



ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA REALIZACION DE LA CONSULTORIA PARA EL ESTUDIO ENCUESTA ORIGEN DESTINO DE VIAJES GEORREFERENCIADA, AÑO 2017

1. INTRODUCCION

La Empresa de Transporte de Pasajeros METRO S.A. efectúa periódicamente encuestas a sus pasajeros con el objeto de conocer la distribución de los viajes realizados en la red, en términos de origen y destino.

La encuesta de determinación del par origen destino de viajes, permite conocer, entre otras cosas:

- La distribución de viajes en la red de Metro.
- Los viajes originados y/o atraídos por cada estación
- Los Viajes originados y/o atraídos por cada comuna.
- La distribución de los viajes según propósito.
- La distribución de viaje según modo de acceso y/o egreso.

Desde el año 2012 la encuesta se está desarrollando con tecnología tipo tablets o Smartphone en la toma de datos en terreno. Los resultados que se obtuvieron en términos de tiempo total de desarrollo de la encuesta, disposición casi inmediata de la información y validación de la misma ha sido muy positiva. Además, a través de esta metodología, se elimina la etapa de digitación del proceso total. Por lo anterior, para el año 2017 se mantendrá el alcance de la Encuesta Origen Destino y se solicitará que la toma de datos considere el uso de herramientas tecnológicas como tablets, smartphone u otros dispositivos similares.

2. OBJETIVOS

1. Estimar la estructura de viajes de los usuarios de la red de Metro, obteniendo para cada viaje encuestado, lo más precisamente posible la secuencia del viaje realizado. Esto es, su estación de origen, la o las estaciones de combinación utilizadas en su trayecto y finalmente la estación de destino.
2. Permitir una caracterización de los usuarios de Metro a través de variables socio-económicas como: edad, tipo de usuario, sexo, etc.
3. Disponer de una base geo-referenciada de viajes.

3 CONSIDERACIONES GENERALES

3.1 Tamaño Muestral

Los tamaños de muestra se obtienen mediante muestreo aleatorio con definición del tamaño muestral total según asignación proporcional corregida, que distribuye en los diferentes períodos de interés, estaciones y tipos de tarifas según la participación y nivel de variabilidad en términos de la información obtenida de la matriz de viajes expandida del año 2016.

Debido a lo anterior, la distribución proporcional corregida de la muestra está en función de la afluencia de cada estación según período y tipo de tarifa, corregida por indicadores de variabilidad en los destinos (Información que se obtiene de la matriz expandida).

Los tamaños de muestra se diferenciarán por estación, período, tipo de torniquete y andén. La expansión al universo, deberá realizarse distinguiendo a los usuarios del torniquete escolar (escolares y adultos mayores) del resto de los usuarios. Los tamaños de muestra requeridos se detallan en el **Anexo A** de las bases de este estudio.

3.2 Capacitación

Capacitar adecuadamente a su personal en cuanto a los objetivos de la encuesta, análisis y aclaración de cada pregunta del cuestionario y precisar la importancia de la aleatoriedad del muestreo. En esta capacitación estará presente la contraparte técnica de METRO S.A. para verificar el cumplimiento de los objetivos de ésta, para esto deberá notificar a METRO S.A., la fecha y hora de convocatoria con anticipación de al menos un día, a objeto de concurrir a observar dicho proceso.

3.3 Diseño del Formulario

La información que corresponde recabar, en términos generales, y a modo de ejemplo, corresponde a:

- Estación de Origen del viaje (estación en que se realiza la encuesta)
- Período de Encuesta.
- Hora de la Encuesta.
- Comuna de origen del viaje.
- Modo de Acceso
- Acceso utilizado en la estación
- Cuadras caminadas al modo de acceso
- Intersección de calles de origen del viaje (o hito más cercano)
- Tipo de usuario:

- Tarjeta BIP
 - Tarjeta TNE
-
- Identificación usuario con movilidad reducida (Discapacidad, bolsos, carros, etc.)
 - Estación de destino del viaje.
 - Lugar de trasbordo (si corresponde).
 - Comuna de destino del viaje
 - Modo de egreso
 - Cuadras caminadas desde el modo de egreso a destino final
 - Intersección de calles de destino del viaje (o hito más cercano)
 - Motivo de viaje
 - Sexo del encuestado
 - Ingreso promedio familiar
 - Número de tarjeta BIP (Opcional)

Esta propuesta puede ser modificada a discreción por METRO S.A., sin que ello dé derecho al consultor a modificar plazos y/o montos involucrados.

El formulario electrónico deberá ser diseñado por el equipo consultor y aprobado por la contraparte técnica de Metro. Al final del estudio se deberá traspasar a Metro el formulario electrónico y los programas construidos de manera tal de poder instalar la aplicación a futuro en dispositivos similares al utilizado en la presente encuesta.

3.4 Validación herramienta y Encuesta Piloto

Para afinar todos los detalles de la herramienta electrónica, Metro S.A. entregará los elementos de validación del viajes el cual verifica entre otras cosas, que la ruta completa sea coherente, por ejemplo, transbordos correspondan a los declarados por el usuario, rangos de variables socioeconómicas sean los correctos, tipo de usuario, estación destino y comuna de destino sean las correctas, etc. Todas estas validaciones deberá contemplarlas el programa que utilice la herramienta electrónica. Una forma de verificar esto será realizando una encuesta piloto en forma previa a la fecha de la encuesta definitiva, en dos estaciones, esto es una en período de alta afluencia y en otra de baja, destinando los mismos recursos considerados en la encuesta definitiva. Esto, para apreciar en terreno los posibles problemas que pudieren ocurrir, anticipar soluciones y modificar la programación de la herramienta para su buen funcionamiento.

Solo cuando Metro S.A. apruebe la herramienta, se podrá pasar a la fase de toma de datos en forma masiva.

3.5 Medición de afluencia por andén

Este año la metodología para entrevistar a los usuarios considera una innovación respecto a lo que se venía haciendo en años anteriores. Esto significa que no es imperativo que las entrevistas se realicen tras la batería de torniquetes sino que los encuestadores puedan realizar la encuesta también en las escaleras de acceso al andén y acompañar a los usuarios hasta abordar el correspondiente tren. Para ello, antes de realizar la encuesta

definitiva se deberá realizar un conteo de pasajeros en las baterías de torniquetes que permitan determinar la distribución por andén. Lo anterior permite establecer tamaños muestrales por estación y andén.

3.6 Período de Encuesta

Encuesta Día Laboral

La encuesta debe ser realizada mediante el método de muestreo aleatorio. Recordar que los tamaños de muestra se entregan por estación (sin separación por andén) indicados en el **Anexo A** en los siguientes períodos:

- P1:** 07:00 - 08:00 hrs. (Período Punta Mañana 1)
- P2:** 08:00 - 09:00 hrs. (Período Punta Mañana 2)
- P3:** 13:00 - 14:00 hrs. (Período Punta Medio Día)
- P4:** 14:00 - 15:00 hrs. (Período Fuera de Punta Tarde)
- P5:** 17:30 - 18:30 hrs. (Período Punta Tarde 1)
- P6:** 18:30 - 19:30 hrs. (Período Punta Tarde 2)

Para la realización de la encuesta durante los días laborales, se dispondrá de los días lunes en la tarde, martes, miércoles, jueves y viernes en la mañana del período considerado de medición.

Encuesta Día Sábado (Opcional)

Además, se solicitará cotizar la realización de la encuesta para los siguientes períodos en día Sábado:

- P7:** 13:00 - 14:00 hrs. (Período Punta Sábado 1)
- P8:** 14:00 - 15:00 hrs. (Período Punta Sábado 2)

Metro determinará la realización de esta medición (P7 y P8), lo que se comunicará al Adjudicatario al momento de suscribir el contrato.

La separación de los tamaños muestrales por estación, período y andén saldrán de la medición que el Consultor realizará especificado en el Punto 4.4 de esta Especificaciones Técnicas.

El Consultor deberá proponer de manera detallada el Programa de Aplicación de la encuesta, en el marco de lo descrito anteriormente.

La separación de los tamaños muestrales por estación, período y andén saldrán de la medición que el Consultor realizará especificado en el Punto 4.4 de esta Especificaciones Técnicas.

El Consultor deberá proponer de manera detallada el Programa de Aplicación de la encuesta, en el marco de lo descrito anteriormente.



4 TRABAJO EN TERRENO

4.1 Realización de la Encuesta.

- El período de toma de datos en terreno durará aproximadamente 3 meses (ver Carta Gantt). La fecha de inicio y término la estipulará Metro S.A. una vez adjudicado el estudio.
- **En cada período se debe diferenciar a qué cuarto de hora corresponde cada una de las encuestas realizadas.**
- El consultor deberá emplear la cantidad de encuestadores necesarios para cumplir con el levantamiento de la encuesta de acuerdo a los tamaños de muestra y condiciones que se indican como extensión del período de toma de datos. El número mínimo de encuestadores que se exigirá será de 40 personas, sin embargo, se espera que la cantidad de encuestadores disminuya con respecto a encuestas origen – destino anteriores, ya que el aumento del plazo de toma de datos en terreno permitirá cubrir los tamaños muestrales requeridos con menos personas. Así, se pretende privilegiar el aprendizaje, experiencia y calidad de los encuestadores por sobre la cantidad, lo que permitirá minimizar los errores que un grupo más grande y con menor experiencia podrían cometer. Por otro lado, se deberá disponer de un supervisor por cada estación de la red, así como un conjunto de profesionales responsables de la supervisión general del trabajo en terreno y de su posterior procesamiento.
- La expansión de los datos muestrales recogidos deberá efectuarse por **tipo de usuario afluentes a cada estación, por cuarto de cada período, por grupo de torniquetes dentro de cada estación y por andén o vía.** METRO S.A. entregará oportunamente los registros de afluencia por estación y grupos de torniquetes necesarios para efectuar las expansiones correspondientes.
- Como parte de su propuesta técnica, se solicita estimar el rendimiento de cada encuestador (encuesta-hora), así como el número de encuestadores que dispondrá para la realización del levantamiento de la información.
- Asimismo, como parte de la propuesta técnica se deberá presentar la curva esperada acumulada de avance de la toma de datos.
- Durante el período de toma de datos, se realizará una reunión semanal en la que el Consultor informará a Metro respecto a la evolución de la toma de datos, reportando entre otros aspectos la cantidad de encuestas levantadas por estación y período y la comparación con el tamaño muestral requerido. De la misma manera en esta reunión semanal se presentará el plan de trabajo de los próximos siete días. Estas reuniones se desarrollarán hasta que se haya completado la toma de datos.



Adicionalmente, Metro S.A. analizará la factibilidad de aplicación de métodos distintos en los casos en que así lo ameriten, ya sea en estaciones con espacio disponible escaso en el sector inmediato al cruce de torniquetes o bien en estaciones con altos volúmenes de afluencia.

4.2 Herramienta Tecnológica

Para el proceso de desarrollo de la encuesta se deberá considerar lo siguiente:

- Herramienta tecnológica: Tablets, celulares u otro tipo de hardware para la toma de datos en terreno de manera electrónica.
- Tipo de Software: Detallar si utilizará software desarrollado por la empresa o alguna aplicación comercial disponible en el mercado. En este caso se deberá describir las características del software que será utilizado.
- El programa que se utilizará deberá contener filtros que impidan inconsistencias con expresiones fuera de rango como transbordos inconsistentes en la ruta del viaje del usuario, por ejemplo. Los filtros necesarios que deba tener el programa serán revisados por Metro S.A. previo al inicio de la etapa de toma de datos en terreno.

4.3 Encuesta Piloto

Esta etapa considera validar la herramienta tecnológica antes de la etapa definitiva, de manera de detectar posibles errores, los que deberán ser corregidos antes de iniciar la etapa de toma de datos masiva definitiva. Sin el VºBº de parte de Metro S.A. la toma de datos no podrá iniciarse y será responsabilidad de la empresa Consultora solucionar cada problema detectado para tener la herramienta 100% operativa.

4.4 Medición de afluencias por andén

El principal objetivo de esta etapa es calcular por estación y período la distribución de los usuarios que acceden a Metro a cada andén. Para ello se debe disponer de un medidor que cuente personas que pasan por los torniquetes y se dirigen a la vía de menor demanda.

Para los períodos P1, P2, P3, P4, P5 Y P6, de acuerdo al punto 3.6 del presente documento, se estima que son 780 HH de medición efectiva que se distribuyen como se muestra en la siguiente tabla.

Período	HH medición
P1	130
P2	130
P3	130
P4	130
P5	130
P6	130
TOTAL HH	780

Para los períodos P7 Y P8, de acuerdo al punto 3.6 del presente documento, se estima que son 260 HH de medición efectiva que se distribuyen como se muestra en la siguiente tabla.

Período	HH medición
P7	130
P8	130
TOTAL HH	260

A partir de esta medición se estimarán las muestras de las encuestas por andén. Los períodos son los mismos especificados en el punto 3.6.

4.5 Entrega de Bases de datos parciales.

Este proceso considera que el Consultor entregue cada semana el resultado de las encuestas en una base de datos parciales al jefe de proyecto designado por Metro S.A. para su análisis y validación. En caso de ser necesario el Consultor deberá atender los requerimientos que surjan de la revisión de la base de datos si los hubiese y mejorar la herramienta para la semana siguiente.

4.6 Validación de rutas factibles.

Una vez superada la validación de la información, es necesario revisar que la información de rutas entregada por los entrevistados (como secuencia del viaje realizado) sea completa y coherente. Esto se refiere principalmente a viajes que requieren trasbordo de línea, es decir, que el par origen destino, donde origen y destino pertenecen a distintas líneas y cuya información sobre él o los trasbordos este completa y corresponda a una ruta factible. Esta validación deberá ser parte del software que se utilizará en la toma de datos, sin embargo, una vez concluida la toma de datos deberá revisarse nuevamente que todos los trasbordos sean válidos.

METRO S.A. entregará los validadores necesarios, sin embargo el consultor deberá revisar y eventualmente completar estos validadores si fuere necesario. El consultor será el encargado de realizar la validación correspondiente, bajo la supervisión de METRO S.A.

La base de datos resultante será cargada en el sistema CALDAS por parte de METRO S.A., y el archivo de inconsistencias generado por el programa será entregado al consultor para su revisión. Junto a éste, se entregará un itinerario de rutas mínimas para pares origen – destino, con origen en una línea distinta a la del destino, para correcciones en el caso que la información sobre trasbordos entregada por el encuestado sea incoherente o incompleta.

5 METODOLOGIA

Respecto a lo descrito en los puntos 4.1 al 4.6 de estas Especificaciones Técnicas, el Consultor deberá entregar una propuesta que detalle lo siguiente:

- a) Descripción de la Herramienta tecnológica y software que se utilizará en la toma de datos en terreno: Se necesita el máximo de detalle en este punto, la factibilidad de utilizar conexión 3G o 4G para transferencia de datos en forma on-line, descarga y transmisión de datos a servidor de la empresa, etc. Mostrar todos los beneficios posibles de la herramienta a utilizar.
- b) Metodología detallada toma de datos en terreno: El Consultor debe detallar como realizará el conteo de pasajeros por andén o vía, la encuesta piloto, la capacitación de encuestadores y la logística de parte de la empresa. Metro S.A. tendrá personal propio que fiscalizará y podrá corregir errores que se puedan presentar de en el desarrollo de esta etapa.
- c) Cronograma de Actividades: Carta Gantt
- d) Curva esperada acumulada de la evolución de toma de datos en terreno
- e) Profesionales y organigrama para el desarrollo de la encuesta.

Esta propuesta se debe incluir en la oferta técnica como se detalla en las Bases Administrativas de este Estudio (Formulario N°6).

6 FECHAS DE REALIZACION DEL ESTUDIO

El período para la realización del estudio será de 10 quincenas. La carta Gantt que se presenta a continuación es un ejemplo, por lo tanto, las fechas indicadas no son las oficiales, sólo son referencia de la duración de las tareas que el Consultor deberá realizar.

- Medición de afluencia por andén: 2ª quincena
- Encuesta en día laboral: 3ª quincena hasta 8ª quincena.
- Validación Bases Caldas: 3ª quincena hasta 8ª quincena.

- Georreferenciación: 3ª quincena hasta 8ª quincena.
- Entrega de Pre-Informe Final: Una vez aprobado las bases de Caldas, el Consultor tendrá 2 semanas para presentar pre-informe y responder todas las observaciones.
- Entrega de Informe Final: Una vez aprobado el pre-informe final, el Consultor tendrá 1 semana para presentar el Informe Final y una presentación en Powerpoint. Deberá entregar además las bases de datos finales aprobadas por Metro S.A.

Carta Gantt

Hitos	1_Q	2_Q	3_Q	4_Q	5_Q	6_Q	7_Q	8_Q	9_Q	10_Q
Firma Contrato										
Definiciones preliminares										
Medición de andenes										
Encuesta piloto										
Encuesta DL										
Georeferenciación										
Validación Caldas										
Preinforme Final										
Informe Final										

(*) Q: indica quincena o medio mes.

6.1 Base de Datos

El consultor deberá entregar a METRO S.A. la base de datos a partir de la encuesta y previamente validada en las fechas señaladas en los documentos de licitación. METRO S.A. devolverá esta base de datos así como las observaciones, si las hubiera, en los próximos 5 días hábiles siguientes.

6.2 Formato de los datos

El consultor deberá entregar a METRO S.A. la base de datos en dos formatos:

- Formato compatible con CALDAS (Ver Anexo B)
- Formato base de datos completa.

En ambos casos METRO S.A. proveerá las nomenclaturas e información que debe entregar cada formato.

6.3 Informe Final

El consultor deberá entregar a METRO S.A. el Informe Final de resultados en las fechas señaladas en los documentos de licitación.

El índice de este informe deberá tener al menos los siguientes puntos:

1. INDICE
2. INTRODUCCION
Objetivos y Contenido del Informe.
3. DISEÑO DE LA ENCUESTA
Metodología, Diseño del Formulario, Diseño Trabajo de Campo.
4. DESARROLLO DE LA ENCUESTA
Encuesta Piloto, Trabajo de Campo Encuesta Definitiva, Selección y Capacitación del personal, Medidas de Control.
5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION
Traspaso desde herramienta tecnológica a bases de datos, Validación de la información.
6. EXPANSION DE LA MUESTRA
Factores de expansión, afluencia expandida por sentido.
7. DESCRIPCIÓN GLOBAL DE USUARIOS (TOTAL PASAJEROS, TARIFA COMPLETA, ESCOLARES)
 - Factores Expansión Día.
 - Usuarios total día por Línea para las siguientes características.
 1. Distribución de viajes en la Red de Metro.
 2. Modos de Acceso y de Egreso.
 3. Caminata media en el Origen y en el Destino.
8. PROCESAMIENTO DE LA ENCUESTA RELACIONADA AL PAR ORIGEN DESTINO Y RESULTADOS (Tipificación referencial, sujeta a las modificaciones realizadas al formulario referencial entregado en los Anexos)
 - Matrices Origen-Destino de Viajes Expandidas por Tipo y Total de pasajeros, por período.
 - Distribución de viajes en la Red de Metro por Tipo y Total de pasajeros, por período.
 - Diagramas de carga períodos punta mañana, punta tarde, fuera de punta.
 - Transbordos por período punta mañana, punta tarde, fuera de punta.
 - Tipo de Torniquete
 - Matriz Comuna de Origen - Estación de Acceso
 - Matriz Estación de Egreso – Comuna Destino
9. GEORREFERENCIACION
 - Metodología de toma de datos
 - Cantidad de Datos válidos
 - Vista de Estaciones y su respectiva georreferenciación

Antes de imprimir el Informe Final, el Consultor deberá contar con la aprobación de METRO S.A., en cuanto a organización y contenido de éste.

Este Informe Final, deberá ser entregado en impresión de alta calidad (láser o similar) en formato Word (versión 2007-2010).



Los diagramas de carga, solicitados en el punto 8 del informe final, serán proporcionados por METRO S.A. una vez que el Software de Simulación Caldas entregue resultados que permitan esta tarea.

Además, el Consultor deberá entregar y presentar los resultados de la Encuesta Origen Destino de Viajes en formato Powerpoint. La presentación deberá incluir al menos:

- Fecha de realización
- Muestra total obtenida
- Perfiles de carga en varios períodos por línea
- Transbordos estaciones de combinación
- Tipos de usuarios y descripción general del usuario.

7 DOCUMENTOS QUE DEBE ENTREGAR EL CONSULTOR

El consultor deberá entregar a METRO S.A al término de cada etapa lo siguiente:

Las bases de datos codificadas y validadas para los períodos encuestados, en formato Access.

- Informe Final Completo
- Las bases de datos como el informe final deberá entregarse en medio magnético.
- Adicionalmente, el informe final deberá entregarse en 5 documentos impreso en formato láser y a color.