actividad descrita en la etapa 1. No obstante, esta actividad se realizará antes del fin de la actividad Procesos. B. A la conclusión de la actividad Procesos. B ya estarán realizados el Manual BIM y la creación de Estándares y Protocolos BIM.

De igual modo, se procederá a la revisión del Plan en cualquier momento en caso de Metro lo considere necesario.

En ambas etapas, **se procederá a la definición de los objetivos a cumplir por los contratos como proyectos piloto** de la implementación para que sea tenido en cuenta por parte de los contratistas de los distintos proyectos piloto.

Se realizarán **informes específicos** para proponer una planificación de incorporación a los proyectos de requisitos de planificación BIM (4D), de mediciones y presupuestos BIM (5D), de sostenibilidad y eficiencia energética (6D) mantenimiento (7D), seguridad y salud (8D), interoperabilidad (9D), riesgos y seguridad en la circulación (10D), etc estudiando previamente el nivel de madurez en cada momento y detectando las necesidades para la implementación de las distintas dimensiones BIM.



El Consultor, posteriormente, actualizará los informes tomando de base las indicaciones que facilite Metro de Madrid.

PILOTO B. ASISTENCIA TÉCNICA Y SEGUIMIENTO DE PILOTOS

Se utilizarán los contratos de Metro de Madrid para que sean objeto de pilotos llevándolos de forma íntegra bajo metodología BIM. Además, como parte de la estrategia de digitalización se prevé una línea específica de desarrollo de gemelo digital que permita definir una estrategia unificada de digitalización de los activos, de sensorización de las instalaciones y de monitoreo y seguimiento de su comportamiento a través del gemelo digital.

Estas líneas de trabajo quedan definidas en las siguientes subactividades que ha de desarrollar el Consultor:

1. **Asistencia técnica BIM en proyectos.** Esta asistencia cubrirá desde el asesoramiento a nivel de licitación incluyendo la fase de valoración de ofertas, el asesoramiento al seguimiento del contrato, apoyo a los responsables de su gestión, asistencia a todas las reuniones necesarias para ello, supervisión de todos los documentos y modelos vinculados a los entregables BIM, su coordinación con resto de trabajos, la realización de informes y capacitación.

Licitaciones y valoración de ofertas

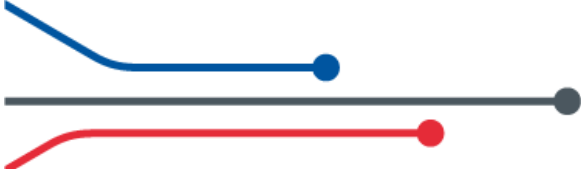
El recurso asignado por el Consultor, con el perfil Responsable BIM (BIM Manager), elaborará los requerimientos BIM de estos contratos y revisará los pliegos con esta metodología. Tras dicha revisión propondrá en un informe las mejoras que estime oportunas para incorporar dichos requisitos. Asimismo, analizará las necesidades de modificación de los requisitos de los correspondientes Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares para la Contratación tanto de obras como servicios u otros que debieran satisfacer requisitos BIM. En coordinación con los Servicios relacionados con compras y contratación, asesorará sobre la documentación que debiera revestir carácter contractual, sobre la documentación de inclusión en los sobres de valoración y sobre cualquier aspecto técnico/jurídico que en el marco de este análisis y asesoramiento demande el responsable del contrato.

Posteriormente, prestará apoyo en la fase de valoración de ofertas y durante todo el desarrollo de la licitación.

Las actividades incluidas en este apartado, serán realizadas tanto para los proyectos piloto incluidos inicialmente en el Plan como para los nuevos que, por necesidades de Metro, puedan surgir hasta la fecha fin de contrato, por lo que no se establece un número máximo de proyectos pilotos. Es decir, **este recurso prestará todo el apoyo necesario en fase de licitación y valoración de ofertas para todos los proyectos que Metro de Madrid considere necesarios de realizar con la metodología BIM durante la ejecución del presente contrato.**

Asistencia técnica a contratos con metodología BIM

El recurso asignado por el Consultor, con el perfil Responsable BIM (BIM Manager), **prestará el asesoramiento al seguimiento de los contratos BIM**, apoyo a los responsables de los contratos (incluyendo asistencia a reuniones, presentaciones, resolución de dudas, realización de informes,...), supervisará todos los documentos y modelos vinculados a los entregables BIM y coordinará estos trabajos de asistencia con los trabajos que se hayan ido generando durante la implantación BIM.



Realizará cualquier otra tarea vinculada con BIM que le indique el Responsable del Contrato para estos contratos. **Realizará estas tareas de asistencia técnica a contratos para todos los contratos que Metro de Madrid realice durante la ejecución del contrato con metodología BIM.**

En caso de que Metro de Madrid designe un responsable BIM de los contratos perteneciente a Metro de Madrid la asistencia técnica ejercerá de apoyo al responsable BIM realizando las tareas que han sido descritas. En caso de que no designe esa figura el recurso asignado por la asistencia técnica ejercerá el rol de Responsable BIM de los contratos.

En función de avance del nivel de madurez

Una vez realizada la capacitación, en caso de que Metro de Madrid así lo considere, parte de las tareas las comenzará a realizar el equipo técnico de Metro de Madrid con la supervisión y apoyo de este recurso que realizará acompañamiento en todos los procesos.

Informes mensuales de seguimiento

Realizará **informes mensuales de seguimiento** desde el momento en el que den inicio los proyectos e **informes finales** anuales que permita extraer conclusiones que escalar posteriormente al conjunto de labores de Metro de Madrid, **así como divulgación** de los casos de éxito.

Revisión y ajustes de documentación BIM

Realizará **las comunicaciones necesarias** con el Experto BIM. Coordinador de los trabajos **para ajustes en documentación BIM generada**. Las lecciones aprendidas serán recopiladas.

Capacitación

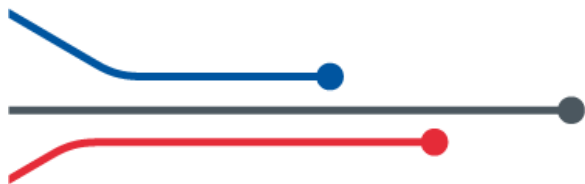
Realizará capacitación, al personal que indique el Responsable del Contrato perteneciente a Metro de Madrid, en realización de tareas asignadas a la actividad “Asistencia técnica BIM en proyectos” aprovechando los proyectos con metodología BIM que se realicen durante el contrato.

Recursos contemplados para Asistencia técnica BIM en proyectos.

Esta actividad, “Asistencia técnica BIM en proyectos”, contempla como mínimo la dedicación del perfil “Responsable BIM” adscrito a la ejecución del contrato. Este recurso tendrá una dedicación al 100% cada mes del contrato para el desarrollo de esta actividad.

El Consultor enviará una propuesta detallada entre los días 20 y 25 de cada mes con las actividades a realizar el siguiente mes y dedicación del recurso para cada una de estas. Metro de Madrid podrá aprobar esta programación o modificarla indicando los trabajos a realizar que considere más prioritarios. También enviará un informe en el que justificará las tareas realizadas en el mes y la dedicación que le ha llevado finalmente cada tarea. El Responsable del Contrato en cualquier momento podrá realizar un seguimiento superior y solicitar informes del desarrollo de los trabajos con mayor frecuencia en caso de que lo considere necesario.

2. **Esta asistencia incluirá también la Ejecución de talleres específicos a demanda de Metro de Madrid al respecto de actividades críticas de los contratos** como pueden ser: procesos de revisión de BEPs, procesos



de revisión de modelos, procesos de coordinación con el resto de los agentes, procesos de seguimiento de modelos de obra, procesos de certificación digital basados en modelos BIM, procesos de alimentación de sistemas de información desde los modelos BIM, etc. Se estima un mínimo de un taller cada mes durante 18 meses.

Esta tarea será realizada por otro recurso distinto al asignado a “Asistencia técnica BIM en proyectos” ya que éste tiene una dedicación al 100% para esa actividad.

5. EL CONSULTOR

El contratista, desarrollando lo preceptuado en este Pliego de Prescripciones Técnicas, recibirá la denominación de aquí en adelante de “El Consultor”.

Se entiende por Delegado del Consultor la persona con titulación profesional que, de acuerdo con la legislación vigente sobre sus atribuciones, posea la o las especialidades técnicas necesarias y adecuadas para el ejercicio de las funciones de Delegado en el contrato que es objeto de este Pliego.

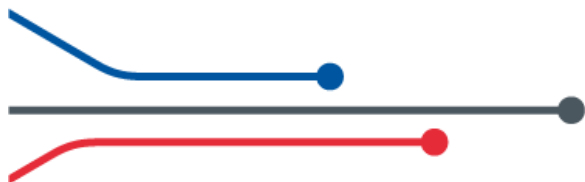
Este perfil cumplirá con los requerimientos solicitados por Metro de Madrid en cuanto a experiencia y titulación **relativos a Experto BIM. Coordinador de los trabajos** y ejercerá como interlocutor único con la Dirección de los trabajos de Metro. Deberá tener disponibilidad para atender cualquier petición de la Dirección de los Trabajos de Metro en un **plazo máximo de respuesta de cuarenta y ocho (48) horas**.

En caso de no existir esta figura de Delegado del Consultor, las obligaciones y funciones establecidas las realizará por tanto el Consultor y deberá cumplir con los requerimientos antes solicitados al Delegado del Consultor en cuanto a experiencia, titulación y disponibilidad.

El nombramiento se comunicará a Metro de Madrid antes de la fecha de comienzo de la ejecución del contrato.

Obligaciones del Consultor/ delegado del Consultor.

- Durante el desarrollo de los trabajos entregará al Responsable del Contrato, en caso de que éste lo considere necesario, versiones parciales de los documentos o entregables.
- Dentro de cada informe o documento que realice, dedicará un epígrafe al análisis, evaluación y valoración del riesgo que la implementación de la metodología BIM supone para cada actividad o área corporativa a la que afecte.
- Participará tanto en las reuniones de la BMO como la de los grupos de trabajo, así como en cualquier otra reunión en la que Metro de Madrid considere necesaria su participación. Realizará las actas así como presentaciones, documentos, estudios, etc para apoyo a estas reuniones y la actualización de lo anterior en caso que se le requiera.
- Facilitará al Responsable del Contrato, sin coste adicional alguno, informes, asistencia profesional en presentaciones, ayudas técnicas, etc... que el Responsable del Contrato estime necesarias en referencia con el objeto del contrato.
- Prestará, tanto éste como su equipo, asistencia presencial cuando el Responsable del Contrato lo requiera.



- Deberá visitar, a demanda, tanto él como su equipo las oficinas de Metro de Madrid y distintas localizaciones de la red, para la realización de análisis de necesidades.
- Organizará, para Metro de Madrid, toda la documentación que se genere, así como la tramitación interna de comunicados y envíos.
- Asesorará también en todo momento al Responsable del Contrato y a las personas en las que delegue sobre los aspectos legales y jurídicos que la implementación BIM pueda suponer en las distintas áreas corporativas.
- Deberá prestar toda la colaboración que le solicite el Responsable del Contrato en los aspectos dirigidos a las relaciones que puedan surgir con departamentos internos de Metro de Madrid o con entidades externas a la empresa. Para ello efectuará cuantas labores le sean solicitadas en este sentido incluyendo la elaboración de presentaciones, videos, etc, coordinando y dedicando a ello el personal necesario de su organización destinada al desarrollo de los trabajos.
- Facilitará al Responsable del Contrato presentaciones sobre los temas a tratar con una antelación mínima de 72h a la reunión prevista (BMO, grupos de trabajo, reuniones, presentaciones,...) con el fin de que el consultor pueda realizar las modificaciones que se consideren necesarias desde Metro de Madrid antes de la reunión. **La propuesta del orden del día para las reuniones, píldoras, talleres, etc serán entregadas con una antelación mínima de 1 semana al Responsable del Contrato. Los cambios que establezca el Responsable del Contrato los realizará antes de 48h tras la solicitud.**
- Metro de Madrid podrá requerir, en caso de que lo considere necesario, la asistencia presencial del Consultor o su equipo con la antelación que el responsable del contrato indique para la realización de pruebas técnicas para presentaciones, talleres, píldoras de formación, etc...
- Actualización durante la ejecución del contrato de la documentación generada.
- Todas las ayudas técnicas que necesite el Responsable del Contrato para la comprobación de la documentación desarrollada por el Consultor.
- No podrá modificar el personal del equipo adjudicado al Contrato ni los asesores expertos sin expresa autorización del Responsable del Contrato.
- Realizará los trabajos previos tales como coordinación entre departamentos, unificar de criterios, desarrollo de documentación previa o de partida, etc necesarios para garantizar la correcta ejecución del contrato.
- Permitirá la grabación de las sesiones tales como píldoras, talleres, presentaciones, etc...
- Asume los costes derivados de los desplazamientos que tenga que realizar tanto él como su equipo para la ejecución del contrato (Estrategia D, presentaciones, reuniones, talleres, etc).

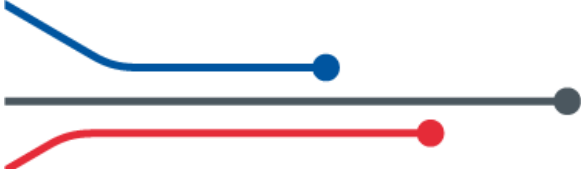


Niveles de servicio requerido

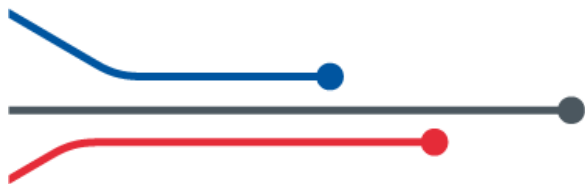
El contratista deberá cumplir los siguientes niveles de servicio.

El incumplimiento de los niveles de servicio conlleva las penalizaciones estipuladas.

Servicio	Métrica del Servicio	Descripción	Nivel de servicio requerido
Disponibilidad del Consultor	Plazo de Respuesta	El tiempo que transcurre desde que el Responsable del Contrato realiza cualquier petición al Consultor o delegado del Consultor, y esta petición es respondida por parte de éste.	<= cuarenta y ocho (48) horas
Disponibilidad del Equipo de trabajo	Respuesta de perfil adscrito	El tiempo que transcurre desde que Responsable del Contrato solicita la presencia o cualquier tipo de información/ actividad relativa a los trabajos del contrato de cualquiera de las personas que forman parte del equipo de trabajo del Consultor adscrito al contrato y su respuesta. El tiempo que transcurre entre la solicitud o consulta por parte del personal de Metro en la plataforma que pondrá a disposición el Consultor y su respuesta.	<= cuarenta y ocho (48) horas
	Requisitos mínimos del Equipo de Trabajo	No cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos relativos a titulación y experiencia para el equipo de trabajo.	Nunca
	Experiencia Profesional Adicional valorada del Equipo de Trabajo	No cumplimiento de la experiencia profesional adicional que fue consecuentemente valorada en la oferta.	Nunca
Modificaciones del Equipo de Trabajo imputables al Contratista	Plazo de preaviso por licencias laborales exceptuando vacaciones	El periodo de tiempo entre el momento cuando el Consultor comunica al Responsable del Contrato la sustitución de una persona, por licencias laborales exceptuando vacaciones, que está incorporada en la ejecución del contrato y el momento para el cual el Consultor solicita su sustitución en la ejecución del contrato.	>= 15 días naturales
	Plazo de preaviso por vacaciones	El periodo de tiempo entre el momento cuando el Consultor comunica al Responsable del Contrato la sustitución de una persona por vacaciones, la cual está incorporada en la ejecución del contrato y el	>= 30 días naturales



Servicio	Métrica del Servicio	Descripción	Nivel de servicio requerido
		momento para el cual el Consultor solicita su sustitución en la ejecución del contrato.	
	Plazo de preaviso por resto de causas	El periodo de tiempo entre el momento cuando el Consultor comunica a el Responsable del Contrato la sustitución de una persona, por cualquier causa distinta a los supuestos de fuerza mayor o fortuitos o a las licencias laborales reconocidas por ley, y el momento para el cuál se solicita su sustitución.	>= 30 días naturales
	Plazo de sustitución por falta de rendimiento o adecuación	El periodo de tiempo que transcurre desde que el Responsable del Contrato solicita al Consultor la sustitución de una persona por falta de rendimiento y/o adecuación a los trabajos concretos en cada momento a desarrollar, y el momento para el cual dicha sustitución debe ser efectiva a petición del Responsable del Contrato.	<= 10 días naturales
	Plazo de presentación de sustitutos	El tiempo que transcurre desde el Responsable del Contrato solicita al Consultor la sustitución de una de estas personas por falta de rendimiento y/o adecuación, y el momento en el cual el Consultor presenta los posibles sustitutos aportando la misma documentación que se solicita en fase de ofertas, debiendo los posibles sustitutos cumplir los mismos requisitos, o superiores, que la persona a sustituir.	<= 5 días naturales
Ejecución de los Trabajos	Desviación de la Planificación	Se penalizará el retraso de las actividades y entregables de acuerdo al calendario previsto en el Pliego y al compromiso del Contratista en su Plan de actuación de la oferta técnica. Cada hito tendrá su propia penalidad.	Nunca
	Calidad de los Entregables	No remitir al Responsable del Contrato un entregable con la información y detalles necesarios según lo establecido en el pliego o resto de documentación contractual así como en las indicaciones realizadas durante la ejecución del contrato por el Responsable del Contrato.	Nunca
Medición y seguimiento del contrato	Informes de seguimiento	No remitir al Responsable del Contrato los informes solicitados según los requisitos del PPT; y/o solicitado por parte del Responsable del Contrato	Nunca



Licencias y otros gastos

Corresponderá al Contratista la solicitud, gestión y obtención, por su exclusiva cuenta y cargo, de cuantas licencias fueran precisas para la ejecución de la Prestación de Servicio contratada.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista o el incumplimiento de las normas de seguridad por el personal designado o aportado por él o por los Subcontratistas, en su caso, no implicará responsabilidad alguna para Metro, por lo que el Contratista reintegrará de forma inmediata a Metro las cantidades que éste tuviera que depositar o abonar como consecuencia de tales incumplimientos, quedando facultada Metro para descontar de los pagos que haya de satisfacer el contratista las cantidades a las que se refiere esta condición, si no le fueran oportunamente reintegradas por este.

Propiedad intelectual, industrial y comercial

El Contratista, para la ejecución de la Prestación de Servicios, deberá disponer de las cesiones, permisos y autorizaciones necesarios de los titulares de los derechos, patentes, modelos y marcas de fábrica y "Copyright" correspondientes, corriendo de su exclusiva cuenta el pago de los derechos por tales conceptos, así como el de las indemnizaciones que en su caso procedieren.

El Contratista será responsable de toda reclamación relativa a la propiedad intelectual, industrial y comercial, de tal modo que, si se produjera cualquier reclamación contra METRO con fundamento en la infracción de las obligaciones prescritas en el párrafo precedente, asumirá los gastos de defensa judicial o extrajudicial que se ocasionen a Metro por tal motivo.

El Contratista reintegrará a Metro, con carácter inmediato, las cantidades que éste haya tenido que satisfacer como consecuencia de cualquier reclamación que se haya efectuado en ésta materia, quedando facultada Metro para descontar de los pagos que haya de satisfacer al contratista las cantidades a las que se refiere esta condición, si no le fueran oportunamente reintegradas por este.

Si, como consecuencia de la citada reclamación, Metro quedara privado de su propiedad, utilización o uso, podrá exigir del Contratista, aun después de la Recepción, si procede ésta, o finalización de la Prestación de Servicio, la sustitución total y a costa de éste, de los materiales, suministros, instalaciones, programas informáticos, procedimientos o equipos afectados por la reclamación, por otros de iguales características y calidades a definir por Metro, dentro del plazo que prudencialmente le fije éste al efecto, y de forma que el servicio contratado quede asegurado.

En el caso de productos "software", el Contratista declarará expresamente y bajo su exclusiva responsabilidad que posee los derechos de propiedad correspondientes a los derechos legales de comercialización de dichos productos y presentará la documentación justificativa en caso de que Metro así lo solicitara.

Lo dispuesto en este Apartado es independiente de las reservas de Propiedad Industrial o Intelectual que puedan establecerse en el Contrato a favor de METRO.

Competencia Desleal.

El Contratista vendrá obligado a no realizar acciones que impliquen cualquier tipo de daño o perjuicio para Metro, ya sea por competencia con el mismo o por utilización de información obtenida como consecuencia de la Prestación del Servicio.



Confidencialidad

El Contratista queda expresamente obligado a mantener absoluta confidencialidad y reserva sobre cualquier dato que pudiera conocer con ocasión del cumplimiento del contrato, no podrá copiar o utilizar con fin distinto al que figura en este pliego, ni tampoco ceder a otros ni siquiera a efectos de conservación.

En el caso de que alguno de los documentos que rigen la licitación haya sido declarado confidencial, los licitadores quedan obligados a mantener absoluta confidencialidad y reserva sobre cualquier dato que contenga el documento declarado confidencial, no pudiendo copiarse ni utilizarse con fin distinto al de la preparación de la oferta, ni tampoco ceder a otros ni siquiera a efectos de conservación.

El deber de confidencialidad que se exige en el párrafo anterior aplica tanto al representante de la empresa como a los empleados que puedan tener acceso a los documentos declarados como confidenciales.

El contratista, además de lo expresado anteriormente, queda expresamente obligado, durante la ejecución del contrato y por un periodo de cinco años a contar desde su finalización, a mantener absoluta confidencialidad y reserva sobre cualquier dato de carácter confidencial o reservado que pudiera conocer con ocasión del cumplimiento del contrato.

Para garantizar la observación de esta obligación, el contratista deberá informar a sus empleados del alcance y condiciones de la misma, respondiendo de todos los daños y perjuicios que su actuación pueda ocasionar. El personal del contratista que, directa o indirectamente, pudiera tener acceso a información confidencial o reservada de Metro de Madrid, deberá aceptar los términos de esta condición y comprometerse a su cumplimiento en todo en cuanto les resulte aplicable con carácter previo a recibir dicha información, sin perjuicio de la responsabilidad del contratista.

El contratista se compromete a tomar las medidas necesarias para la buena conservación de la información durante la ejecución del contrato. En todo caso, al finalizar la relación contractual, deberá devolver la información confidencial o reservada, cualquiera que sea el soporte en que la misma conste o se encuentre fijada. Si dicho soporte no fuera susceptible de devolución, el contratista se comprometerá a la eliminación de la información confidencial del mismo, dejando a salvo aquella información que, por obligación legal, deba conservarse por el propio contratista o ponerse a disposición de las autoridades judiciales o administrativas correspondientes.

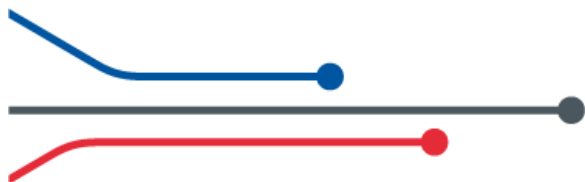
El deber de confidencialidad expresado en esta condición aplicará en los mismos términos a las empresas subcontratistas a las que se encomiende la realización parcial de las prestaciones objeto del contrato.

6. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos serán dirigidos por un Titulado Técnico del Servicio de Infraestructuras y Estaciones, designado por Metro de Madrid, que tendrá como misión coordinar y establecer los criterios y las líneas generales de actuación, dirigir el desarrollo y cumplimiento del contrato y recibir los trabajos contratados.

El Responsable del Contrato supervisará:

- Los plazos para la ejecución de los diversos trabajos comprendidos en el contrato que no estén definidos en este pliego, así como las fechas para la ejecución de trabajos que deben ser realizados en plazos determinados.



- Los criterios y metodología para la ejecución de los trabajos, después de estudiadas las propuestas que en este sentido haga el Consultor.
- Los medios necesarios para llevar a cabo la correcta prestación de los servicios contratados.
- Cualquier otra cuestión que sea consecuencia de su labor de dirección del presente contrato y que a su juicio sea necesaria para el cumplimiento de sus fines.

El personal del Consultor realizará los trabajos objeto de este contrato y será responsable de su exactitud en todo caso. El Director del Contrato de Metro de Madrid no será responsable, ni directa ni solidariamente, de lo que en plena responsabilidad técnica y legal controle, proyecte, diseñe, informe o calcule el Consultor.

El Director del Contrato podrá ordenar la sustitución del personal del Consultor cuyo comportamiento o rendimiento no considere satisfactorio.

A solicitud del Director del Contrato, se presentará en los 15 primeros días desde el inicio del contrato, un plan de aseguramiento de la calidad adaptado al objeto de los servicios prestados, que será aprobado por el Director del Contrato.

7. DESARROLLO DE LAS RELACIONES DEL CONSULTOR CON METRO DE MADRID

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

El Consultor estará obligado a prestar su colaboración al Responsable del Contrato para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Responsable del Contrato, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Consultor.

Será continuo el contacto del Consultor con Metro de Madrid, S.A. a través del Responsable del Contrato 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.

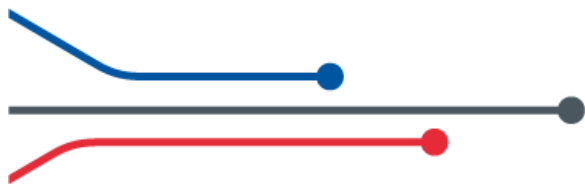
Los resultados de los Informes y documentos del Consultor serán entregados directamente al Responsable del Contrato.

8. SEGUIMIENTO

1. Reuniones periódicas

El Consultor deberá prever la realización de reuniones cada semana con el Responsable del Contrato. El Responsable del Contrato podría no seguir con rigor esta frecuencia prevista, o modificarla con objeto de disponer oportunamente para su gestión de las salidas que se esperan de estas revisiones.

Para estas reuniones cada parte aportará información y conocimiento, análisis de los datos, propuestas de acciones para minimizar riesgos y/o mejorar en debilidades identificadas.



La revisión girará en torno a:

- a) Estado de actuaciones decididas en reuniones previas, evaluando su eficacia.
- b) Riesgos identificados, y cambios producidos en el periodo.
- c) Resultados y tendencias de rendimiento.
- d) Actividades de control y evaluación llevadas a cabo por el Consultor.
- e) Actividades de control y evaluación llevadas a cabo por el Responsable del Contrato, y los resultados obtenidos.
- f) Rendimiento de los niveles de servicio de la prestación proporcionados por el Consultor.
- g) Realización de los entregables y actividades, su certificación y pago según lo establecido en el PPT.
- h) Cualquier otra que tanto el contratista como Metro consideren conveniente de tratar.

Las convocatorias de reunión se lanzarán por el Responsable del Contrato. El objeto específico de cada reunión, los puntos a tratar, las entradas que debe aportar cada parte podrán ser diferentes en cada caso y, por lo tanto, también las personas participantes. El Consultor enviará un orden del día relativo a los puntos a tratar según los trabajos y una propuesta de intervinientes en la reunión en un plazo de 24h desde la solicitud. El Responsable del Contrato podrá estos puntos en base a las necesidades. Las reuniones se celebrarán en dependencias de Metro de Madrid.

El Consultor, en cualquier caso, aportará a las reuniones personas con el conocimiento y el empoderamiento necesario para informar y, si corresponde, tomar decisiones que asuma su organización.

El Consultor levantará acta de la reunión, la cual identificará con claridad las decisiones tomadas, debiendo ser firmada y, por tanto, aprobada por ambas partes en todo su contenido.

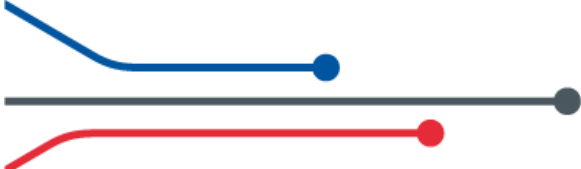
El Consultor asumirá y llevará a cabo las acciones que el Responsable del Contrato le solicite.

El Responsable del Contrato podrá rechazar en todo o en parte los entregables realizados resultantes de los trabajos realizados, en la medida en que no correspondan total o en parte con los entregables acordados o la calidad de éstos no es la exigida, en cuyo caso se recogerá en la correspondiente acta de la reunión con las acciones pertinentes. El Consultor deberá realizar los entregables rechazados, sin coste adicional para METRO, y deberá llevar a cabo las acciones necesarias para que el entregable rechazado se realice sin afecciones en la planificación del resto de entregables, tanto los que entreguen ese trabajo como los integrantes del resto de trabajos en la planificación, y sin coste adicional para METRO.

2. Informes de seguimiento y control

Entre los días 20 y 25 de cada mes, el Consultor deberá presentar informes mensuales. Deberán al menos contener:

- Seguimiento de la planificación general y grado de cumplimiento de planificación.
- Seguimiento de la planificación de cada trabajo planificado y de los entregables que le integran, y el grado de cumplimiento de la planificación hasta el momento.

- 
- Propuesta de alternativas en base al seguimiento de la planificación.
 - Planificación en detalle para el siguiente mes. Estableciendo fechas de reuniones, desglose de tareas, etc...
 - Relación valorada según pliego. Justificación de tareas desarrolladas en cada actividad.
 - Riesgos e impactos que pudieren impactar en la prestación del contrato o en la planificación del mismo.
 - Seguimiento del rendimiento de los niveles de servicio proporcionados por el Consultor.
 - Lo establecido en Informes mensuales de estado de la Implementación.

Anexo.

- Lo establecido en Asistencia técnica BIM en proyectos.
- Consultas resueltas en plataforma.

El número de informes y la periodicidad de los mismos serán establecidos por el Responsable del Contrato, y atenderán a los requisitos que, en cada momento, éste determine, pudiendo solicitar al Consultor, además de informes periódicos, la realización de informes de propósito específico. Así mismo, el Responsable del Contrato podrá requerir la realización de los informes para ser tratados en cualquier otra reunión.

El Responsable del Contrato podrá requerir un documento en formato PowerPoint en el que se incluyan los datos más relevantes de seguimiento. Estos trabajos están ya incluidos dentro del presupuesto global del contrato.

9. MEDIOS PERSONALES Y MATERIALES

El contratista asignará, en todo momento, a la prestación del servicio los medios materiales y humanos suficientes y apropiados, estos últimos con los conocimientos y con la experiencia adecuada para garantizar el nivel de calidad exigido en el presente contrato.

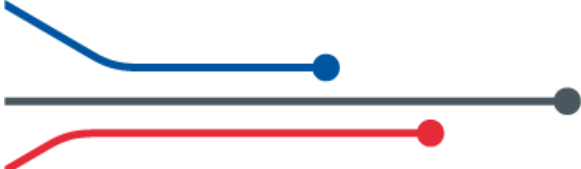
Dado que se exigen entregas parciales o hitos, el contratista dimensionará adecuadamente el personal adscrito al contrato para cumplir con éstos.

El contratista, en caso de que no lo haya hecho anteriormente en la oferta o la documentación no este actualizada, entregará antes del transcurso de 5 días naturales desde el acta de inicio del contrato la organización del equipo de trabajo asignados a estos trabajos, las tareas a realizar de cada uno, vínculo con la empresa, solvencia técnica y grado de dedicación.

Se prestará especial atención a la cualificación profesional de estas personas que justifiquen su idoneidad a los trabajos concretos a desarrollar, **siempre cumpliendo con los requerimientos que se establecen en este PPT y resto de la documentación contractual.**

La Dirección del Contrato podrá exigir en cualquier momento el relevo de aquel personal que, a su juicio, no reúna dicho carácter.

Se prestará especial atención en que el Consultor cumpla con lo indicado en relación a la dedicación de medios personales para la ejecución de la tarea “Asistencia técnica BIM en proyectos”.



La Dirección del Contrato podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

El Consultor realizará la totalidad de los trabajos de producción, delineación, mecanografía, infografía, reproducción y similares, tanto de los documentos redactados por sí mismo como de los que redacte en colaboración con Metro de Madrid, S.A., así como los que éste redacte directamente sin su intervención, si así lo considera oportuno, de acuerdo con las instrucciones del Director.

Serán por cuenta del Consultor las gestiones y consultas necesarias a realizar con la administración para la ejecución de los trabajos.

A efectos del Contrato objeto de este Pliego, el Consultor tiene la obligación de ejecutar los trabajos descritos en el presente contrato en el plazo indicado.

Medios auxiliares y materiales

El contratista dispondrá de todos aquellos medios materiales, vehículos, ordenadores, oficina, impresión y reproducción de documentos, etc. que sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de carácter comunitario, nacional, autonómico o local.

Dada la complejidad de Contrato y los flujos de trabajo que se establecerán, el Consultor pondrá a disposición de las personas implicadas una plataforma que pueda garantizar la trazabilidad de la información y facilite la gestión y seguimiento de la misma.

El Consultor deberá proveer de un CDE que garantice la correcta ejecución de las actividades incluidas en este contrato facilitando acceso a toda aquella persona que Metro pudiera considerar necesaria durante la ejecución del contrato.

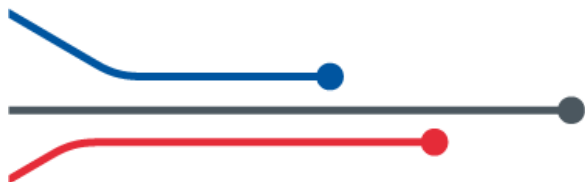
El Consultor deberá proveer la plataforma para resolución de consultas.

10. OBLIGACIONES DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato, el Consultor se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas designadas por el Responsable del Contrato la información y documentación que éstas soliciten para disponer de un pleno conocimiento de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizados para resolverlos.

Como parte de las tareas objeto del contrato, el Consultor se compromete a generar la documentación de los trabajos realizados, de acuerdo con los criterios que establezca en cada caso el Responsable del Contrato. Toda la documentación generada por el contratista durante la ejecución del contrato será propiedad exclusiva de Metro de Madrid, sin que el contratista pueda facilitarla a terceros sin la expresa autorización por escrito, que la concederá, en su caso y con expresión del fin, previa petición formal del contratista.

El Consultor, desarrollará un expediente que conservará hasta el final del período de garantía que recogerá la totalidad de los datos, cálculos y operaciones que se hagan durante la realización de los trabajos y que estará siempre a disposición de Metro de Madrid, a efectos de control y comprobación de la calidad en la elaboración de los trabajos.



El Contratista tendrá la obligación de proporcionar a Metro todos los datos, cálculos, procesos y procedimientos empleados durante la elaboración de los trabajos y facilitará a Metro, sin coste adicional, cuantos servicios profesionales se estimen necesarios por éste para el correcto desarrollo y cumplimiento del objeto de la Prestación de los Servicios.

11. REQUERIMIENTOS DE LA ENTREGA DE LOS TRABAJOS

Documentación a presentar

La documentación generada y especificada en el apartado 4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS de este Pliego o a consecuencia de estos.

Formato de la documentación a presentar

Los documentos deberán presentarse en formato digital según indicaciones del Director durante la ejecución del contrato.

Metro de Madrid comunicará la vía de intercambio de información durante la ejecución del contrato. Se recalca que la documentación también se entregará en formato editable (.doc, .PPT,...).

Propiedad de datos

Todos los datos manejados y generados por el contratista como consecuencia de la prestación del servicio serán propiedad de Metro de Madrid, sin que aquellos puedan utilizarlos con un fin distinto al que figura en las prestaciones del contrato.

En cuanto a la divulgación, el contratista podrá solicitar certificados a tal efecto en los que se haga constar que han desarrollado las prestaciones objeto del contrato para Metro de Madrid mientras se respete el compromiso de no revelar datos, información o conocimientos adquiridos de su contenido.

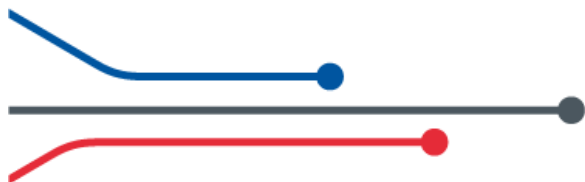
No se permitirá la divulgación de los trabajos desarrollados en el marco del presente Pliego, ni el acceso de terceros a cualquier plataforma o sistema informático municipal desde el que se preste el servicio, salvo petición y autorización expresa por parte de Metro de Madrid.

Toda la información y documentación que pudiera serles proporcionada por Metro de Madrid tienen carácter confidencial, por lo que el contratista está obligado a no utilizarla para fines distintos a la realización de los referidos trabajos, a no comunicarla a terceras personas o entidades sin autorización expresa y por escrito de nuestra empresa, y a adoptar todas las medidas necesarias para garantizar su confidencialidad.

12. PLAZO DE EJECUCIÓN

Plazo de ejecución

El plazo fijado para la ejecución de los trabajos reflejados en el presente Pliego será de **TRES AÑOS** a partir de la fecha de la firma del *Acta de Inicio de los trabajos* en la que se especificará el programa de actuaciones y alcances necesario para poder ejecutar el contrato.



En la primera semana de inicio de los trabajos, el Consultor presentará un programa inicial detallado de su desarrollo cumpliendo con los hitos establecidos en este pliego y en su oferta que, una vez aprobado por el Director del Contrato, servirá como punto de partida para realizar su seguimiento y control.

El Contratista deberá incluir en este programa inicial los recursos para la ejecución de las actividades y entregables así como su dedicación.

Entregará con especial detalle la planificación de los dos primeros meses de los trabajos en el que incluirá el calendario de reuniones y resto de actividades.

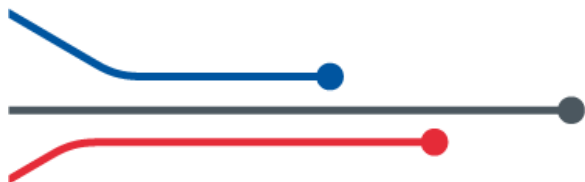
El Contratista deberá informar previamente de los cambios sobre el programa, de tal manera, que informará, oportuna y adecuadamente, sobre circunstancias previsibles que pudieran influir en la planificación del contrato o de los riesgos que pudieran afectar al normal desarrollo de este. El Contratista aportará un análisis de estas circunstancias junto a una propuesta de acciones para eliminar o minorar su efecto. Todo cambio en la planificación deberá ser previamente aprobados por la Dirección de los Trabajos de METRO.

El Contratista deberá velar para que la planificación del contrato esté actualizada y aprobada por la Dirección de los Trabajos de METRO, en todo momento durante el plazo de vigencia del contrato, y disponible para ésta.

Planificación de las actividades.

[illegible]

[illegible]



Hitos de obligado cumplimiento.

En la siguiente tabla se recogen las actividades y entregables indicándose el plazo máximo de entrega/ejecución y fecha de certificación.

Los hitos establecidos, correspondientes a cada uno de los entregables que conllevan un plazo parcial contractual y por tanto una obligación esencial de ejecución, serán de obligado cumplimiento para el contratista. El incumplimiento de dichos plazos por causa imputable al contratista podrá ser objeto de penalización, según lo indicado en la cláusula correspondiente a PENALIZACIONES del Pliego.

CÓDIGO	ENTREGABLES / ACTIVIDADES	ETAPA DEL ENTREGABLE	HITOS DE ENTREGA	CERTIFICACIÓN
	01-ESTRATEGIA			
ESTRATEGIA.A	Conocimiento del medio			
	Restablecimiento de BMO/Grupos de Trabajo		Al mes desde acta de inicio	A fin de actividad
	Adquisición de conocimiento		A los 2 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Informe de Áreas y Servicios		A los 2 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Informe de influencia		A los 2 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
ESTRATEGIA.B	Plan de Implementación			
	Plan de trabajo y cronograma. Plan de Implementación.	Inicial	A los 4 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Presentación equipo de trabajo		A los 4 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Informe de estudio de documentación BIM ya generada e inventario		A los 4 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Listado de entregables de la implementación	Inicial	A los 4 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Plan de aseguramiento de la implementación	Inicial	A los 4 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Informe de estado		A los 4 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización mensual de entregables de ESTRATEGIA. B		Actualización mensual de los documentos.	Mensualmente desde el mes posterior a la entrega del primer entregable de ESTRATEGIA. B hasta fin de contrato
ESTRATEGIA.C	Asistencia Técnica a la Implementación BIM			
	Conjunto de reuniones mensuales (BMO-Consultor y Grupos de trabajo-Consultor)			Mensualmente desde el mes posterior a actividad "Restablecimiento de BMO/Grupos de Trabajo" hasta fin de contrato.
	Conjunto de informes mensuales (Informe de estado de la Implementación, informes específicos y propuestas de alternativas)			Mensualmente desde el mes posterior a actividad "Restablecimiento de BMO/Grupos de Trabajo" hasta fin de contrato
	Soporte constante mensual para la implementación tanto metodológica como tecnológica y resolución de consultas			Mensualmente desde el mes posterior a actividad "Restablecimiento de BMO/Grupos de Trabajo" hasta fin de contrato
	Apoyo y elaboración de documentación para licitaciones de contratos adicionales y apoyo a supervisión y coordinación con Implantación BIM de estos contratos			
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato adicional BIM-GIS-GMAO-SAP		A los 19 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato adicional CDE		A los 7 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato adicional biblioteca de elementos		A los 15 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato adicional capacitación		A los 3 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato hardware		A los 6 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato software y personalización de herramientas		A los 7 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de resto de contratos adicionales (certificación UNE-EN ISO 19650, asistencia a pilotos, inventario de activos, automatizaciones en software para producción,...)		1 mes desde la comunicación de Metro de Madrid de la necesidad de disposición de cada uno de estos	A la finalización de cada apoyo y elaboración de documentación relacionada con un pliego
	Conjunto de actividades mensuales de coordinación de contratos adicionales con implantación BIM y apoyo a supervisión de estos contratos			Mensualmente desde el mes de inicio del primer contrato hasta fin de contrato

CÓDIGO	ENTREGABLES / ACTIVIDADES	ETAPA DEL ENTREGABLE	HITOS DE ENTREGA	CERTIFICACIÓN
	Apoyo mensual en la coordinación y alineación con proyectos estratégicos. Análisis y asesoramiento a base de precios			Mensualmente desde el mes posterior a la actividad "Estrategia. A" hasta fin de contrato
	Apoyo mensual en digitalización de procesos			Mensualmente desde el mes posterior a la actividad "Estrategia. A" hasta fin de contrato
	Apoyo mensual a la gestión de proyectos basado en ISO 19650 y PM y apoyo a la gestión de la digitalización de activos existentes			Mensualmente desde el mes posterior a la actividad "Estrategia. A" hasta fin de contrato
	Revisión de documentos de los Sistemas de Gestión de Metro de Madrid	Inicial	A los 22 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización final de documentos de los Sistemas de Gestión de Metro de Madrid			
		Actualizado	A los 36 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Conjunto de documentos. Análisis de estado y estudio en detalle para la completa implantación de la metodología BIM		Versión inicial: 1 mes desde la comunicación de Metro de Madrid de la necesidad de disposición. Versión final: A los 36 meses desde acta de inicio	A fin de actividad. El importe de adjudicación asociado a esta actividad se repartirá en: 50% - Entrega de la versión inicial. 50% - Entrega de la versión final.
ESTRATEGIA.D	Establecimiento de comunicación con otras organizaciones			
	Comisión BIM interministerial			Mes ronda de visitas
	DG de Infraestructuras de Tte colectivo de la Comunidad de Madrid			Mes ronda de visitas
	Adif			Mes ronda de visitas
	FGV			Mes ronda de visitas
	Building Smart			Mes ronda de visitas
	Rail Innovation Hub			Mes ronda de visitas
	Otras administraciones con intereses similares a los de Metro de Madrid.			Mes ronda de visitas
	Relaciones para revisiones de documentación			Mensualmente desde el inicio de la ronda de consultas hasta fin de contrato.
	02-PROCESOS			
PROCESOS.A	Creación de Manual BIM			
	Creación de Manual BIM	Inicial	A los 7 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
		Validado	Al mes 18 desde acta de inicio	A fin de actividad
		Actualizado	Al mes 24 desde acta de inicio	A fin de actividad
		Actualizado	Al mes 36 desde acta de inicio	A fin de actividad
PROCESOS.B	Creación de Estándares y Protocolos BIM			
	Creación de protocolos de contratación BIM			
	OIR - Requisitos de la Organización	Inicial	A los 6 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	PIR - Requisitos de Proyectos	Inicial	A los 7 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	AIR - Requisitos de activos	Inicial	A los 8 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	EIR - Requisitos de intercambio de información	Inicial	A los 10 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	CCA - Evaluación de capacidades y aptitudes	Inicial	A los 11 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Evaluación de riesgos	Inicial	A los 11 meses desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización de entregables "Creación de Estándares y Protocolos BIM"			
	Actualización 1	Validado	Al mes 18 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización 2	Actualizado	Al mes 24 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización final	Actualizado	Al mes 36 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Creación de Estándares BIM			
	Glosario de términos	Inicial	Al mes 9 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Estándar de codificación de archivos y estructuras de carpetas	Inicial	Al mes 10 desde acta de inicio	A fin de actividad

CÓDIGO	ENTREGABLES / ACTIVIDADES	ETAPA DEL ENTREGABLE	HITOS DE ENTREGA	CERTIFICACIÓN
	BEP	Inicial	Al mes 14 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Establecimiento de LOIN (LOD LOI)	Inicial	Al mes 11 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Listado de elementos modelables y SCO	Inicial	Al mes 12 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Set de propiedades	Inicial	Al mes 13 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Estrategia y establecimiento de localización de activos	Inicial	Al mes 10 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Matriz de responsabilidades	Inicial	Al mes 13 desde acta de inicio	A fin de actividad
	MIDP - Programa general de desarrollo de la información	Inicial	Al mes 13 desde acta de inicio	A fin de actividad
	TIDP - Programa de desarrollo de información de una tarea	Inicial	Al mes 13 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Plantillas de control de calidad	Inicial	Al mes 14 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización de entregables "Creación de Estándares BIM"			
	Actualización 1	Validado	Al mes 18 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización 2	Actualizado	Al mes 24 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización final	Actualizado	Al mes 36 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Creación de protocolos de trabajo BIM			
	Aplicación de usos BIM	Inicial	Al mes 14 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Protocolo de digitalización de activos	Inicial	Al mes 13 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Guía técnica de elaboración de PIM: Topografía/sit actual/diseño y obra	Inicial	Al mes 15 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Guía técnica de elaboración de AIM	Inicial	Al mes 15 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Guía técnica de gestion y supervisión de proyectos	Inicial	Al mes 16 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Guía técnica de gestión y supervisión de obras	Inicial	Al mes 16 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Libro de estilos CAD/BIM/GIS	Inicial	Al mes 17 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Protocolo de conexión BIM-GIS-GMAO-SAP	Inicial	Al mes 18 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización de entregables "Creación de protocolos de trabajo BIM"			
	Actualización 1	Validado	Al mes 24 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización final	Actualizado	Al mes 36 desde acta de inicio	A fin de actividad
PROCESOS.C	Digitalización de procesos BIM			
	Procesos de digitalización asociados al CDE. Procesos de validación		Al mes 20 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Procesos de digitalización asociados a los modelos de información		Al mes 21 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Informe automatización procesos del Sistema de Gestión		Al mes 21 desde acta de inicio	A fin de actividad
PROCESOS.D	Repositorio Común de Información			
	Estudio de necesidades y de mercado del CDE		Al mes 5 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Informe de apoyo a la contratación del CDE		Al mes 6 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Asistencia técnica establecimiento de CDE			Mensualmente. El importe de adjudicación asociado a esta actividad se repartirá entre su duración.
	Guía de uso del CDE			A fin de actividad
PROCESOS.F	Incorporación de la sostenibilidad a la implementación BIM			
	Informe de estado actual de la sostenibilidad		Al mes 20 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Incorporación de parametros de sostenibilidad a los modelos BIM		Al mes 22 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Incorporación del cálculo de la huella de carbono		Al mes 24 desde acta de inicio	A fin de actividad

CÓDIGO	ENTREGABLES / ACTIVIDADES	ETAPA DEL ENTREGABLE	HITOS DE ENTREGA	CERTIFICACIÓN
	Actualización "Incorporación de la sostenibilidad a la implementación BIM"			
	Actualización final	Actualizado	Al mes 36 desde acta de inicio	A fin de actividad
	03-PERSONAS			
PERSONAS.A	Plan de capacitación BIM			
	Informe de necesidades - Incluido en la captación de datos		Al mes 2 desde acta de inicio	Incluido en Conocimiento del Medio
	Plan de capacitación		Al mes 2 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Seguimiento de la capacitación			Mensualmente. El importe de adjudicación asociado a esta actividad se repartirá entre su duración. La duración estará vinculada con el contrato adicional
	Informe final de la capacitación		Mes de finalización de la capacitación	A fin de actividad
PERSONAS.C	Plan de divulgación			
	Estudio de proceso de comunicación y divulgación		Al mes 1 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Conjunto de divulgaciones mensuales conforme al plan, control e inventario			Mensual
	Recopilación final de las divulgaciones realizadas		Al mes 36 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Píldoras formativas			Mes de píldora formativa
	04-TECNOLOGÍA			
TECNOLOGIA.A	Plan de adecuación de hardware			
	Informe de estado de hardware y periféricos y estrategia de contratación		Al mes 4 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Informe de necesidades y dotación de hardware y periféricos		Al mes 5 desde acta de inicio	A fin de actividad
TECNOLOGIA.B	Plan de adecuación de software			
	Informe de estado de software y estrategia de contratación		Al mes 5 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Informe de necesidades dotación de software y pers. Herramientas		Al mes 6 desde acta de inicio	A fin de actividad
	05-PROYECTOS PILOTO			
PILOTOS.A	Plan de establecimiento de pilotos			
	Informe para elección de proyectos piloto, definición de objetivos y dimensiones BIM		Al mes 3 desde acta de inicio	A fin de actividad
	Actualización "Informe para elección de proyectos piloto, definición de objetivos y dimensiones BIM"			
	Actualización periódica		15 días desde la comunicación de Metro de Madrid de la necesidad de disposición.	Mes de finalización de cada informe.
PILOTOS.B	Asistencia técnica BIM en proyectos y talleres			
	Asistencia técnica BIM en proyectos			Mensual
	Conjunto de talleres mensuales a demanda			Mes de realización de conjunto de talleres



13. MEDICIÓN Y ABONO

La valoración de las prestaciones se efectuará mensualmente.

Los servicios realizados se certificarán mediante los entregables según lo definido en el apartado “Hitos de obligado cumplimiento” y el resto del PPT. Los documentos deberán contener, como mínimo, la información especificada en el apartado 4. Descripción de los trabajos del pliego de prescripciones técnicas.

Los servicios que se certificarán mensualmente, durante un periodo definido, se encuentran descritos también en el apartado “Hitos de obligado cumplimiento”.

Los trabajos no ejecutados no serán abonados.

La fecha de abono de cada actividad viene incluida en el apartado “Hitos de obligado cumplimiento” y en todo caso, no se abonará hasta que estén validados los trabajos por el Responsable del Contrato. El Responsable del contrato revisará la documentación y solicitará los cambios que considere necesarios previa presentación de los documentos a la BMO por el Consultor. Los documentos podrán no ser validados por el responsable del contrato hasta validación de la BMO o Dirección de Metro en su caso, realizando el Consultor los cambios que sean necesarios hasta la aprobación definitiva sin ningún coste adicional.

Se aplicarán tanto los precios unitarios para cada concepto como los gastos generales y beneficio industrial incluidos en la oferta del contratista.

La oferta del contratista (incluyendo gastos generales y beneficio industrial) sin IVA, incluye toda clase de gastos de funcionamiento necesarios para llevar a cabo los trabajos, en las condiciones de calidad y seguridad adecuadas.

Todos los precios unitarios definidos como “Informe”, “Manual”, “Guía”, “Plan”, etc, incluyen tanto la primera versión como las sucesivas versiones del documento en cuestión hasta la validación por el Responsable del Contrato, de manera que la unidad correspondiente se considerará ejecutada cuando así lo rubrique.

En el informe mensual de seguimiento elaborado por el Consultor será incluido un punto con la Relación Valorada de los trabajos realizados a origen teniendo en cuenta que el abono se realizará tras la conformidad del Responsable del Contrato. Las relaciones valoradas serán examinadas y aprobadas, en su caso, por el Responsable del Contrato.

14. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El presupuesto base de licitación, sin IVA, será de **SETECIENTOS SESENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS NUEVE CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO (762.609,52 €)**.

El presupuesto se distribuye en los siguientes precios unitarios:

CÓDIGO	ENTREGABLES / ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	01-ESTRATEGIA				173.236,38 €
ESTRAT EGIA.A	Conocimiento del medio				14.713,04 €
	Restablecimiento de BMO/Grupos de Trabajo	Ud	1	1.878,26 €	1.878,26 €
	Adquisición de conocimiento	Ud	1	7.234,78 €	7.234,78 €
	Informe de Áreas y Servicios	Ud	1	3.617,39 €	3.617,39 €
	Informe de influencia	Ud	1	1.982,61 €	1.982,61 €
ESTRAT EGIA.B	Plan de Implementación				13.596,66 €
	Plan de trabajo y cronograma. Plan de Implementación.	Ud	1	3.617,39 €	3.617,39 €
	Presentación equipo de trabajo	Ud	1	904,35 €	904,35 €
	Informe de estudio de documentación BIM ya generada e inventario	Ud	1	782,61 €	782,61 €
	Listado de entregables de la implementación	Ud	1	2.156,52 €	2.156,52 €
	Plan de aseguramiento de la implementación	Ud	1	834,78 €	834,78 €
	Informe de estado	Ud	1	1.982,61 €	1.982,61 €
	Actualización mensual de entregables de ESTRATEGIA. B	Ud	32	103,70 €	3.318,40 €
ESTRAT EGIA.C	Asistencia Técnica a la Implementación BIM				120.384,02 €
	Conjunto de reuniones mensuales (BMO-Consultor y Grupos de trabajo-Consultor)	Ud	35	810,93 €	28.382,55 €
	Conjunto de informes mensuales (Informe de estado de la Implementación, informes específicos y propuestas de alternativas)	Ud	35	608,20 €	21.287,00 €
	Soporte constante mensual para la implementación tanto metodológica como tecnológica y resolución de consultas	Ud	35	349,81 €	12.243,35 €
	Apoyo y elaboración de documentación para licitaciones de contratos adicionales y apoyo a supervisión y coordinación con Implantación BIM de estos contratos				
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato adicional BIM-GIS-GMAO-SAP	Ud	1	834,78 €	834,78 €
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato adicional CDE	Ud	1	834,78 €	834,78 €
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato adicional biblioteca de elementos	Ud	1	834,78 €	834,78 €
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato adicional capacitación	Ud	1	834,78 €	834,78 €

	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato hardware	Ud	1	834,78 €	834,78 €
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de contrato software y personalización de herramientas	Ud	1	834,78 €	834,78 €
	Apoyo y elaboración de documentación para licitación de resto de contratos adicionales (certificación UNE-EN ISO 19650, asistencia a pilotos, inventario de activos, automatizaciones en software para producción,...)	Ud	5	834,78 €	4.173,90 €
	Conjunto de actividades mensuales de coordinación de contratos adicionales con implantación BIM y apoyo a supervisión de estos contratos	Ud	20	325,22 €	6.504,40 €
	Apoyo mensual en la coordinación y alineación con proyectos estratégicos. Análisis y asesoramiento a base de precios	Ud	34	253,33 €	8.613,22 €
	Apoyo mensual en digitalización de procesos	Ud	34	217,39 €	7.391,26 €
	Apoyo mensual a la gestión de proyectos basado en ISO 19650 y PM y apoyo a la gestión de la digitalización de activos existentes	Ud	34	417,39 €	14.191,26 €
	Revisión de documentos de los Sistemas de Gestión de Metro de Madrid	Ud	1	7.391,30 €	7.391,30 €
	Actualización final de documentos de los Sistemas de Gestión de Metro de Madrid	Ud	1	1.231,88 €	1.231,88 €
	Conjunto de documentos. Análisis de estado y estudio en detalle para la completa implantación de la metodología BIM	Ud	1	3.965,22 €	3.965,22 €
ESTRAT EGIA.D	Establecimiento de comunicación con otras organizaciones				24.542,66 €
	Comisión BIM interministerial	Mes	8	340,87 €	2.726,96 €
	DG de Infraestructuras de Tte colectivo de la Comunidad de Madrid	Mes	8	340,87 €	2.726,96 €
	Adif	Mes	8	340,87 €	2.726,96 €
	FGV	Mes	8	340,87 €	2.726,96 €
	Building Smart	Mes	8	340,87 €	2.726,96 €
	Rail Innovation Hub	Mes	8	340,87 €	2.726,96 €
	Otras administraciones con intereses similares a los de Metro de Madrid.	Mes	8	340,87 €	2.726,96 €
	Relaciones para revisiones de documentación	Mes	34	160,41 €	5.453,94 €
	02-PROCESOS				171.333,91 €
PROCES OS.A	Creación de Manual BIM				31.304,35 €
	Versión inicial	Ud	1	12.521,74 €	12.521,74 €
	Actualización 1	Ud	1	6.260,87 €	6.260,87 €
	Actualización 2	Ud	1	6.260,87 €	6.260,87 €

	Actualización final	Ud	1	6.260,87 €	6.260,87 €
PROCES OS.B	Creación de Estándares y Protocolos BIM				83.194,80 €
	Creación de protocolos de contratación BIM				16.834,79 €
	OIR - Requisitos de la Organización	Ud	1	1.725,22 €	1.725,22 €
	PIR - Requisitos de Proyectos	Ud	1	1.725,22 €	1.725,22 €
	AIR - Requisitos de activos	Ud	1	3.116,52 €	3.116,52 €
	EIR - Requisitos de intercambio de información	Ud	1	3.450,43 €	3.450,43 €
	CCA - Evaluación de capacidades y aptitudes	Ud	1	1.725,22 €	1.725,22 €
	Evaluación de riesgos	Ud	1	1.725,22 €	1.725,22 €
	Actualización de entregables "Creación de Estándares y Protocolos BIM"				
	Actualización 1	Ud	1	841,74 €	841,74 €
	Actualización 2	Ud	1	841,74 €	841,74 €
	Actualización final	Ud	1	1.683,48 €	1.683,48 €
	Creación de Estándares BIM				33.634,77 €
	Glosario de términos	Ud	1	965,22 €	965,22 €
	Estándar de codificación de archivos y estructuras de carpetas	Ud	1	1.617,39 €	1.617,39 €
	BEP	Ud	1	3.234,78 €	3.234,78 €
	Establecimiento de LOIN (LOD LOI)	Ud	1	1.617,39 €	1.617,39 €
	Listado de elementos modelables y SCO	Ud	1	4.852,17 €	4.852,17 €
	Set de propiedades	Ud	1	3.234,78 €	3.234,78 €
	Estrategia y establecimiento de localización de activos	Ud	1	1.617,39 €	1.617,39 €
	Matriz de responsabilidades	Ud	1	1.617,39 €	1.617,39 €
	MIDP - Programa general de desarrollo de la información	Ud	1	1.617,39 €	1.617,39 €
	TIDP - Programa de desarrollo de información de una tarea	Ud	1	1.617,39 €	1.617,39 €
	Plantillas de control de calidad	Ud	1	3.234,78 €	3.234,78 €
	Actualización de entregables "Creación de Estándares BIM"				
	Actualización 1	Ud	1	1.681,74 €	1.681,74 €
	Actualización 2	Ud	1	3.363,48 €	3.363,48 €
	Actualización final	Ud	1	3.363,48 €	3.363,48 €
	Creación de protocolos de trabajo BIM				32.725,24 €
	Aplicación de usos BIM	Ud	1	2.893,91 €	2.893,91 €
	Protocolo de digitalización de activos	Ud	1	1.446,96 €	1.446,96 €
	Guía técnica de elaboración de PIM: Topografía/sit actual/diseño y obra	Ud	1	3.450,44 €	3.450,44 €
	Guía técnica de elaboración de AIM	Ud	1	4.563,48 €	4.563,48 €
	Guía técnica de gestión y supervisión de proyectos	Ud	1	1.725,22 €	1.725,22 €
	Guía técnica de gestión y supervisión de obras	Ud	1	1.725,22 €	1.725,22 €
	Libro de estilos CAD/BIM/GIS	Ud	1	3.584,00 €	3.584,00 €

	Protocolo de conexión BIM-GIS-GMAO-SAP	Ud	1	8.626,09 €	8.626,09 €
	Actualización de entregables "Creación de protocolos de trabajo BIM"				
	Actualización 1	Ud	1	1.854,96 €	1.854,96 €
	Actualización final	Ud	1	2.854,96 €	2.854,96 €
PROCES OS.C	Digitalización de procesos BIM				12.939,12 €
	Procesos de digitalización asociados al CDE. Procesos de validación	Ud	1	4.313,04 €	4.313,04 €
	Procesos de digitalización asociados a los modelos de información	Ud	1	4.313,04 €	4.313,04 €
	Informe automatización procesos del Sistema de Gestión	Ud	1	4.313,04 €	4.313,04 €
PROCES OS.D	Repositorio Común de Información				26.782,60 €
	Estudio de necesidades y de mercado del CDE	Ud	1	7.791,30 €	7.791,30 €
	Informe de apoyo a la contratación del CDE	Ud	1	2.156,52 €	2.156,52 €
	Asistencia técnica establecimiento de CDE	Ud	1	12.939,13 €	12.939,13 €
	Guía de uso del CDE	Ud	1	3.895,65 €	3.895,65 €
PROCES OS.F	Incorporación de la sostenibilidad a la implementación BIM				17.113,04 €
	Informe de estado actual de la sostenibilidad	Ud	1	3.881,74 €	3.881,74 €
	Incorporación de parametros de sostenibilidad a los modelos BIM	Ud	1	7.012,17 €	7.012,17 €
	Incorporación del cálculo de la huella de carbono	Ud	1	4.507,83 €	4.507,83 €
	Actualización "Incorporación de la sostenibilidad a la implementación BIM"				
	Actualización final	Ud	1	1.711,30 €	1.711,30 €
	03-PERSONAS				31.038,15 €
PERSON AS.A	Plan de capacitación BIM				5.078,26 €
	Informe de necesidades - Incluido en la captación de datos				
	Plan de capacitación	Ud	1	1.460,87 €	1.460,87 €
	Seguimiento de la capacitación	Ud	1	2.504,35 €	2.504,35 €
	Informe final de la capacitación	Ud	1	1.113,04 €	1.113,04 €
PERSON AS.C	Plan de divulgación				25.959,89 €
	Estudio de proceso de comunicación y divulgación	Ud	1	1.530,43 €	1.530,43 €
	Conjunto de divulgaciones mensuales conforme al plan, control e inventario	Ud	36	556,52 €	20.034,72 €
	Recopilación final de las divulgaciones realizadas	Ud	1	765,22 €	765,22 €
	Píldoras formativas	Ud	8	453,69 €	3.629,52 €
	04-TECNOLOGÍA				21.426,08 €
TECNOL OGIA.A	Plan de adecuación de hardware				8.626,08 €

	Informe de estado de hardware y periféricos y estrategia de contratación	Ud	1	4.313,04 €	4.313,04 €
	Informe de necesidades y dotación de hardware y periféricos	Ud	1	4.313,04 €	4.313,04 €
TECNOLOGIA.B	Plan de adecuación de software				12.800,00 €
	Informe de estado de software y estrategia de contratación	Ud	1	6.400,00 €	6.400,00 €
	Informe de necesidades dotación de software y pers. Herramientas	Ud	1	6.400,00 €	6.400,00 €
	05-PROYECTOS PILOTO				266.104,20 €
PILOTOS .A	Plan de establecimiento de pilotos				8.626,08 €
	Informe para elección de proyectos piloto, definición de objetivos y dimensiones BIM	Ud	1	4.313,04 €	4.313,04 €
	Actualización "Informe para elección de proyectos piloto, definición de objetivos y dimensiones BIM"				
	Actualización periódica	Ud	4	1.078,26 €	4.313,04 €
PILOTOS .B	Asistencia técnica BIM en proyectos y talleres				257.478,12 €
	Asistencia técnica BIM en proyectos	Ud	36	6.956,52 €	250.434,72 €
	Conjunto de talleres mensuales a demanda	Ud	18	391,30 €	7.043,40 €
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL				663.138,72 €
	GASTOS GENERALES	9%			59.682,48 €
	BENEFICIO INDUSTRIAL	6%			39.788,32 €
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)				762.609,52 €

15. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El contratista aplicará un “Plan de Aseguramiento de la Calidad”, redactado específicamente para el control y seguimiento de este contrato. No se recibirá ningún trabajo para su revisión sin que antes haya sido verificado a través de este plan.

16. COMUNICACIONES MEDIOS ELECTRÓNICOS

Contacto para resolución de consultas:

Correo electrónico: Division.Infraestructuras.Ofertas@metromadrid.es