



Código de verificación : PYb63d9f288cc55

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección <http://www-2.munimadrid.es/verificacionCover/COTE/VE.jsp?codigo.verificacion=PYb63d9f288cc55>

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA OBTENCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS DE MOVILIDAD REAL EN LA CIUDAD DE MADRID.”

Nº EXP. 300/2016/01363

Cláusula 1.- Objeto del Contrato de Servicios

La Dirección General de Espacio Público, Obras e Infraestructuras tiene encomendadas diferentes funciones en materia de movilidad, que ejerce a través de la Subdirección General de Implantación de Movilidad y Transportes. Para realizar este trabajo, es necesario un conocimiento preciso de los datos reales de los distintos modos que se desplazan por el espacio público en la Ciudad de Madrid.

El objeto del presente Contrato de Servicios es proporcionar una herramienta al Ayuntamiento de Madrid que permita conocer la movilidad real que se produce en la ciudad, establecer las condiciones técnicas que regirán para la realización de la toma de datos en calle, así como su posterior tratamiento y elaboración de informes derivados de los mismos.

Se propone un sistema integral de captura de datos sobre el tráfico, que no solo monitorice los puntos críticos, con sensores o elementos similares, sino que además permita una monitorización continua para toda la red que se haya definido previamente en el término municipal y que incluirá todos los modos de movilidad. Este trabajo tendrá una calidad equivalente a la de los sensores tradicionales, con capacidad para analizar e identificar las causas en origen de las congestiones y aportar información para su mitigación.

Los datos serán objetivos, lo que redundará en una mejor gestión de los sistemas e infraestructuras de transporte, al mismo tiempo que se dispondrá de nuevas herramientas para una adecuada planificación de futuras actuaciones, encaminadas a reforzar las opciones que tendrán los ciudadanos para desplazarse. Con los datos obtenidos se calibrarán los modelos de simulación de tráfico.

Cláusula 2.- Trabajos a realizar

El conjunto de trabajos que debe realizar la empresa adjudicataria se ha estructurado en diferentes apartados. En cada uno de ellos se enumeran las distintas actuaciones necesarias para alcanzar los objetivos:

- Informes de datos históricos de tráfico.
- Sistema de monitorización para la cuantificación de la movilidad real que se produce en la ciudad.
- Establecimiento de una red de estaciones permanentes
- Mediciones puntuales de:
 - Intensidad de tráfico
 - Velocidad instantánea
 - Aforos direccionales

- Caracterización del parque circulante
- Todas las necesarios para la Subdirección General de Implantación de Movilidad y Transportes
 - Aforos de peatones, ciclistas y motos.
 - Elaboración de planos de datos de tráfico: intensidades medias de recorrido, velocidades medias de recorrido y mapas de congestión.
 - Seguridad y Salud
 - Apoyo a la formación de personal técnico municipal en el ámbito de la movilidad.

Cláusula 3.- Informes de datos históricos de tráfico.

Utilizando los datos obtenidos en calle, el Ayuntamiento de Madrid elabora informes específicos de movilidad ligados a ciertas actuaciones, así como estudios singulares en función del trabajo encomendado a la Subdirección General de Implantación de Movilidad y Transportes.

Desde hace más de diez años, se están elaborando con una periodicidad mensual informes que contienen datos de intensidades medias, velocidades medias de recorrido y accidentes. Con todos los datos debidamente obtenidos, el adjudicatario confeccionará mensualmente informes numéricos y gráficos con agrupaciones y comparaciones con el mes anterior y con el mismo mes del año anterior.

El adjudicatario confeccionará al finalizar cada año informes resumen numéricos y gráficos del conjunto del año, en los que se especificarán los datos medios anuales, se tendrán en cuenta periodos horarios y totales del día, en función de la variable se tendrán en cuenta también tramos o componentes de cada recorrido, así como del total de cada recorrido y en agrupaciones de recorridos. Estos datos se utilizarán para la elaboración de los planos resumen del año.

A continuación se describe el contenido de dichos informes así como el procedimiento actual para su elaboración:

INTENSIDADES MEDIAS: Es un informe tendencial. Se reciben los datos, se revisan manualmente y se corrigen en caso necesario para elaborar el informe por cinturones. Se evalúa la tendencia tanto mensual como interanual dando datos numéricos, porcentajes y gráficos.

Actualmente existen **90** estaciones permanentes de aforos, consistentes en espiras empotradas en el pavimento, de las que solo pueden tratarse 60, al no disponer el

Ayuntamiento de una herramienta informática actualizada y adaptada a las necesidades actuales del servicio.

La información que se obtiene de estas estaciones es la intensidad horaria durante los 365 días del año. Los datos actualmente son suministrados en bruto por el Departamento de Tecnologías del Tráfico y Calle 30 en formato dbf, con datos horarios, diferenciados por sentidos.

En este nuevo contrato deberá incluirse una aplicación informática capaz de trabajar con los datos actuales y los futuros. Además deberá realizar las siguientes funciones para cada estación permanente:

- Introducir el calendario de cada mes para identificar los días festivos.
- Identificar errores con 0 en la medición o valores anormalmente bajos.
- Realizar correcciones con criterios objetivos, elaborándose un protocolo del tipo :
 - Sustitución de datos:
 - Por valores interpolados utilizando curvas realizadas a partir de datos existentes cuando sean como máximo cuatro horas con “0” en la medición.
 - Por días completos del mismo mes con características similares, cuando haya más de cuatro “0” seguidos o si el día no tiene suficientes datos o si se detectan valores anormalmente bajos o altos.
 - Sustitución por días de características similares de otros meses o de otros años, siempre teniendo en cuenta los festivos si no existieran dentro del mismo mes.
 - Se tendrá que identificar siempre cuando se trata de datos sustituidos.
- Calcular las intensidades diarias sumando los datos horarios.
- Sacar las medias por tipo de día laborable (IMD lunes, IMD martes...).
- Hacer la media de las medias diarias para sacar la media mensual de días laborables.
- Se comparan los valores con el histórico existente para cada estación y si hay diferencias significativas en un rango mayor igual al 13% de variación +/-, se deduce que puede existir algún error no detectado por fallos en la medición, por lo que se estudiarán en detalle los datos a fin de dilucidar si el error se circunscribe a días concretos que haya que sustituir o si afectan a la totalidad de los días, debiéndose expandir los datos en función de la diferencia detectada.
- Elaboración del informe correspondiente agrupando las estaciones en función de los criterios establecidos por la Dirección del Contrato. Actualmente por cinturones.

Anexo 1: Informe de intensidades elaborado actualmente.

Anexo 2: ~~Plano de estaciones permanentes~~

Anexo 3: Listado de estaciones agrupado por cinturones.

VELOCIDADES MEDIAS DE RECORRIDO: Estos informes se han elaborado con datos de vehículo flotante hasta el mes de noviembre de 2.015, fecha a partir de la cual han dejado de obtenerse datos.

Con todos los datos diarios que se obtengan a partir de la adjudicación del presente contrato, el adjudicatario confeccionará mensualmente informes numéricos y gráficos en los que se expresen velocidades medias de los tramos de cada recorrido, del recorrido total y agrupaciones de recorridos. También estarán estructurados por cinturones al igual que el de intensidades, comparándose los resultados con el mes anterior. Existirá una discontinuidad de aproximadamente un año. Estos datos se compararán con los históricos realizados hasta noviembre de 2.015.

Anexo 4. Informe de velocidades realizado hasta la fecha.

ACCIDENTES: Es un informe que se elabora con los datos mensuales de atestados realizados por Policía Municipal, que los envía mediante unos cuadros excell.

Se reciben los datos mensuales y se distinguen entre el término municipal y M-30:

- Término municipal se cogen los datos de accidentes del fichero estadística mensual.
- M-30 se agregan los datos de las dos calzadas de M-30 junto con los de túneles del mismo fichero de estadística mensual. Los choques con objeto fijo se suman a los de colisiones.

Anexo 5. Informe de accidentes realizado hasta la fecha.

Todos los informes se irán completando con los datos obtenidos en este contrato, aplicando las nuevas tecnologías y mejorando los formatos. Los informes y formatos actuales deberán realizarse durante un año, con el fin de poder testar los nuevos procedimientos. A partir de esta fecha solo permanecerán los nuevos formatos.

Los trabajos que deberá realizar la empresa adjudicataria para dar continuidad a los informes históricos serán los siguientes:

- Análisis de los datos mensuales recogidos de las estaciones permanentes actuales.
- Análisis de los datos de velocidades de recorrido.
- Análisis de los datos de accidentes.
- El adjudicatario aportará una aplicación informática para el tratamiento de los datos que cumpla las especificaciones anteriores. Esta aplicación deberá estar preparada para al menos 100 estaciones permanentes, contemplando tanto los datos actuales como los futuros, que se recogerán en la nueva red

establecida en el presente contrato. El programa deberá estar funcionando en un plazo de 3 meses desde la adjudicación del Contrato.

- Con todos los datos diarios debidamente obtenidos, el adjudicatario confeccionará mensualmente informes numéricos y gráficos iguales a los actuales en los que se expresen intensidades, velocidades y accidentes, así como comparaciones con el año anterior, durante 12 meses.
- Elaboración de informes mensuales de intensidades, velocidades y accidentes con nuevo formato durante toda la duración del contrato.
- El adjudicatario confeccionará al finalizar cada año informes con resúmenes numéricos y gráficos del conjunto del año que servirán de base a los planos resumen del año.
- Elaboración de las series de datos estadísticos a largo plazo, con análisis de tendencias.

Todo ello se realizará bajo la supervisión del Jefe/a de Proyecto.

Los licitadores/as deberán incluir en su oferta un “Plan de elaboración de informes de datos históricos de tráfico” en el que incluirán las características de la aplicación informática de tratamiento de datos, el formato propuesto para los nuevos informes, así como nuevas propuestas de informe técnicamente fundamentadas.

Cláusula 4.- Sistema de monitorización para la cuantificación de la movilidad real que se produce en la ciudad.

El sistema de monitorización será la herramienta principal de la estructura integral de datos que pretende conseguir el Ayuntamiento de Madrid mediante este contrato. Estructurará los datos generales de movilidad y se completará con el resto de mediciones que se realicen con sensores periféricos que contrastarán a su vez el sistema general.

Este sistema utilizará tecnologías inteligentes para la captura y tratamiento de datos básicos, con lo que podrá obtenerse información de calidad, no siendo necesario trabajar en tiempo real.

Se propone elaborar una muestra estadística limitada y cuyos resultados basados en algoritmos superen la tradicional encuesta de movilidad. Se garantizará en todo momento el anonimato y la privacidad de los ciudadanos, gracias al tratamiento anónimo y agregado de la información, que permite conocer las tendencias y los comportamientos de las multitudes pero nunca de los individuos. Se deberá prever la incorporación de fuentes adicionales de datos tales como redes sociales, con el fin de testar la percepción de los ciudadanos.

Será necesario considerar también todos los datos de titularidad municipal que puedan ponerse a disposición del adjudicatario, tales como aparcamientos de titularidad municipal (ubicación, uso), aparcamientos en vía pública (SER), los referentes a denuncias, transporte público y cualquier otro que pudiera resultar relevante y que se encuentre dentro del Portal de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Madrid.

Anexo 6 Red básica para establecer la monitorización

Este sistema se utilizará para el cálculo de velocidades medias de recorrido, en sustitución al vehículo flotante que era el método utilizado anteriormente. Para el cálculo de velocidades medias de recorrido deberá cumplirse con:

- Se fijarán al adjudicatario la programación de los recorridos y el periodo horario en que han de realizarse cada uno de ellos
- Esta programación consta de un programa básico compuesto por **25** recorridos fijos, y otros posibles recorridos a determinar cada mes.
- Los recorridos pertenecientes al programa básico se efectuaban en días laborables en tres periodos horarios: mañana de 9 a 12 horas, mediodía de 12 a 14 horas y tarde de 17 a 19 horas
- Para elaborar recorridos distintos a los básicos, se realizarán en periodos horarios comprendidos entre las 8 de la mañana y las 20 horas de días laborables o festivos, avisándose el mes anterior a su programación, salvo que hubiera que determinar condiciones especiales tanto en recorridos como horarios, que se comunicarían con tiempo suficiente para adaptar la programación. Podrán establecerse un máximo de 2 recorridos extra al mes por encima de los básicos, tendrán las mismas características que los recorridos básicos.
- El total de Kilómetros que componen la programación mensual serán máximo 4.500 Kilómetros.
- Los datos se calcularán por tramos de cada recorrido en metros y segundos, realizando las operaciones pertinentes para el cálculo de una velocidad media final mensual en base a la suma de las distancias recorridas y el tiempo transcurrido para su realización.
- Del 1 al 10 de cada mes se facilitará en soporte informático, compatible con el software existente en el Departamento de Planeamiento Viario, toda la información correspondiente al mes anterior.

Anexo 7 : Plano de recorridos de velocidades

Los trabajos que deberá realizar la empresa adjudicataria en el sistema de monitorización para la cuantificación de la movilidad real serán:

- Elaboración de una red básica sobre la que puedan desarrollarse los datos, basada en el plano del Anexo 6. Plazo para su elaboración 2 meses después de la firma del contrato.

- Tratamiento de una muestra de tamaño tal que asegure un porcentaje de error igual a los sistemas de medición real. Se estima como error admisible una desviación menor o igual al 13%. El sistema deberá estar calibrado 4 meses después de la firma del contrato.
- Se realizarán tomas de datos aleatorios con otros sistemas de medición para calibrar el sistema. Se establecerá una programación anual de aforos de comprobación de calibración del sistema, con al menos 5 mediciones al mes.
- Si se comprobara una desviación mayor a la indicada, deberá mejorarse la muestra tomada como base, comprobándose al mes siguiente de la detección del error.
- Se monitorizarán áreas de la ciudad no incluidas en la red básica, en función de los trabajos que deba realizar la Subdirección General de Implantación de la Movilidad y transporte con un máximo **25 km al año**.
- Se utilizará el sistema para la obtención de datos de velocidades de recorrido, en itinerarios fijados dentro de la red monitorizada, al menos los indicados en el Anexo 7. El adjudicatario efectuará la entrega de datos en un formato adaptado a la aplicación informática propuesta en la Cláusula 3 y comparable con los informes que se han estado realizando con los datos históricos existentes.
- Los datos de velocidades se trabajarán por tramos de cada recorrido en metros y segundos, realizando las operaciones pertinentes para el cálculo de una velocidad media final mensual en base a la suma de las distancias recorridas y el tiempo transcurrido para su realización. Estos datos se calibrarán con los históricos existentes. Se deberán obtener datos ya contrastados en un plazo máximo de 5 meses después de la firma del contrato.
- Elaboración de informes periódicos basados en los datos de tráfico recogidos en la monitorización de la red. Los informes deberán realizarse en distintos formatos para poderlos colgar en la Web del Ayuntamiento de Madrid y del tipo:
 1. Informe semestral sobre reparto modal
 2. Informe anual de matrices origen destino.
- Labores de apoyo a la elaboración de la información publicada en las web municipal, relacionada con la movilidad.
 - Labores de delineación con elaboración de planos y GIS.

El Ayuntamiento de Madrid aportará información cartográfica y el adjudicatario el software necesario con licencias en vigor.

Todo ello se realizará bajo la supervisión del Jefe/a de Proyecto.

Los licitadores/as deberán incluir en su oferta un “Plan de apoyo a la monitorización para la cuantificación de la movilidad real”, en el que se realizará una descripción detallada y técnicamente fundamentada de la manera en que proponen llevar a efecto los trabajos enunciados en esta cláusula, así como todas las aplicaciones que puedan deducirse de su sistema con respecto a este contrato.

En la oferta se deberá cuantificar el tamaño de la muestra que se va a utilizar así como el porcentaje de error de los datos obtenidos.

Cláusula 5.- Establecimiento de una red de estaciones permanentes

Actualmente existe una red de estaciones permanentes de acuerdo al plano mostrado en el Anexo 2. Esta red está constituida por espiras de inducción magnética empotradas en el pavimento y controladas por el Departamento de Tecnologías del Tráfico y Calle 30, en función de su ubicación.

El método del trabajo que se ha llevado hasta la fecha es compilar la información y transformarla en un fichero dbf en la primera quincena del mes siguiente al de su obtención. El Departamento de Planeamiento revisa la información detectando posibles errores, corrige las desviaciones y elabora los informes correspondientes, todo ello de una manera manual. Este procedimiento no se ha modificado en los últimos diez años.

Con el fin de mejorar las ineficiencias del sistema actual, este contrato centralizará las estaciones y complementará el modelo, incrementando el número de estaciones permanentes hasta un máximo de 120 diversificando la tecnología de los puntos de aforo.

No se establece un tipo de sensor para la recogida de datos de intensidades de tráfico, pudiendo combinarse varios sistemas siempre que se cumpla:

- Los datos obtenidos estarán contrastados y serán comparables en su fiabilidad con los actuales, testándose durante tres meses con las espiras de la red de semáforos.
- No es necesario que se obtengan los datos en tiempo real, pero deben estar disponibles la primera semana del mes siguiente al que hayan sido obtenidos.
- Se obtendrán intensidades horarias de todos los carriles de la sección considerada, así como de los distintos sentidos.

La red indicada deberá ser compatible con la aplicación informática de la Cláusula 3.

Cuando se detecten errores en la medición efectuada por las estaciones de la red, deberán corregirse la causa del error en el mes siguiente a la detección.

Si los elementos necesarios para la recogida de datos necesitaran acometidas de luz o datos, estas se realizarán a cargo de la empresa adjudicataria sin compartir con otros servicios municipales.

Los trabajos que deberá realizar la empresa adjudicataria para el establecimiento de una red de estaciones permanentes:

- Instalación, conservación y mantenimiento de un mínimo de 90 puntos y un máximo de 120, con todo el equipamiento necesario, tomando como base el plano existente en el Anexo 2 y con la supervisión del Departamento de Planificación.
- Aporte de información que demuestre que los aparatos de medida elegidos cumplen con las especificaciones indicadas.
- Calibración del sistema con al menos 1 aforo de cobertura al año para cada estación durante toda la duración del contrato.
- Recogida de datos de todos los sensores instalados y tratamiento para poder utilizar la aplicación informática de la Cláusula 3.
- Elaboración de plano de ubicación de estaciones.

Todo ello se realizará bajo la supervisión del Jefe/a de Proyecto.

Los licitadores/as deberán incluir en su oferta un "Plan de apoyo a la red de estaciones permanentes", donde se realizará una descripción detallada y técnicamente fundamentada de los equipamientos y la manera en que proponen llevar a efecto los trabajos enunciados en esta cláusula. Se valorará el funcionamiento de la red con el mínimo de acometidas y la utilización de sistemas solares, baterías independientes, etc.

Cláusula 6.- Mediciones puntuales de: intensidades de tráfico, velocidades instantáneas, aforos direccionales y caracterización del parque, así como aquellas que se consideren necesarios por la Subdirección General de Implantación de Movilidad y Transportes

6.1.- INTENSIDADES DE TRÁFICO Y VELOCIDADES INSTANTÁNEAS

Deberán efectuarse mediciones puntuales de intensidad de tráfico y velocidad instantánea con sensores móviles que se cuantifican por día efectivo de medición con la siguiente programación:

1. Dos programaciones de intensidades anuales complementarias, que se alternarán en años sucesivos similares a las presentadas en el Anexo 8, con un máximo de 17.000 días de aforo al año.
2. Mediciones que se programarán de acuerdo a las solicitudes de otros servicios y que se presenten en el Departamento de Planificación, con un máximo de 3.000 días de aforo al año.
3. Aforos de cobertura para calibrar el sistema de monitorización y la red de estaciones permanentes. Estos aforos estarán incluidos en la programación anual.
4. Medición de velocidades instantáneas por petición de los distintos servicios con programación mensuales, con un máximo de 130 semanas de medición al año.

Los aforos completos con carácter general serán de 7 días incluyendo en ellos un fin de semana. Se consideran días efectivos cuando en dicho día existan al menos 8 horas de medición válidas, en caso de que existan menos horas la medición no servirá y no se contabilizará como día efectivo y deberá prolongarse la medición.

Los aparatos contadores a instalar deberán ser elegidos en función de las necesidades del punto de medida, teniendo en cuenta el número de carriles y las condiciones del entorno. Puede haber distintas tecnologías aplicadas a este uso, siempre que todos los aparatos estén perfectamente calibrados y demuestren la idoneidad al uso a que serán destinados. Deberá acreditarse un número mínimo de 30 aparatos contadores que deberán comprobarse diariamente.

La colocación, puesta en servicio, revisión, y retirada de los aparatos contadores de la vía pública se realizará con medios, tanto de personal como de vehículos, de la empresa adjudicataria. Los aparatos contadores deberán estar en todo momento identificados como que están realizando conteos para el Ayuntamiento de Madrid. Cuando un aparato contador tenga averías, estas serán reparadas de modo que no sufra menoscabo la capacidad de control exigida, siendo a cargo del adjudicatario los gastos que dicha avería conlleve. En caso de robo de algún aparato la reposición de estos correrá igualmente a cargo del adjudicatario.

Con la información obtenida deberán realizarse los informes correspondientes en formatos similares a los mostrados en el anexo 9 y 10. Estos informes se introducirán en un programa informático sobre un mapa GIS, identificados con sus coordenadas y en una plataforma que permita el acceso a la información al personal municipal del Departamento de Planificación.

Los informes realizados en los últimos 4 años también deberán estar volcados en dicho programa para poder mantener el histórico.

Los nuevos informes que se realicen deberán subirse a la plataforma de datos de la web municipal.

Anexo 8: Ejemplo de parte de una programación de aforo de intensidades.

Anexo 9: Modelo de informe de intensidades

Anexo 10: Modelo de informe de velocidades instantáneas.

6.2.- AFOROS DIRECCIONALES CON DIFERENCIACIÓN DE TIPO DE VEHÍCULOS

Los aforos direccionales son utilizados fundamentalmente para el conteo de vehículos que realizan los distintos giros en las intersecciones, distinguiéndose a su vez el tipo de vehículos (TURISMOS, MOTOS, BICIS, TAXIS, PESADOS Y BUSES). También podrá realizarse el conteo de peatones en intersecciones, cruces o puntos específicos de la ciudad.

Estas mediciones pueden realizarse con aparatos automáticos o mediante conteos manuales cuando se trata de intersecciones muy sencillas. Los trabajos de toma de datos deberán realizarse dentro del horario comprendido entre las 07 y las 22 horas y con carácter general durante días laborables martes, miércoles o jueves.

Los datos de tráfico a tomar en la vía pública son los siguientes:

- Características geométricas de intersecciones o tramos de calles.
- Intensidades de tráfico en cada acceso/salida así como las trayectorias utilizadas.
- Podrán además tomarse todos aquellos que los técnicos municipales estimen necesarios para los estudios de movilidad que se realizan en la Subdirección General de Implantación de Movilidad y Transportes.

El trabajo se realizará en días laborables y en un periodo de 15 horas, de 07 a 22 horas. De manera extraordinaria se realizará trabajos fuera de dicho horario y/o período de realización establecido, con un máximo de ocho fechas al año.

El desarrollo del servicio vendrá determinada por una programación de características similares a la de intensidades de tráfico:

1. Programaciones de intersecciones anuales, que se revisarán a principios de año, con un máximo de 2.000 movimientos al año.

2. Intersecciones fuera de la programación que se propondrán de acuerdo a las solicitudes de otros servicios y que se presenten en el Departamento de Planificación, con un máximo de 600 movimientos al año.

Estas mediciones pueden realizarse con aparatos automáticos o mediante conteos manuales cuando se trata de intersecciones muy sencillas y con buena visibilidad. Podrán utilizarse también conteos manuales para movimientos residuales complementarios a los contados automáticamente, por ejemplo conteos de bicicletas, diferenciación entre taxis ocupados y vacíos, etc. Los trabajos de toma de datos deberán realizarse dentro del horario comprendido entre las 07 y 22 horas.

En caso de que sea necesaria la utilización de báculos de semáforos o de alumbrado público para la instalación de equipamiento de aforos direccionales, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- Los elementos medidores tendrán un peso y unas características técnicas que en ningún momento puedan comprometer la estabilidad de los soportes de semáforos ni interferir con su actividad.
- El elemento se ubicará a una distancia mínima de 0,5 m del semáforo superior del báculo, de forma que no se encuentre dentro del cono de visualización del semáforo y su volumen no represente una distracción visual para el conductor ni dar lugar a ningún equívoco.
- La empresa adjudicataria se comprometerá a la restauración de los soportes, manteniéndolos como en la situación previa a la instalación de los elementos medidores.
- La instalación de los elementos se hará de manera que no sea necesario perforar el báculo.

Una vez recogidos los datos será necesario el análisis de los mismos, pudiendo utilizarse un software basado en un archivo de imágenes de video, que permita procesar y registrar el número, posición y categoría de cada vehículo.

Anexo 11: Programaciones de aforos direccionales.

Anexo 12: Modelo de informe de aforos direccionales

Los trabajos a realizar por la empresa adjudicataria son:

- Disponibilidad en todo momento del equipamiento técnico necesario para satisfacer la demanda de aforos y velocidades que se especifica en el articulado de la presente Cláusula.
- Mantenimiento y reparación de los aparatos contadores.
- Colocación en la vía pública, puesta en servicio, ajuste y verificación del funcionamiento correcto de los elementos necesarios para la recogida de

datos. El plazo máximo para iniciar la obtención de datos incluidos en esta cláusula es de un mes desde la firma del contrato.

- Vigilancia y revisión periódica de los aparatos contadores que se encuentren instalados en la vía pública. La revisión de los aparatos contadores colocados en la calle llevará aparejada tanto la constatación del funcionamiento del mismo, como la verificación y comprobación de los datos que esté recogiendo, repitiéndose estas revisiones tantas veces como sea necesario para garantizar la autenticidad de los datos.
- Recogida de intensidades horarias de todos los movimientos en una intersección. Se distinguirán los tipos de vehículos, como mínimo los siguientes tipos: buses, pesados, furgonetas, taxis, motos, turismos y bicis.
- Los aforos direccionales se realizarán ininterrumpidamente en un periodo de 15 horas, de 07 a 22 horas.
- Recogida periódica de los datos almacenados por dichos aparatos contadores, y elaboración de los informes correspondientes.
- Programa informático sobre un mapa GIS, para la subida de datos que estarán perfectamente identificados con sus coordenadas y en una plataforma que permita el acceso a la información al Departamento de Planificación.
- Subida de informes a la plataforma.

Con carácter general los aparatos de aforo se ubicarán en zonas de difícil vandalización.

Para correcta realización de los trabajos enunciados se deberá proporcionar, por parte del adjudicatario, el siguiente equipamiento:

- Conjunto de aplicaciones informáticas que permitan la gestión de los datos, presentación de los mismos y la elaboración de la cartografía necesaria.
- Software de análisis de tráfico totalmente automático.
- Equipos de grabación móvil compuestos por una cámara de vídeo de gran angular de bajo consumo de batería.
- Equipos automáticos de toma de datos de intensidades de tráfico.

Todo ello se realizará bajo la supervisión del Jefe/a de Proyecto.

Los licitadores/as deberán incluir en su oferta un “Plan de descripción de equipos, aplicaciones informáticas y software, así como de la programación para la obtención de mediciones puntuales”, en el que se realizará una descripción detallada y técnicamente fundamentada de la manera en que proponen llevar a efecto los trabajos enunciados en esta cláusula.

El formato de los informes se acordarán con el Jefe/a de Proyecto.

La empresa adjudicataria deberá tener una póliza de responsabilidad civil que le cubra ante cualquier posible afección a las instalaciones sobre las que se ubiquen los aparatos contadores o a terceros.

Cláusula 7.- Mediciones de movilidad peatonal, ciclista y motos.

Se elaborarán una campaña anual para cada modo, a realizar durante el mes de mayo para valorar la evolución de la movilidad peatonal, ciclista y de motos. Estos datos evolucionarán sobre el histórico que se tiene hasta la fecha y podrán utilizarse medios tecnológicos y medición manual. Elaborándose al final de las mismas un informe evolutivo.

Se contemplan:

- 50 puntos de medida con dos secciones (aceras) cada uno para la movilidad peatonal. Se medirá durante una hora al día.
- 25 puntos de medida en calles de doble o único sentido para la movilidad ciclista en días laborables entre martes y jueves. Se medirá durante una hora al día.
- 25 puntos de medida en calles de doble o único sentido para la movilidad en moto en días laborables entre martes y jueves. Se medirá durante una hora al día.

Además de lo anterior se establecerá una pequeña red fija de 20 estaciones permanentes para los modos peatón y bici, total 40.

El contrato deberá contar con medios para establecer mediciones puntuales en función de las necesidades del servicio y que puedan utilizarse en las campañas anuales. Todos los sistemas deberán contemplar su alimentación eléctrica y su comunicación de datos.

La ubicación de las estaciones permanentes se consensuará con la empresa una vez adjudicado el contrato así como el tipo de informes requerido. Dichos informes deberán ser compatibles con todo el sistema ofertado para el resto de las cláusulas del presente pliego.

Estos sistemas servirán de apoyo para la calibración del sistema de monitorización de movilidad.

7.1 MOVILIDAD PEATONAL. ESTACIONES PERMANENTES.

La toma de datos podrá realizarse con aforadores de tipo cámara de visión artificial con capacidad para detección de peatones, grabación de video y posterior procesamiento con detector de píxeles, en ningún caso se procesan rostros o se identifica personas. Pudiendo ofertarse sistemas similares con eficacia contrastada.

El sistema seleccionado deberá poder contar tanto los peatones en una sección de calle (tipo acera), como en una superficie donde se encuentren en movimiento(tipo plaza).

Cualquier sistema deberá cumplir con la normativa vigente en L.O.P.D.

7.2 MOVILIDAD CICLISTA. ESTACIONES PERMANENTES.

La toma de datos podrá realizarse con cualquier tipo de aforadores de eficacia contrastada que sean capaces de identificar el paso de bicicletas ignorando los vehículos motorizados. Las estaciones permanentes se instalarán en carriles bici.

Por tanto, los trabajos a realizar por la empresa adjudicataria serán los siguientes:

- Realización de una campaña anual de medición de movilidad peatonal.
- Realización de una campaña anual de medición de movilidad ciclista.
- Realización de una campaña anual de medición de movilidad ciclista.
- Instalación de una red de 20 estaciones permanentes de movilidad peatonal.
- Instalación de una red de 20 estaciones permanentes de movilidad ciclista.
- Disponibilidad en 3 equipos portátiles para realizar mediciones de movilidad en moto.
- Disponibilidad en 3 equipos portátiles para realizar mediciones de movilidad ciclista.
- Mantenimiento y reparación de los aparatos contadores.
- Verificación del funcionamiento correcto de los elementos necesarios para la recogida de datos. El plazo máximo para iniciar la obtención de datos incluidos en esta cláusula es de seis meses desde la firma del contrato.
- Vigilancia y revisión periódica de los aparatos contadores que se encuentren instalados en la vía pública. La revisión de los aparatos contadores colocados en la calle llevará aparejada tanto la constatación del funcionamiento del mismo, como la verificación y comprobación de los datos que esté recogiendo, repitiéndose estas revisiones tantas veces como sea necesario para garantizar la autenticidad de los datos.
- Recogida periódica de los datos almacenados por dichos aparatos contadores, y elaboración de los informes correspondientes.
- Subida de informes a un programa informático sobre un mapa GIS, identificados con sus coordenadas y en una plataforma que permita el acceso a la información al Departamento de Planificación.

Todo ello se realizará bajo la supervisión del Jefe/a de Proyecto.

Los licitadores/as deberán incluir en su oferta un “Plan de descripción de equipos, aplicaciones informáticas y software, así como de la programación para la medición de movilidad peatonal y ciclista”, en el que se realizará una descripción detallada y

técnicamente fundamentada de la manera en que proponen llevar a efecto los trabajos enunciados en esta cláusula.

Cláusula 8.- Elaboración de Planos de datos de tráfico: Intensidades medias, velocidades medias de recorrido y mapas de congestión.

Con el fin de que toda la información diaria, mensual y anual relativas a la movilidad que se recoge, pueda presentarse de forma mejorada, permitiendo su manejo por parte de los distintos servicios municipales que la precisan en sus trabajos, así como por todos aquellos usuarios que necesiten este tipo de datos se elaborará todos los años, en el primer semestre, los planos y listado de: intensidades medias diarias de vehículos (IMD) en Madrid, velocidades medias de recorrido y mapas de congestión, del año anterior.

El adjudicatario confeccionará al finalizar cada año informes resumen numéricos y gráficos del conjunto del año, en los que se especificarán los datos medios anuales, se tendrán en cuenta periodos horarios y totales del día, en función de la variable se tendrán en cuenta también tramos o componentes de cada recorrido, así como del total de cada recorrido y en agrupaciones de recorridos.

El primer plano se confeccionará con datos del 2.015, debiendo estar concluido cinco meses después de la firma del contrato.

Los datos base son:

- Estaciones permanentes con conteo de 24 horas a día, los 365 días del año. No establecen diferenciación por tipo de vehículo.
- Aforos de cobertura con:
 - o más de 19.000 días de aforo
 - o más de 1.500 datos de intensidad de movimientos en intersecciones
- Cifras de I.M.D. de los tramos que fueron aforados durante años anteriores y no lo fueron en el año de trabajo, aplicándose un coeficiente convertidor para obtener IMD estimada para el año de trabajo. En dichos casos deberá constar claramente, tanto en los listados como en el plano, que se trata de datos estimados a partir de la información de años anteriores.
- Datos de los recorridos y las velocidades medias.

Tratamiento de los datos base:

- Estaciones permanentes: El valor medio de todos los datos de días laborables del año aporta la IMD del tramo en el que se encuentra la estación.
- Aforos de Cobertura: Se les deberá aplicar unos coeficientes convertidores, calculados a partir de los datos arrojados por las estaciones permanentes, para obtener las cifras de I.M.D. El conjunto de coeficientes deberá permitir, según el tipo de aforo, transformar datos horarios en diarios, horarios en semanales, los

semanales en mensuales y por último, los mensuales en anuales o cifras de I.M.D.

- Datos de años anteriores: Se aplicarán coeficientes convertidores a las cifras de I.M.D. del año anterior para estimar la I.M.D. que correspondería al año de trabajo, así como de las velocidades.
- Se definirá un nivel de congestión a partir de las IMD.

La aplicación de los coeficientes convertidores a los distintos tramos aforados se deberá hacer siguiendo criterios de afinidad entre las estaciones permanentes y cada uno de los tramos. Dichos criterios estarán basados en la localización y jerarquía de los tramos, así como en el conocimiento de la movilidad de la ciudad y en la necesaria experiencia en materia de ingeniería de tráfico.

Los trabajos que deberá realizar la empresa adjudicataria son:

- Confección de un listado alfabético de calles subdividido por tramos en el que se reflejen los siguientes datos:
 - Cifras de I.M.D. desdoblada, en su caso por sentidos de circulación
 - Cifras de velocidades medias de recorrido en función de los tramos.
 - Niveles de congestión desdoblados por sentidos de circulación.
 - Clasificación por tipo de vehículo en cada sentido y en la suma de los dos. En caso de que se disponga de esta información.
 - Horas punta de tráfico, en cada sentido y en la suma de los dos, con expresión de su valor absoluto y relativo con relación a la I.M.D.
- Elaboración de gráficos y cuadros del tipo:
 - Variación mensual del tráfico en Madrid
 - Conjunto de la ciudad
 - Diferenciando por cinturones
 - Variación horaria del tráfico en Madrid
 - Conjunto de la ciudad
 - Diferenciando por cinturones
 - Composición del tráfico por tipo de vehículo por zonas en Madrid.
 - Conjunto de la ciudad
 - Diferenciando por cinturones
- Confección de planos para el conjunto de la ciudad en el que se reflejen esquemáticamente todos los tramos para los que se ha calculado el valor

de su IMD, velocidades medias y nivel de congestión. Dichos planos se facilitarán en formato pdf, kmz (GoogleEarth), GIS y dwg.

Todo ello se realizará bajo la supervisión del Jefe/a de Proyecto.

Cláusula 9.- Seguridad y Salud.

Es obligación de la empresa adjudicataria el cumplir y hacer cumplir la normativa que se considere adecuada, necesaria y suficiente a la actividad que vaya a ejecutarse.

Previo al inicio de las actividades objeto del contrato, la empresa adjudicataria deberá presentar a la Subdirección General de Implantación de Movilidad y Transportes, la evaluación de riesgos por actividades y las consiguientes medidas preventivas a adoptar para eliminar o minimizar dichos riesgos. Siendo obligación de la empresa adjudicataria el cumplir la normativa que la compete en función de las actividades antes indicadas.

En caso de que se realicen trabajos englobados en el Anexo 1 del RD 1627/97 y que fuera necesaria la subcontratación, deberá cumplirse todo lo expuesto en la Ley 32/2006 y el RD 1109/2007 que la desarrolla.

Cláusula 10.- Apoyo a la formación de personal técnico municipal en el ámbito de la movilidad.

La Dirección General del Espacio Público, Obras e Infraestructuras pretende mantener el alto nivel de formación y especialización, de los técnicos que trabajan en los servicios técnicos de la Dirección. Es necesario tener en cuenta que se trata de una formación muy específica y que la aplicación de la tecnología en materia de movilidad, hace que en poco tiempo los sistemas y programas a utilizar, así como sus aplicaciones se queden desfasados, siendo necesaria una renovación constante.

Por ello, y sin perjuicio de las competencias atribuidas al Director del Instituto de Formación y Estudios del Ayuntamiento de Madrid, los trabajos que deberá realizar el adjudicatario para el apoyo a la formación del personal técnico municipal en el ámbito de la movilidad serán los siguientes:

- Elaboración de los programas específicos para cada tipo de curso.
- Elaboración de una jornada divulgativa cada dos años para el personal municipal.
- Elaboración de la documentación a entregar en cuanto a manuales o presentaciones, tanto en soporte papel como electrónico.

- Elaboración de protocolos de medida o ensayo.
- Selección de profesorado para materias específicas.
- Impartición de al menos un curso cada dos años para técnicos municipales.

Todo ello se realizará bajo la supervisión del Jefe/a de Proyecto.

Los licitadores/as deberán incluir en su oferta un "Plan de apoyo a la formación de personal técnico municipal en el ámbito de la movilidad", en el que se realizará una descripción detallada y técnicamente fundamentada de la manera en que se proponen llevar a efecto los trabajos enunciados en esta cláusula.

Cláusula 11.- Material fungible

Correrá a cargo de la empresa adjudicataria la adquisición de la totalidad del material fungible para la realización de los trabajos directamente encomendados a ella.

Cláusula 12- Medios materiales y personales

PERSONAL

Para la coordinación, gestión y ejecución de todos los trabajos a desarrollar, la empresa adjudicataria deberá aportar, al menos, los siguientes medios personales:

Denominación	Años de experiencia	Nº de recursos
Coordinador/a de Proyecto	10	1
Técnico/a Esp. en monitorizaciones de tráfico.	10	1
Técnico/a Esp. en sistemas de aforos de tráfico	7	2
Técnico/a Especialista en programación informática	5	1

Será responsabilidad exclusiva de la empresa adjudicataria las cargas sociales y laborales del personal a su servicio, así como las derivadas de cualquier accidente laboral, de acuerdo con lo establecido en las normas legales vigentes.

Para la realización de los trabajos, la empresa adjudicataria debe proporcionar un mínimo de un (1) vehículo ligero, con límite máximo de emisiones 100 gr/km de CO₂ y 60 mgr/km de NO_x, adaptado para la realización de toma de datos en calle.

OFICINAS

Para la mejor coordinación de los trabajos, la empresa adjudicataria deberá disponer de unas oficinas situadas dentro del término municipal de Madrid.

MEDIOS MATERIALES

Para la ejecución de los trabajos objeto del presente Pliego, la empresa adjudicataria proporcionará, además de todos los sensores necesarios para realizar las mediciones descritas en las cláusulas anteriores, al menos los siguientes medios materiales:

- Un (1) vehículo ligero híbrido o eléctrico , dotado con sistema localizador GPS
- Software de creación y gestión de aplicaciones HTML, PHP y JAVA tipo Macromedia Dreamweaver.
- Central de Proceso de Datos formada por:
 - 3 Ordenadores de sobremesa: De alto rendimiento y capacidad gráfica, para proceso de dibujos CAD de gran tamaño, mapas vectoriales en GIS y programas para grandes cálculos y simulaciones, de forma que su funcionamiento sea fluido. Especificaciones:
 - Intel® o AMD® CPUs (versiones 32- y 64-bit). Para poder beneficiarse del multihilo, el ordenador debe tener más de una CPU y/o ser de tipo multi-core (2,8 GHz o superior)
 - Windows® 7 (versiones 32- y 64-bit) o posterior
 - Al menos 4 GB de RAM
 - 500 GB de capacidad de disco duro
 - Monitor en color con resolución de al menos 1024x768
 - Tarjeta gráfica Nvidia o ATI con aceleración hardware OpenGL 2.0 y al menos 512 MB de video RAM.
 - Grabadora de CD y DVD
 - Ratón con dos botones y rueda de scroll
 - Conexión de red
 - Puertos USB
 - 2 Ordenadores de sobremesa: Rendimiento y capacidad gráfica media para procesos ofimáticos generales.
 - Intel® o AMD® CPUs (versiones 32- y 64-bit). Para poder beneficiarse del multihilo, el ordenador debe tener más de una CPU y/o ser de tipo multi-core

- Windows® 7 (versiones 32- y 64-bit) o posterior
- 4 GB de RAM
- 500 GB de capacidad de disco duro
- Monitor en color con resolución de al menos 1024x768
- Grabadora de CD y DVD
- Ratón con dos botones y rueda de scroll
- Conexión de red
- Puertos USB

- Servidor para alojar tanto información local, como aplicaciones remotas de la oficina. Capacidad para operar las 24 h, realizar copias de seguridad de toda la información, ejecutar aplicaciones bajo Apache y alojar BBDD MySQL y ACCESS.
- Plotter, para impresión a gran escala.
- Fotocopiadora, Scanner e impresora en color. (A4/A3 y doble cara)
- 2 Cámaras de Fotos.
- Ordenador portátil
- Proyector portátil
- Medios para encuadernación.
- Elementos de almacenamiento externo.
- Disco duro externo para sistema de backup

▪ **Sistema de comunicaciones**

- Línea fija de telefonía.
- Línea móvil de telefonía.
- Terminales para comunicación con los técnicos municipales.
- Conexión de alta velocidad a Internet.
- Red de comunicación para conectar todos los equipos con acceso a información común sobre el servidor y acceso a internet por red.

▪ **Software ofimática:**

- Microsoft Windows 7 o posterior.
- Adobe Acrobat Professional.
- Adobe PhotoShop.
- Microsoft Office 2013 o posterior.
- Software de creación y grabación de CD's y DVD's.

▪ **Programación:**

- Software de creación y gestión de aplicaciones HTML, PHP y JAVA tipo Macromedia Dreamweaver.

▪ **Software dibujo vectorial CAD y GIS:**

- Esri ArcGIS for Desktop 10.2 o posterior.
- Autodesk AutoCad Map 2012 o posterior + Autoturn 9.0.

Cláusula 13.- Propiedad de los trabajos y Transición-salida

Todos los trabajos realizados en el ámbito del presente contrato de Servicios serán propiedad del Ayuntamiento de Madrid, sin que se puedan reproducir sin su previa autorización.

Toda la documentación, y desarrollos informáticos que se hagan como consecuencia de los trabajos referidos en el marco del contrato, incluyendo software (nuevo desarrollo o adaptación/integración de productos estándar), documentación generada y cualquier otro, pasarán a ser propiedad del Ayuntamiento una vez concluidos los trabajos.

La entrega incluirá en particular la totalidad de los datos generados durante el contrato, incluyendo los de carácter personal, de los que la empresa adjudicataria no podrá conservar copia una vez finalizado el mismo-. La exportación de los datos se realiza en el formato que determine el Ayuntamiento de Madrid,

La fase de transición-salida se realizará durante los últimos dos meses de duración del contrato.

Cláusula 14.- Formatos de presentación

Los informes y trabajos que realice el adjudicatario, vendrán en los formatos que para cada caso se establezcan.

Cláusula 15.- Dirección de los trabajos

La dirección de los trabajos será llevada a cabo por el Subdirector de Implantación de la Movilidad y Transportes, designado al efecto como responsable del contrato, quien ejecutará los controles que se estimen necesarios. La dirección técnica del mismo irá a cargo del Jefe de Proyecto que será el Jefe del Departamento de Planificación, quien desempeñará la coordinación, planificación y supervisión de los trabajos objeto del mismo.

La empresa adjudicataria deberá contar con un técnico responsable denominado Coordinador de Proyecto que actuará como interlocutor de la empresa con el Ayuntamiento y que a la vez organizará al equipo de trabajo y las relaciones técnicas con el Ayuntamiento.

La empresa adjudicataria mantendrá, en todo momento, informado al Jefe/a de Proyecto del Ayuntamiento de los trabajos realizados y pendientes de realización.

En caso de ausencia del Coordinador de Proyecto será necesario que la empresa adjudicataria designe un sustituto, informando de ello al Jefe de Proyecto.

Cláusula 16.- Cláusulas Sociales

En cumplimiento con el Decreto de 19 de enero de 2016 del Delegado del Área de Gobierno de Economía y Hacienda por el que se aprueba la Instrucción 1/2016 relativa a cláusulas de tipo social, se incorpora esta cláusula con el fin de su incorporación al contrato.

La organización y desarrollo de los trabajos objeto del contrato se desarrollarán cumpliendo las normas sociolaborales vigentes en España y en la Unión Europea o de la Organización Internacional del Trabajo.

En toda la documentación, publicidad, imagen o materiales que deban aportar los licitadores o que sean necesarios para la ejecución del contrato, deberá hacerse un uso no sexista del lenguaje, evitar cualquier imagen discriminatoria de las mujeres o estereotipos sexistas, y fomentar con valores de igualdad la presencia equilibrada, la diversidad y la corresponsabilidad.

En la determinación de los costes unitarios del personal considerado para la ejecución de los trabajos, se ha tenido en cuenta el salario base establecido en el Convenio Colectivo correspondiente a Ingenierías de Proyectos y el correspondiente complemento de antigüedad.

La empresa adjudicataria tiene la obligación de adoptar las medidas de seguridad y salud en el trabajo que sean obligatorias para prevenir de manera rigurosa los riesgos que pueden afectar a la vida, integridad y salud de las personas trabajadoras, tal y como se indica en la cláusula 9 del presente Pliego.

Se deberá acreditar el cumplimiento de las siguientes obligaciones:

- La evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva correspondiente a la ejecución de los trabajos.
- La formación e información en materia preventiva a las personas adscritas a la ejecución del contrato.
- El justificante de la entrega de equipos de protección individual que sean necesarios.

El adjudicatario deberá acreditar el cumplimiento de estos extremos mediante la documentación correspondiente.

El adjudicatario deberá acreditar durante el primer mes de ejecución del contrato mediante declaración responsable, la afiliación y el alta en la Seguridad Social de las personas trabajadoras destinadas a la ejecución del contrato.

Con carácter previo a la finalización del contrato, la empresa adjudicataria deberá presentar un informe relativo al cumplimiento de las obligaciones sociales.

CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN

Es condición especial para la ejecución de este contrato que la empresa adjudicataria organice una acción de formación profesional al año en el puesto de trabajo, con una duración mínima de media jornada laboral (4 horas), con objeto de mejorar las condiciones de ocupación, adaptabilidad de las personas adscritas al desarrollo del servicio, así como sus capacidades y su calificación. El Plan de formación versará sobre una materia relacionada directamente con el objeto del contrato.

La empresa adjudicataria deberá presentar con carácter previo a la finalización del contrato la relación de acciones formativas realizadas al personal vinculado con la ejecución del contrato, especificando el contenido formativo y los asistentes, así como el lugar y fecha de la celebración de los mismos. La persona responsable de formación de la empresa adjudicataria deberá rubricar la relación de las acciones formativas realizadas así como su contenido.