



## ANEXO 1

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

**OBJETO: "SERVICIO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS EN LA CALZADA GENERAL IGNACIO ZARAGOZA"**

### ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
  - 2.1 GENERAL
  - 2.2 ESPECÍFICOS
3. ALCANCES DEL ESTUDIO
4. ACTIVIDADES DEL CONSULTOR
  - 4.1. OFERTA DE TRANSPORTE COLECTIVO
    - 4.1.1. INVENTARIO DE SERVICIOS.
    - 4.1.2. VERIFICACIÓN DE RECORRIDOS.
    - 4.1.3. INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO.
    - 4.1.4. DETERMINACIÓN DE SERVICIOS SIGNIFICATIVOS.
    - 4.1.5. TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORAS.
    - 4.1.6. DESPACHO EN BASES O CIERRES DE CIRCUITO.
  - 4.2. DEMANDA DEL SERVICIO
    - 4.2.1. ESTUDIO DE ASCENSO – DESCENSO.
    - 4.2.2. ESTUDIO DE FRECUENCIA DE PASO Y OCUPACIÓN.
    - 4.2.3. ENCUESTA A BORDO.
5. PLAZO DE EJECUCIÓN
6. PRODUCTOS
7. PRESUPUESTO
8. FORMA DE PAGO



## 1.- INTRODUCCIÓN.

Por la importancia que tiene para la movilidad en la Ciudad de México, el servicio de transporte público de pasajeros se considera de utilidad pública e interés general, por esta razón la Administración Pública de la Ciudad de México ha tomado medidas tendientes a mejorar su calidad y eficiencia, así como a disminuir los efectos negativos que genera en los aspectos urbano y ambiental.

Como una medida integral para resolver diferentes problemas que se asocian al transporte público de pasajeros, el 9 de marzo del 2005 el Gobierno del Distrito Federal implantó el “Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros” con características operacionales específicas como son:

- a) Servicio programado y regulado en función de la demanda.
- b) Peaje automatizado mediante tarjeta de prepago.
- c) Concentración de recursos en un fideicomiso encargado de su administración.
- d) Carriles reservados, total o parcialmente confinados para dar prioridad al transporte público.
- e) Estaciones y terminales acondicionadas para el ascenso y descenso de pasajeros.
- f) Control satelital de la operación e información al usuario.
- g) Organización empresarial de los prestadores del servicio.
- h) Organismo regulador encargado de planear, administrar y controlar el sistema.

La implantación de este sistema requiere entre otras cosas, modificar condiciones físicas y equipamiento de las vialidades; ordenar servicios de transporte, organizar a los transportistas actuales y diseñar un modelo operacional apropiado; por ello, resulta indispensable conocer con certidumbre las necesidades de movilidad, así como las condiciones actuales de la infraestructura, el tránsito y el transporte público, para lo cual se requiere formular estudios técnicos que permitan describir y cuantificar de manera detallada estos aspectos.

Así mismo, como estrategia de implantación se promueve la integración al esquema de funcionamiento del Sistema a los operadores actuales del transporte público de pasajeros, tomando en consideración los aspectos siguientes:

1. Longitud que cubren dentro del trazo del corredor en ambos sentidos de circulación.
2. Tiempos de recorrido que realizan en cada sentido.
3. Cantidad de usuarios que captan y alimentan en el tramo que operan sobre el corredor
4. La cantidad y tipo de parque vehicular con que prestan servicio.

La información sobre estos aspectos se obtiene a través de estudios técnicos y de indicadores que de ellos se derivan, los cuales describen la forma en que operan los servicios actuales y el comportamiento de la demanda que atienden.

Una de las vialidades con un alto flujo de viajes hacia el centro de la Ciudad de México es la **Calzada General Ignacio Zaragoza**, la cual tiene una longitud estimada en 15 km desde el Centro de Transferencia Modal Santa Martha, ubicado en la salida a la carretera México – Puebla, hasta es cruce con la Avenida Ingeniero Eduardo Molina (San Lázaro). El área de influencia de esta vialidad comprende zonas centro y oriente del Distrito Federal y Estado de México pertenecientes a las



alcaldías de Iztapalapa, Iztacalco, Venustiano Carranza y los municipios de Nezahualcoyotl, Los Reyes, Chimalhuacán, Chicoloapan, Texcoco, Ixtapaluca, Chalco y Valle de Chalco, que conforman las cuencas de captación de usuarios de transporte público que operan actualmente en esta vialidad.

De manera preliminar, se señala entre los principales prestadores del servicio de transporte que opera sobre esta vialidad a la “Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal” (RTP) y a las organizaciones de concesionarios del Distrito Federal denominadas Rutas 1, 9, 22, 37, 62, 71, 74, 77, 85 y 104; y del Estado de México: Autotransportes Nueva Generación, S.A. de C.V., Autotransportes del Sureste, S.A. de C.V., Autotransportes Rápidos de Cuautla, S.A. de C.V., Transportes Sor Juana Inés de la Cruz, S.A. de C.V., Autobuses México Santa María Aztahuacán y Anexas, S.A. de C.V., Autobuses San Francisco, S.A. de C.V.

En 2015 se realizó el estudio técnico denominado “Estudio de Transporte público de Pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza”, con la finalidad de determinar la factibilidad de implantar un corredor de transporte en esa vialidad y definir la demanda que se podría captar sobre la Calzada General Ignacio Zaragoza, obteniendo un documento que contiene la información requerida bajo los términos de referencia que en su momento se definieron.

Metrobús, como regulador y promotor del Sistema, requiere información detallada referente al comportamiento de la demanda, cómo es atendida, cantidad de unidades, tipo de vehículos con que operan, periodos de prestación del servicio, sentidos de circulación de los servicios, recorridos que realizan y demás condiciones de operación de los transportistas que circulan actualmente por esta vialidad, esto para evaluar el modelo de transporte que esta avenida demanda.

Para contar con información reciente y fidedigna se determinó llevar a cabo una actualización del estudio técnico realizado en 2015. Estos términos de referencia describen el contenido que debe cubrir dicho estudio.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

Describir de manera detallada el comportamiento y características de la oferta y demanda de transporte público de pasajeros que transita sobre la Calzada General Ignacio Zaragoza, a efecto de contar con un diagnóstico actualizado de su operación y una estimación confiable de las necesidades de este servicio, incluyendo sus variaciones en diferentes horarios y días de la semana, así como su ubicación espacial a lo largo de la vialidad en estudio, con el propósito de contar con información técnica suficiente para diseñar un corredor del sistema Metrobús y definir la estrategia de su implantación.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a) Actualizar el inventario de los servicios de transporte público de pasajeros que operan sobre la vialidad objeto del estudio y especificar su origen y características en cuanto a recorridos, parque vehicular, tipo de vehículos, modalidades de servicio, horarios de operación, y demás



- prácticas relevantes (servicios locales, rotación de unidades, etc.), a efecto de determinar aquellos servicios que resultan significativos para la movilidad en dichas vialidades.
- b) Realizar una estimación confiable y actualizada de la capacidad ofertada por los operadores de los servicios significativos, considerando sus variaciones en diversos periodos del día y de la semana.
  - c) Especificar la procedencia y características de la demanda de transporte público de pasajeros que transita por la vialidad objeto del estudio, particularmente la que es atendida por los servicios significativos.
  - d) Realizar una actualización de la estimación que sea confiable del volumen de usuarios, considerando las variaciones que se registran a lo largo del corredor y durante el día, así como las diferencias en su comportamiento y volumen en días hábiles e inhábiles.
  - e) Actualizar la evaluación el balance entre la oferta y la demanda de transporte público de pasajeros en los servicios significativos, considerando unidades equivalentes (plazas – kilómetro).

Considerando la relevancia del estudio, los objetivos planteados son referencia para el desarrollo del mismo y no limitativos, situación que se revisará durante la realización de las actividades.

### **3. ALCANCES DEL ESTUDIO**

La actualización del estudio técnico de oferta y demanda del transporte público en la Calzada Ignacio Zaragoza deberá incluir:

- a) Corroborar el inventario exhaustivo de los servicios de transporte público colectivo de la Ciudad de México y Estado de México que operan en la vialidad objeto del estudio.
- b) Descripción detallada del recorrido que realizan los servicios que integran el inventario, incluyendo ambos sentidos de circulación.
- c) Evaluar los tramos en que transitan los servicios de la Ciudad de México en cada sentido sobre la Calzada General Ignacio Zaragoza, señalando los puntos de incorporación y desincorporación.
- d) Actualizar el inventario de infraestructura y equipamiento que utilizan los servicios inventariados, incluyendo bases de servicio, lanzaderas, cobertizos, etc.
- e) Corroborar los servicios que resulten significativos para la movilidad de los usuarios del transporte público de pasajeros en función del tramo que transitan sobre la vialidad objeto del estudio.
- f) Inventario de parque vehicular con que se prestan los servicios significativos.
- g) Evaluación de los tiempos de recorrido y demoras con que operan los servicios significativos.
- h) Registro del despacho en bases y cierres de circuito en los servicios significativos.
- i) Aforo de ascenso y descenso de usuarios a bordo de los vehículos que prestan los servicios significativos.



"Servicio para la Actualización del Estudio de Transporte Público de Pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza"

**Nº. METROBÚS/LPN/003/2019**

- j) Incluir en el documento los resultados del anterior estudio de frecuencia de paso y ocupación de los servicios significativos diferenciando por operador.
- k) Incluir en el documento los resultados de la encuesta a los usuarios de los servicios significativos para describir su perfil y las características de su viaje.
- l) Particularmente en el caso de los Centros de Transferencia Modal Santa Martha, Tepalcates, Pantitlán, Zaragoza, Aeropuerto y San Lázaro la actualización de la evaluación de llegadas y salidas en los periodos de máxima demanda.

Los estudios a que se refieren los incisos a), b) y c) se aplicarán a todos los servicios de transporte público colectivo de pasajeros de la Ciudad de México que toquen al menos un tramo del corredor.

Los estudios a que se refieren del inciso f) al i) se aplicarán a aquellos servicios que cubren una parte significativa del corredor y atienden un volumen importante de demanda, por lo cual resultan candidatos a ser sustituidos por un nuevo sistema de transporte.

Los estudios de oferta y demanda de pasajeros, deberán realizarse tomando en consideración lo siguiente:

- I. Los estudios no se restringen exclusivamente al trazo del corredor, por lo que deberán considerar la longitud total de los servicios registrados en las actividades de campo.
- II. Los trabajos de campo deberán programarse para días representativos: "días típicos"; es decir, días normales de operación del transporte público. Los trabajos a que se refieren los incisos del f) al i), incluirán dos días hábiles entre martes y viernes, nunca se desarrollarán en días festivos, de quincena o de periodos vacacionales, "puentes", ni en días en que haya eventos que perturben significativamente la operación regular del transporte público y el comportamiento de la demanda.
- III. El horario de los trabajos de campo será como mínimo entre las 6:00 y las 22:00 horas, salvo en aquellos casos que por la naturaleza de los servicios en estudio sea necesario aplicar en horarios específicos o ampliados, situación que será acordada con Metrobús.
- IV. La muestra que deberá obtenerse como parte de las actividades a que se refieren los incisos g) e i) deberán incluir al menos una corrida por hora y por sentido, tomadas de manera simultánea, es decir, al menos 32 corridas diarias por cada servicio en estudio (16 por sentido).
- V. El Consultor deberá presentar a Metrobús su programa de trabajo, el cual deberá incluir los aspectos siguientes:
  - ✓ Esquema logístico de aplicación.
  - ✓ Sistema de aseguramiento de la calidad de la información.
  - ✓ Sistema de procesamiento de la información.
  - ✓ Programa de aplicación (días y periodo).
  - ✓ Nombre del responsable general de la aplicación de los estudios, quien fungirá como enlace con Metrobús; y de los específicos de cada actividad a desarrollar.
  - ✓ La programación de los trabajos de campo deberá ser aprobada por Metrobús



- VI. Conjuntamente consultor y Metrobús, realizarán el reconocimiento físico del corredor, para identificar las condiciones de aplicación de los estudios técnicos.
- VII. Metrobús supervisará los estudios y trabajos de campo a través de sus direcciones ejecutivas de Planeación, Evaluación y Tecnologías de Información, y Operación Técnica y Programática de Metrobús, o a través de un tercero.
- VIII. Será responsabilidad del consultor proporcionar a su personal los distintivos que se requieran para la identificación de las personas autorizadas para efectuar los trabajos en campo.
- IX. Durante el desarrollo del estudio y hasta la entrega de los resultados finales, se llevarán a cabo reuniones semanales de seguimiento y evaluación del estudio con Metrobús o antes si las circunstancias del estudio así lo requieran.
- X. Metrobús no tendrá ninguna relación laboral con el personal contratado por el Consultor, siendo éste el responsable.
- XI. El consultor pondrá a consideración de Metrobús los formatos que se utilizarán en el levantamiento de la información de campo, previamente a su aplicación.
- XII. El consultor deberá acordar con Metrobús los servicios significativos y estaciones de aforo que serán objeto de las actividades a que se refieren del inciso f) al i).
- XIII. Cualquier otro concepto no considerado en los anteriores puntos será sometido a la consideración del Metrobús para su aprobación o en su caso, atención procedente.

Se anexa la relación preliminar de servicios de transporte colectivo detectados por este Organismo en la Calzada General Ignacio Zaragoza, de los cuales se consideran al menos 30 para el estudio de ascenso y descenso.

## 4. ACTIVIDADES DEL CONSULTOR

A continuación se describen las actividades que deberán desarrollarse como parte de la actualización del estudio de oferta y demanda de transporte público de pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza.

### 4.1 Oferta de transporte colectivo.

Partiendo del inventario de servicios que Metrobús le proporcione, se requiere identificar todos los servicios de transporte público de pasajeros que operan en cualquier tramo de la vialidad objeto del estudio, indicando el lugar de incorporación – desincorporación, las organizaciones de transporte público que las operan, describir sus recorridos, infraestructura que utilizan, equipamiento (vehicular y auxiliar) y principales características operativas. Para ello deberán levantarse inventarios de servicios, infraestructura, parque vehicular y equipamiento auxiliar<sup>1</sup>, así como analizar y especificar las características de su operación.

<sup>1</sup> Por equipamiento auxiliar se entienden las bases de servicio, cierres de circuito y bases lanzaderas que utilizan los servicios en estudio



#### **4.1.1. Inventario de servicios**

Con base en la relación proporcionada por Metrobús, deberá levantarse un inventario exhaustivo de los servicios de transporte público de pasajeros que operan en cualquier tramo de la vialidad objeto del estudio, registrando para cada uno la información siguiente:

- a) Origen, destino, banderas y principales referencias de servicio.
- b) Operador (número de ruta y/o razón social)
- c) Entidad de origen (Distrito Federal, Estado de México, Servicios Federales, etc.)
- d) Tipo de vehículos con que prestan servicio, indicando capacidad, combustible y estado físico.
- e) Tramo de operación sobre la vialidad objeto del estudio, indicando los puntos de incorporación y desincorporación.

Metrobús entregará información preliminar obtenida de fuentes oficiales, la cual deberá confirmarse y complementarse con los datos obtenidos en campo.

Como resultado de esta actividad deberá entregarse una relación actualizada de los servicios observados organizada por tramos, la descripción del derrotero y una representación gráfica en plano, indicando las trayectorias de cada servicio en ambos sentidos. Este resultado se entregará de manera impresa y en archivos magnéticos desarrollados en Excel 2007 - 2010 y en Autocad 2010 - 2018.

#### **4.1.2. Verificación de recorridos**

Para cada uno de los servicios registrados en el inventario a que se refiere el punto 4.1.1, deberá actualizarse la descripción de manera detallada los recorridos que realizan los vehículos en ambos sentidos, actualizando y registrando la información siguiente:

- a) Origen y destino del servicio.
- b) Operador del servicio, indicando número de ruta, razón social y ramal.
- c) Entidad de origen (Distrito Federal, Estado de México, Servicios Federales, etc.).
- d) Descripción del recorrido por las vialidades que recorre, indicando los movimientos direccionales que realizan (de frente, vuelta derecha, vuelta izquierda, vuelta en “U”).
- e) Ubicación exacta de las bases o terminales y de los principales puntos de ascenso y descenso que atiende en el trayecto.
- f) Indicar cuando los servicios se presten con acortamientos con respecto al recorrido normal o sin utilizar las bases de origen y destino.
- g) Longitud total del recorrido que realizan por sentido y del que realizan dentro de la vialidad en estudio.

Se deberá entregar el documento impreso que contenga esta información para cada servicio. La descripción del recorrido, la representación gráfica del recorrido sobre traza urbana actualizada, indicando los sentidos de circulación y un mapa con la representación de la red que integran todos los servicios registrados. Ambos documentos deberán presentarse de manera impresa y en archivos magnéticos de Excel 2007 - 2010 y Autocad 2010 - 2018 organizado con una capa por cada servicio.



#### 4.1.3. Inventario de infraestructura y equipamiento

Se requiere la actualización del inventario exhaustivo de la infraestructura y equipamiento auxiliar que utilizan los servicios registrados como parte del inventario a que se refiere el punto 4.1.1. Esto deberá incluir parabuses instalados en puntos de ascenso y descenso dentro de la vialidad objeto del estudio, bases de servicio, bases lanzaderas, cierres de circuito, cobertizos, casetas, señalamientos, número de cajones que utilizan en cada base, etc.

Esta información deberá incluirse en los documentos impresos que contengan la información detallada en el punto 4.1.2 y en los archivos magnéticos de Excel 2007 – 2010 y Autocad 2010 - 2018 correspondientes. Adicionalmente, para todas las bases de servicio, lanzaderas y cierres de circuito deberá presentar un croquis individual de ubicación que incluya señalización de casetas, cajones y puntos de referencia.

#### 4.1.4 Determinación de servicios significativos

Con base en la información referida en los tres puntos anteriores Metrobús y consultor determinarán conjuntamente los servicios que resultan significativos para la movilidad de los usuarios del transporte público de pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza, tomando en consideración:

- a) La cobertura del corredor.
- b) El número de unidades en operación.
- c) La magnitud estimada de la demanda que atienden.

Estos servicios significativos serán objeto de estudios más detallados.

#### 4.1.5 Tiempos de recorrido y demoras

Como parte de las actividades de actualización que deberán realizarse a bordo de las unidades que prestan los servicios significativos, se registrarán los tiempos de recorrido que se realizan. El consultor deberá obtener una muestra que incluya de manera simultánea la salida de las bases de un servicio por hora y por sentido, registrando hora en que sale la unidad de la base o cierre de circuito, hora de llegada y salida en cada una de las paradas que realice la unidad en el trayecto, registrando la causa; y la hora del término del recorrido.

Los productos derivados de la actualización de este estudio que deberá entregar el consultor son:

- a) Tiempos de recorrido por sentido para cada corrida<sup>2</sup> incluida en la muestra y promedio del día y por periodos.
- b) Tiempos de ciclo, considerando el resultado del estudio de despacho en bases, que será promedio del día y por periodos.
- c) Cuantificación y clasificación de las causas de demora.
- d) Porcentaje de las demoras con relación al tiempo de recorrido.
- e) Tramos y causas de mayor demora.

<sup>2</sup> Para efectos de este documento se define como corrida el tránsito del vehículo en estudio del punto de inicio al punto de término de su recorrido de servicio.



"Servicio para la Actualización del Estudio de Transporte Público de Pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza"

Nº. METROBÚS/LPN/003/2019

- f) Velocidad de operación y comercial, para cada corrida incluida en la muestra, promedio del día y por periodos.
- g) Velocidades por tramos.
- h) Puntos conflictivos en función de las demoras.

Presentar información cuantitativa y memoria de cálculo de manera impresa y en archivos magnéticos de Excel 2007 – 2010, así como un mapa de velocidades desarrollado en Autocad 2010 - 2018.

#### 4.1.6. Despacho en bases o cierres de circuito

Simultáneamente a la actualización del aforo de ascenso y descenso a que se refiere el punto 4.2.1 (esto es durante dos días hábiles, un sábado y un domingo), el consultor deberá registrar el despacho de unidades en bases o cierres de circuito de origen y destino de cada uno de los servicios clasificados como significativos. Como parte de esta actividad el consultor realizará el acopio de la información siguiente:

- a) Denominación y ubicación de las bases.
- b) Descripción de los servicios que se despachan en la base, esto es a diferentes destinos.
- c) Registro del horario de operación de cada servicio.
- d) Registro de la hora de llegada, salida, procedencia y destino de cada vehículo, en su caso, si la llegada o salida es fuera de servicio.
- e) Modalidad de servicio que presta (ordinario, directo, exprés o especializado en un sector de usuarios).
- f) Registrar el número económico y/o número de placa, tipo, año/modelo y combustible de cada vehículo.
- g) Número de vehículos en espera en la base.

En la actualización, el consultor deberá reportar los casos en que las unidades realizan cortes de recorrido sin registrarse en la base o en algún sub tramo del recorrido (servicios locales). Así mismo, deberá verificar y reportar la operación con bases lanzaderas y tenerlo en consideración en su levantamiento de información.

A partir de esta información el consultor deberá obtener los productos siguientes:

- a) N° de espacios ocupados.
- b) Frecuencias de llegada y de salida, para cada destino y modalidad de servicio.
- c) Intervalos de llegada y salida, para cada origen y modalidad de servicio.
- d) Identificación de periodos homogéneos de frecuencias.
- e) Tiempos de recorrido (promedio diario y en diferentes periodos del día), para cada destino y modalidad de servicio.
- f) Tiempos de permanencia en base, para cada destino y modalidad de servicio.
- g) Tiempos de ciclo, para cada destino y modalidad de servicio.
- h) Unidades en operación por servicio (diarios y en diferentes periodos del día).
- i) Identificación de operación con base lanzadera.
- j) Identificación de cortes de recorrido y operación con servicios locales.
- k) Número de vueltas por vehículo e histograma correspondiente.
- l) Tipos de vehículos.



m) Inventario de placas.

El consultor deberá realizar esta actividad simultáneamente en todas las bases y cierres de circuito que se relacionen con un mismo servicio, a efecto de estar en posibilidad de reconstruir la operación del servicio en estudio.

El consultor deberá presentar los resultados con memoria de cálculo en documento impreso y en archivos de Excel 2007 - 2010.

#### 4.2 Demanda del servicio

El consultor deberá actualizar la descripción del comportamiento de la demanda de los servicios que se clasifiquen como significativos, con el propósito de estar en posibilidad de cuantificar la oferta de servicio requerida, establecer un nuevo esquema operativo, la ubicación y configuración de estaciones, horarios de servicio, rutas del corredor, puntos de transferencia, tipo y cantidad de vehículos, programación del servicio, entre los más relevantes.

Considerando lo anterior, resulta fundamental que la actualización de la información sea cuidadosamente registrada y procesada para asegurar su confiabilidad.

##### 4.2.1 Estudio de ascenso – descenso

El objetivo de la actualización de este estudio es determinar el comportamiento de la demanda a lo largo del recorrido de cada servicio clasificado como significativo, por sentido y en diferentes horarios.

El estudio consiste en registrar los ascensos y descenso al vehículo incluido en la muestra en las bases y en cada parada que realiza a lo largo de su recorrido, con el objeto de tener una descripción de la demanda a lo largo de un día y su distribución a lo largo del recorrido.

El estudio se realizará durante dos días hábiles entre martes y viernes un sábado y un domingo, conforme a lo siguiente:

- a) La actualización del estudio debe corresponder un horario de las 6:00 a las 22:00 horas y de ser necesario, horarios complementarios considerando la naturaleza de los servicios.
- b) La muestra incluirá al menos una corrida por hora y por sentido para cada servicio y cada día de estudio, esto es al menos 32 corridas por día (16 por sentido por día), el aforo de ambos sentidos se realizará tomando recorridos simultáneos para cada hora del periodo.
- c) El consultor deberá estandarizar los puntos de ascenso y descenso a lo largo de la vialidad objeto del estudio.
- d) El consultor deberá estructurar el polígono de carga para cada servicio por sentido y para todo el corredor, agregando las demandas convergentes en horario y ubicación. Formulará un polígono de carga para todo el día y para los periodos de máxima demanda matutino y vespertino.

Este estudio deberá generar los productos siguientes:



- a) Polígonos de carga por sentido para cada servicio, en donde se identifiquen y cuantifiquen los movimientos de ascenso - descenso y la ocupación en cada parada a lo largo del recorrido.
- b) Parámetros operativos a actualizar, que permitan identificar la dinámica de cada servicio y del corredor en general, como:
  - i. Ascensos promedio por corrida y por vuelta para cada servicio.
  - ii. Indicador de pasajeros-kilómetro para cada servicio por corrida, por periodos y por día.
  - iii. Puntos más importantes de ascenso y descenso, señalando horarios.
  - iv. Distancia promedio de viaje del usuario de cada servicio, por corrida, por periodos y por día.
  - v. Índice de rotación a bordo para cada servicio, por corrida, por periodo y por día.
  - vi. Índice de ocupación promedio para cada servicio, por corrida, por periodo y por día.
  - vii. Índice de captación de pasajeros por kilómetro (IPK) para cada servicio, por corrida, por periodo y por día.
  - viii. Ocupación por kilómetro.
  - ix. Demanda estimada por sentido, por día y en las horas de máxima demanda para cada servicio.
  - x. Demanda atendida por sentido en día hábil, sábado y domingo en toda la red de servicios significativos y sobre la vialidad en estudio.
  - xi. Demanda dentro y fuera de la vialidad en estudio.
  - xii. Horario y volumen de usuarios que se registran en el periodo de mayor demanda.

Los parámetros descritos deberán entregarse para cada uno de los servicios aforados, considerando sus modalidades y la agregación para el corredor por día y para los periodos de máxima demanda matutino y vespertino, en todos los casos por sentido y por vuelta completa.

El consultor deberá entregar la memoria de cálculo, los polígonos de carga de cada servicio, los formatos con la información de campo y la captura correspondiente de manera impresa y en archivos magnéticos de Excel 2007 - 2010; así como la representación gráfica del polígono de carga del corredor.

#### **4.2.2 Estudio de frecuencia de paso y ocupación**

Este estudio no se actualizará y se considerarán los datos realizados en el estudio de Transporte Público de Pasajeros en la Calzada Ignacio Zaragoza, realizado en 2015 y se integrará la información en el documento que se entregará al finalizar el estudio y contendrá lo siguiente:

El estudio consistió en contabilizar el número de vehículos de transporte público de pasajeros que transitan por los puntos de aforo que fueron definidos previamente con Metrobús, registrando:

- a) Hora de paso de las unidades (hora y minutos).
- b) Servicio que presta el vehículo
- c) Bandera.
- d) Placa y/o número económico de la unidad.
- e) Tipo de unidad.
- f) Ocupación del vehículo (cantidad estimada de usuarios a bordo).
- g) Sentido en que transita la unidad.



"Servicio para la Actualización del Estudio de Transporte Público de Pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza"

**Nº. METROBÚS/LPN/003/2019**

Con estos datos se dimensionó la oferta y demanda de transporte que transita por cada punto de aforo.

Con objeto de obtener una cobertura adecuada del corredor, el estudio se realizó en al menos cinco estaciones de aforo por sentido, cuyas ubicaciones se determinaron conjuntamente con Metrobús.

Esta actividad deberá llevarse a cabo con los alcances siguientes:

- a) El estudio correspondió en un horario de registro de las 6:00 a las 22:00 horas y en horarios complementarios, considerando la naturaleza de los servicios en estudio.
- b) El estudio se aplicó en dos días hábiles representativos (de martes a viernes), así como un sábado y un domingo.

A partir de este estudio, el consultor deberá revisar la información para mejorar, generar y presentar los resultados e indicadores derivados del análisis de la información obtenida en campo para cada uno de los servicios, para cada punto de aforo y agregado a nivel corredor que a continuación se describen:

- a) Descripción gráfica de la ubicación de las estaciones de aforo de manera impresa y en archivo magnético desarrollado en Autocad 2010 - 2015.
- b) Inventario de los servicios registrados por punto de aforo, señalando la organización que lo opera.
- c) Cantidad de vehículos en operación para cada servicio, operador, por punto de aforo y total para el corredor.
- d) Tipo y capacidad de las unidades registradas.
- e) Número total de placas (vehículos que operan).
- f) Número de pasos de cada unidad por el punto de aforo, por sentido.
- g) Ocupación promedio por vehículo.
- h) Polígono de demanda que transita por cada una de las estaciones de aforo, por sentido.
- i) Determinación de las horas de máxima demanda por punto de aforo, por sentido.
- j) Intervalo de paso promedio y su dispersión, por ruta, ramal y sentido.
- k) Frecuencias de cada servicio significativo, por sentido.
- l) Volumen de diseño para cada una de las estaciones.

Los requerimientos descritos deberán incorporarse al documento para cada día del estudio, estación de aforo y para cada uno de los servicios; así como, de manera agregada para los periodos de máxima demanda matutino y vespertino; y el total para todo el día, en todos los casos para cada sentido.

#### **4.2.3 Encuesta a bordo.**

Este estudio no se actualizará y se considerarán los datos realizados en el estudio de Transporte Público de Pasajeros en la Calzada Ignacio Zaragoza realizado en 2015 y se integrará la información en el documento que se entregará al finalizar el estudio y contendrá lo siguiente:



“Servicio para la Actualización del Estudio de Transporte Público de Pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza”

**Nº. METROBÚS/LPN/003/2019**

Esta actividad consistió en diseñar y aplicar un cuestionario a los usuarios de los servicios significativos, a efecto de obtener información respecto a sus principales características y aspectos relevantes de su viaje.

Los datos que tuvo el cuestionario son los siguientes:

- a) Origen y destino del viaje
- b) Lugar de ascenso y descenso del usuario
- c) Cadena, costo, duración, motivo y frecuencia del viaje
- d) Género, edad, escolaridad y nivel de ingresos del encuestado.

La encuesta comprendió una muestra de 5 cuestionarios por cada corrida incluida en el estudio de ascenso – descenso que deberán ser distribuidos proporcionalmente al comportamiento de la demanda a lo largo del recorrido.

El consultor acordará con Metrobús la mejora de la información y la entrega de los productos y los entregará de manera impresa y en archivo magnético, desarrollado en Excel 2007 – 2010:

- a) Base de datos de los resultados de la encuesta, señalando claramente a que servicio significativo corresponden los registros y el sentido del viaje.
- b) Matriz origen – destino, para lo cual deberá acordar con Metrobús la zonificación que se aplicará.
- c) Representación gráfica de las líneas de deseo de viaje en AUTOCAD 2009, sobre traza urbana actualizada.
- d) Informe final del perfil del usuario y características del viaje

## 5.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la realización de los estudios antes descritos el consultor dispondrá de un total de 12 semanas a partir de la firma del contrato, incluyendo la entrega del informe final.

## 6.- PRODUCTOS

- a) Plan de trabajo.- A la firma del contrato el consultor deberá entregar un programa que incluya las actividades descritas en el punto 4, iniciando con la actualización del levantamiento de los inventarios y la descripción de recorridos. El consultor deberá señalar la cantidad de personal asignada, responsables para cada actividad y la designación del enlace técnico con Metrobús.
- b) Resultados preliminares, el consultor deberá entregar de manera impresa y en archivo magnético un informe de los inventarios y descripción de recorridos a que se refieren los puntos 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3, el cual incluirá una representación gráfica de los recorridos desarrollada en AUTOCAD 2010 - 2018.
- c) Informe final del estudio, que incluirá:



- i. Memoria descriptiva del desarrollo del trabajo.- El consultor deberá incluir la descripción del procedimiento de obtención de datos y los resultados obtenidos para cada uno de los requerimientos hechos en el punto 4 de estos términos de referencia, así como su análisis e interpretación, mediante documento desarrollado en versión reciente de Word o de Power point, y deberá incluir como anexos todos los documentos y archivos electrónicos referidos en el punto 4 antes mencionado.
- ii. Actualización del Informe Final.- en original y tres copias integrando como anexo las minutas de las reuniones sostenidas durante el desarrollo del estudio, así como en archivo magnético, uno en PDF (versión inalterable) y otra en versión original de cada archivo; Word, Excel, Power Point, AUTOCAD, etc., susceptible de modificación y/o adecuación.
- iii. El Consultor entregará documento comprometiéndose a guardar confidencialidad sobre la información utilizada, ya que ésta es propiedad del Gobierno de la Ciudad de México y/o de Metrobús.
- iv. El Consultor entregará al Gobierno de la Ciudad de México y/o Metrobús, todos los formatos originales generados en campo, con la información recopilada y debidamente organizada, tanto en documentos impresos como en archivos electrónicos.

## 7. PRESUPUESTO

EL CONSULTOR incluirá en su propuesta económica el presupuesto desglosado para la realización y actualización del estudio, de conformidad con lo siguiente:

- a. Costo general del estudio
- b. Desglose del costo del estudio por cada actividad, separando los importes de mano de obra y materiales.
- c. El desglose de mano de obra deberá incluir el costo por hora hombre y por la duración del estudio.
- d. Memoria de cálculo del presupuesto.

## 8. FORMA DE PAGO

El pago del estudio se realizará en tres partes, una contra la entrega de cada uno de los tres productos establecidos en el punto 6 de estos términos de referencia, conforme a lo siguiente:

- i. Primer pago.- 40%
- ii. Segundo pago. - 30%
- iii. Tercer pago.- 30%



“Servicio para la Actualización del Estudio de Transporte Público de Pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza”

**Nº. METROBÚS/LPN/003/2019**

**SERVICIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS QUE OPERAN EN LA CALZADA GENERAL IGNACIO ZARAGOZA**

OPERADOR	ORÍGEN	DESTINO
Red de Transporte de Pasajeros (RTP)	162 B Campestre Potrero	Metro Zaragoza, Metro Tepalcates
Red de Transporte de Pasajeros (RTP)	163 San Miguel Teotongo, Guadalupe	Metro Zaragoza, Metro Tepalcates
Red de Transporte de Pasajeros (RTP)	163 A San Miguel Teotongo, Torres	Metro Zaragoza, Metro Tepalcates
Red de Transporte de Pasajeros (RTP)	163 B San Miguel Teotongo, Avisadero	Metro Zaragoza, Metro Tepalcates
Red de Transporte de Pasajeros (RTP)	164 Colonia Miguel de la Madrid	Metro Zaragoza, Metro Tepalcates
Red de Transporte de Pasajeros (RTP)	166 Avisadero, Colonia Ixtlahuacan	Metro Zaragoza, Metro Tepalcates
Red de Transporte de Pasajeros (RTP)	167 Avisadero, Colonia Miravalle	Metro Zaragoza, Metro Tepalcates
Ruta 1	Zaragoza	Candelaria
Ruta 1	San Lázaro	San Vicente Chicoloapan
Ruta 9	Avenida 4	Calle Enna
Ruta 9	Eduardo Molina- Km. 16 1/2	Calzada Zaragoza
Ruta 9	Merced	La Aurora
Ruta 9	Merced	Perla, Esperanza, Palacio
Ruta 9	Metro Aeropuerto	Perla, Col. Reforma
Ruta 9	Metro Aeropuerto	Unidad Ermita Zaragoza
Ruta 9	Metro Pantitlán	Ejercito de Oriente
Ruta 9	Metro Zaragoza	Av. Vicente Villada
Ruta 9	Metro Zaragoza	C.C.H. Ejercito Constitucionalista
Ruta 9	Metro Zaragoza	Colonia la Perla
Ruta 9	Metro Zaragoza	Colonia Reforma
Ruta 9	Metro Zaragoza	Ejercito de Oriente
Ruta 9	Metro Zaragoza	Esperanza Izcalli
Ruta 9	Metro Zaragoza (lado norte)	Crisostomo Bonilla
Ruta 9	Metro Zaragoza (lado sur)	Francisco Leyva
Ruta 9	Metro Zaragoza	3a sección, Metropolitana, Av. Texcoco
Ruta 9	Metro Zaragoza	Paraiso, Álvaro Obregón
Ruta 9	Metro Zaragoza	Pino Suárez
Ruta 9	Metro Zaragoza	Maravillas a Chimalhuacán
Ruta 9	Metro Zaragoza	Romero Virgenes por Av. México
Ruta 9	Metro Zaragoza	Romero Virgenes por Av. Neza
Ruta 9	Metro Zaragoza	Unidad Habitacional Solidaridad, Esperanza Izcalli
Ruta 9	Metro Zaragoza	Unidad Vicente Guerrero



“Servicio para la Actualización del Estudio de Transporte Público de Pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza”

**Nº. METROBÚS/LPN/003/2019**

OPERADOR	ORÍGEN	DESTINO
Ruta 9	Pino Suárez	Esperanza Izcalli
Ruta 9	Pino Suárez	Perla, Reforma
Ruta 9	Metro Zaragoza	U. Ermita, Paraje Zacatepec
Ruta 9	Metro Zaragoza	San Sebastián
Ruta 9	Metro Zaragoza	Águilas, Tepozanes, Av. Texcoco
Ruta 9	Metro Zaragoza	ISSSTE, Km 14, Esperanza
Ruta 9	Metro Zaragoza	Toreo, Madrugada, Calle 7
Ruta 9	Metro Zaragoza	Sor Juana, Bordo
Ruta 9	Metro Zaragoza	Av. Neza, 4a Sección
Ruta 11	Metro Aeropuerto	Deportivo Santa Cruz
Ruta 11	Metro Aeropuerto	Panificadora San Felipe (Metro Constitución de 1917)
Ruta 11	Metro Zaragoza	Santa Cruz, Tinacos, Vicente Guerrero
Ruta 11	Metro Zaragoza	Ermita Iztapalapa, Rojo Gómez
Ruta 22	Bordo de Xochiaca por Calle 6	Valerio Trujano, Centro Histórico
Ruta 22	Calle 7	Valerio Trujano, Centro
Ruta 22	Metro Zaragoza	Zócalo Mixcalco
Ruta 22	Metro Zaragoza	Valerio Trujano Centro
Ruta 51	Clínica 25	Covarrubias
Ruta 51	Clínica 25	María Isabel
Ruta 51	Clínica 25	Tulyehualco
Ruta 62	Campestre - Potrero	Metro San Lázaro
Ruta 62	Tlaltenco	Metro San Lázaro
Ruta 62	Tulyehualco	Metro San Lázaro
Ruta 62	Metro Moctezuma	Tláhuac
Ruta 71	Aeropuerto	Miguel de la Madrid
Ruta 71	Metro Aeropuerto	Emiliano Zapata
Ruta 71	Metro Aeropuerto	Ixtlahuacan por Palmas
Ruta 71	Metro Aeropuerto	Mercado Guadalupe
Ruta 71	Metro Aeropuerto	San Miguel Teotongo por Palmas
Ruta 74	Metro Gómez Farías	Ampliación Santiago, San Pablo
Ruta 74	Metro Gómez Farías	San Miguel Teotongo por Palmas
Ruta 74	Metro Gómez Farías	San Miguel Teotongo Torres
Ruta 74	Metro Gómez Farías	Valle de Ayotla
Ruta 74	Metro Gómez Farías	Xalpa, Minas



“Servicio para la Actualización del Estudio de Transporte Público de Pasajeros en la Calzada General Ignacio Zaragoza”

**N°. METROBÚS/LPN/003/2019**

OPERADOR	ORÍGEN	DESTINO
Ruta 77	Metro Aeropuerto	Paradero Santa Martha
Ruta 85	Metro Candelaria	Cárcel de Mujeres
Ruta 85	Metro Candelaria	Cuautla, Ozumba, Amecameca, Tlalmanalco, Chalco, Juchitepec, Puente Rojo y Puente Blanco
Ruta 85	Metro Zaragoza	Cárcel de Mujeres
Ruta 102	Metro Zaragoza	Colonia El Castillo
Ruta 102	Metro Zaragoza	La Loba, 1a Sección
Ruta 104	Aeropuerto	San Vicente Chicoloapan
Ruta 104	Valentín Gómez Farías	Chapingo
Ruta 104	Nacional	Ixtapaluca
Ruta 104	Metro Valentín Gómez Farías	Ixtapaluca
Ruta 104	Metro Valentín Gómez Farías	Reyes Barco
Ruta 104	Metro Valentín Gómez Farías	Reyes Escuela
Ruta 104	Metro Candelaria	San Vicente Chicoloapan
Ruta 104	Metro Valentín Gómez Farías	Chapingo