

# INFORME DE CÁLCULO DE TARIFA PARA LA PRIMERA FASE DE OPERACIÓN DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO

Noviembre 20 de 2019

## 1. Antecedentes

Mediante Ordenanza Metropolitana No. 0237, discutida y aprobada por el Concejo Metropolitano, el 12 de abril de 2012, sancionada por el Alcalde del Distrito Metropolitano de Quito, el 27 de los mismos mes y año, se creó la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ), cuyo objeto principal es desarrollar, implementar y administrar el Subsistema de Transporte Público Metro de Quito.

La construcción de la Primera Línea del Metro de Quito inició en el año 2015 y se prevé que concluya en octubre del año 2020.

El proyecto Metro de Quito será el eje estructurador del sistema integrado de transporte del Distrito Metropolitano de Quito y por tal razón el valor de su tarifa no puede ser calculado de manera aislada, sino como parte de un sistema global que permita al usuario combinar sus formas de acceder a cualquier otro subsistema de transporte de conformidad con las líneas de deseo de sus viajes.

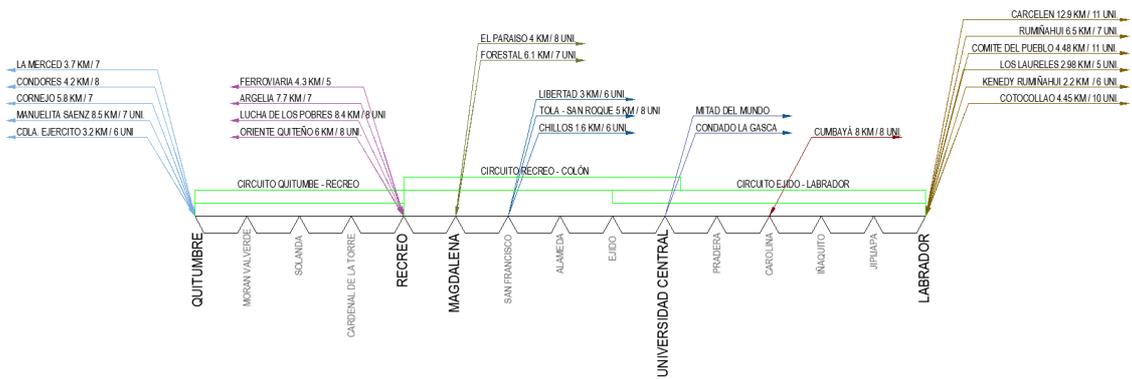
La naturaleza y características propias del servicio de transporte Metro involucra la interacción de varios subsistemas y componentes especiales que lo diferencian totalmente de los otros modos de transporte terrestres, estas circunstancias hacen que en la determinación de sus costos y valoración tarifaria se involucren procesos y metodologías específicas. De igual manera hay que precisar que el nivel de calidad del servicio tiene particularidades y atributos de mejoramiento de ese nivel relacionadas directamente con el tiempo de viaje, y los estatus de: comodidad, confiabilidad y seguridad.

Las determinaciones de los valores de tarifa por los servicios de transporte público urbano son calculadas considerando la relación directa entre los costos asociados a la operación del servicio y el número de usuarios vinculados a cada prestación. El valor resultante (tarifa) no siempre es compatible con la capacidad social del pago por parte de los usuarios, es por eso que en la generalidad de las ciudades que disponen de sistemas metro, el estado en sus distintos niveles de gobierno asume directamente una parte de esos costos, llegando en algunos casos a proporciones significativas superiores al 50% del costo total.

## 2. Estructura de los servicios de transporte Metro Fase I

La primera fase de operación de la línea 1 del Metro de Quito plantea una estructuración que involucra tres tipologías de transporte (Metro, Metrobús Q y alimentadores), como se ilustra en el diagrama y cuadros siguientes:

## Estructura de servicios del plan integrado de operaciones Fase I



Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov-19

## Plan operacional: Estructura de servicios de los Subsistema Metrobús – Q Alimentadores Fase I:

| ESTACIÓN                           | Rutas               | Tipo de Servicio | Flota      | Longitud (Km) | Intervalos (min) |
|------------------------------------|---------------------|------------------|------------|---------------|------------------|
| Labrador                           | Laureles            | Alimentador      | 6          | 4,44          | 10 a 15          |
|                                    | Kennedy             | Alimentador      | 5          | 4,53          | 10 a 15          |
|                                    | Comité del Pueblo   | Alimentador      | 10         | 6,42          | 10 a 15          |
|                                    | Rumiñahui           | Alimentador      | 6          | 5,41          | 10 a 15          |
|                                    | Cotocollao          | Alimentador      | 9          | 6,9           | 10 a 15          |
|                                    | Carcelén            | Alimentador      | 10         | 7,1           | 10 a 15          |
|                                    | Llano Grande        | Alimentador      | 12         | 15,34         | 10 a 15          |
|                                    | Zabala              | Alimentador      | 12         | 17,31         | 10 a 15          |
| Carolina                           | Cumbayá*            | Conexión expreso | 11         | 16,12         | 10 a 15          |
| Universidad Central                | Mitad del Mundo*    | Conexión expreso | 20         | 34,76         | 10 a 15          |
| San Francisco                      | Chillos*            | Conexión expreso | 10         | 15,05         | 10 a 15          |
|                                    | Libertad            | Alimentador      | 4          | 6,15          | 10               |
|                                    | Tola - San Roque    | Alimentador      | 6          | 5,67          | 10               |
| Magdalena                          | Forestal            | Alimentador      | 7          | 6,28          | 10 a 15          |
|                                    | El Paraíso          | Alimentador      | 4          | 3,95          | 10 a 15          |
| Recreo                             | Chillo Gallo        | Alimentador      | 10         | 8,84          | 10 a 15          |
|                                    | Solanda             | Alimentador      | 7          | 5,59          | 10 a 20          |
|                                    | Ferrovial           | Alimentador      | 5          | 4,39          | 10 a 15          |
|                                    | Oriente Quiteño     | Alimentador      | 8          | 7,34          | 10 a 15          |
|                                    | Lucha de los Pobres | Alimentador      | 8          | 8,67          | 10 a 15          |
|                                    | Argelia             | Alimentador      | 7          | 7,67          | 10 a 15          |
| Quitumbe                           | Santospamba         | Alimentador      | 12         | 6,68          | 10 a 20          |
|                                    | Manuelita Sáenz     | Alimentador      | 7          | 8,39          | 10 a 20          |
|                                    | Paquisha            | Alimentador      | 8          | 8,84          | 10 a 20          |
|                                    | Ejército            | Alimentador      | 5          | 4,6           | 10 a 20          |
|                                    | Cornejo             | Alimentador      | 6          | 5,85          | 10 a 20          |
|                                    | Condores            | Alimentador      | 6          | 4,25          | 10 a 20          |
|                                    | Guamani             | Alimentador      | 6          | 6,46          | 8 a 10           |
| La Merced                          | Alimentador         | 5                | 3,6        | 10            |                  |
| *: Rutas sin integración tarifaria |                     | <b>TOTAL</b>     | <b>185</b> |               |                  |

Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov.-19

**Plan operacional: Estructura de servicios de los Subsistema Metrobús – Q Servicios troncales Fase I:**

| Corredor         | Circuito            | Tipo de Servicio | Flota      | Longitud (Km) |
|------------------|---------------------|------------------|------------|---------------|
| Central Trolebús | Labrador - Carcelén | Troncal          | 20         | 7             |
|                  | Labrador – Ejido    | Troncal          | 18         | 6.8           |
|                  | Quitumbe – Recreo   | Troncal          | 12         | 7.3           |
|                  | Recreo – Colón      | Troncal          | 18         | 7.1           |
|                  | Río Coca – Labrador | Integración      | 3          | 2,25          |
| Oriental         | Quitumbe - Recreo   | Troncal          | 22         | 8             |
|                  | Recreo Río Coca     | Troncal          | 20         | 14            |
| <b>TOTAL</b>     |                     |                  | <b>113</b> |               |

Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov.-19

**Plan operacional Subsistema Metrobús – Q Fase I**

**HORARIO DE OPERACIÓN**

| Jornada      | Inicio del servicio | Fin del servicio |
|--------------|---------------------|------------------|
| Laborable    | 6:00                | 22:00            |
| Sábado       | 6:00                | 21:00            |
| No laborable | 8:00                | 21:00            |

**REPARTO DE TIPO DE HORAS**

| Jornada      | Tipo | Hora inicio | Hora fin |
|--------------|------|-------------|----------|
| Laborable    | HPM  | 6:00        | 8:00     |
|              | HV   | 8:00        | 16:00    |
|              | HPT  | 16:00       | 19:00    |
| Sábado       | HV   | 19:00       | 22:00    |
|              | HVR  | 8:00        | 19:00    |
| No laborable | HV   | 19:00       | 21:00    |
|              | HV   | 8:00        | 21:00    |



**INTERVALOS DE OPERACIÓN**

| TIPO DE DÍA |     | Inicio | Fin   | AÑO       |      |      |      |      |      |
|-------------|-----|--------|-------|-----------|------|------|------|------|------|
|             |     |        |       | 2019-2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| LABORABLE   | HPM | 6:00   | 8:00  | 5,0       | 4,5  | 4,0  | 3,5  | 3,5  | 3,5  |
|             | HV  | 8:00   | 16:00 | 8,0       | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  |
|             | HPT | 16:00  | 19:00 | 8,0       | 7,0  | 6,0  | 6,0  | 6,0  | 5,5  |
|             | HV  | 19:00  | 22:00 | 10,0      | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| SABADOS     | HPM | 6:00   | 8:00  | 8,0       | 7,0  | 6,0  | 6,0  | 6,0  | 5,5  |
|             | HVR | 8:00   | 19:00 | 8,0       | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  |
| NO LAB.     | HV  | 19:00  | 21:00 | 10,0      | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
|             | HV  | 8:00   | 21:00 | 10,0      | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |

Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov.-19

**3. Evaluación financiera del plan operacional Fase I:**

Para la implementación del plan de mejoramiento del servicio de transporte público urbano de Quito es necesario identificar con la mayor claridad posible los costos, coberturas de demanda y los niveles de calidad de los servicios para determinar el valor de contraprestación que debe ser cubierto por el usuario del sistema de transporte o en su defecto la parte proporcional que se establezca.

**3.1 Demandas estimadas**

Para la estimación de los perfiles de demanda de cada uno de los subsistemas involucrados (Metro, Metrobús Q y alimentadores) se ha recopilado y procesado la información contenida en los siguientes estudios de demanda:

- Estructuración técnica, legal y financiera del contrato de operación y mantenimiento de la primera línea del Metro de Quito Junio, 2019, Deloitte (Anexo No.1).

- Información de demanda de rutas alimentadoras y troncales del Sistema Metrobús Q, Año 2018. Fuente: EPMTPO 2019 (información recibida por mail) (Anexo No.2).
- Estructuración del Modelo Tarifario del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros de Quito, Septiembre 2017, GSD+ (Anexo No.3).

### Cobertura global de demanda Fase I

El plan operacional de la fase I identifica como el escenario probable de cobertura una cobertura global de 318.448 pasajeros/día que se distribuyen de la siguiente forma:

| SUBSISTEMA                     | DEMANDA DÍA ORDINARIO |
|--------------------------------|-----------------------|
| Pasajeros en alimentadores     | 94.878                |
| Pasajeros en las troncales BRT | 129.283               |
| Pasajeros Metro                | 94.288                |
| <b>Demanda diaria total</b>    | <b>318.448</b>        |

Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov.-19

Los supuestos de demanda utilizados en el modelo de cálculo fueron los siguientes:

- Tasa anual de crecimiento de la demanda; se estableció la tasa del 1,5% promedio anual estableciendo una correlación entre crecimiento de población urbana, y tasa promedio de crecimiento de la demanda en el Sistema Metrobús Q y tasa de motorización de Quito.
- La demanda diaria estimada para cada subsistema se anualiza multiplicando por 317 días equivalentes.
- La composición general (consolidada) de la demanda y para el recaudo por tipo de usuario, es de 80% tarifa normal y 20% correspondiente a tarifa reducida. Estas referencias tienen como soporte la información la estadística de la recaudación de la EPMMTP en la operación de los corredores BRT (Trolebús y Ecovía).
- Se asumió las proporciones de transferencia de usuarios en el sistema Metrobús – Q como referencia para cuantificar la proporción de transferencias entre los subsistemas Metro y Metrobús – Q y viceversa. Estableciéndose que de la demanda diaria total identificada el 25% de los usuarios que realizan viajes integrados se trasladarían desde el sistema Metro al Metrobús – Q y así mismo el mismo 25% se transferirían diariamente del sistema Metrobús – Q hacia el Metro.

| DEMANDA                                | VALOR TOTAL ANUAL |
|--|-------------------|
| Demanda de pasajeros                   | 100.948.132       |
| Demanda de pasajeros en transferencias | 25.237.033        |

Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov.-19

### 3.2 Oferta de flota requerida para el plan operacional Fase I

Con el análisis técnico de la interacción entre demanda, nivel de servicio, longitud, itinerarios del plan operacional se obtuvo el siguiente requerimiento de flota:

| <b>SUBSISTEMA</b>                               | <b>CANTIDAD</b> |
|---|-----------------|
| Alimentador – buses tipo                        | 185             |
| Articulado y biarticulado                       | 113             |
| Tren (6 vagones)                                | 18              |
| <b>TOTAL CAPACIDAD DE LA FLOTA A UTILIZARSE</b> | <b>60.850</b>   |

Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov.-19

### 3.3 Costos referenciales

Para identificar los costos referenciales de la prestación de servicios Metro en el año 1 (2021) de la Fase I, se utilizó información generada en los estudios de consultoría contratados por la Empresa Metro de Quito, específicamente el análisis de costos efectuados por GSD+ del año 2017 (Ver Anexo No.3).

Los supuestos financieros aplicados al modelo de cálculo fueron los siguientes:

- Tasa de evolución promedio de los costos de la canasta de operación de transporte (buses, metro), para el presente caso se adoptó una tasa de 2% anual que corresponde a una correlación entre inflación promedio anual de los últimos cinco años, incremento de la RBU y tasa de crecimiento de la canasta básica.
- Los costos operacionales para cada uno de los subsistemas fueron calculados para la unidad operacional de kilómetro recorrido y luego ponderado a un costo anual. En el caso específico de los servicios del Metrobús – Q se convalidó los resultados con la información real de los pagos efectivamente realizados y kilómetros operados por la EPMTPO durante el último año tanto en buses alimentadores como vehículos en las troncales.
- En la estructura de los ingresos del sistema adicional al ingreso tarifario se ha considerado un valor adicional denominado ingresos no tarifarios que corresponderían a aquellos relacionados con la explotación comercial de los elementos y espacios relacionados con la prestación de los servicios de transporte (entre otros: publicidad, arriendos, regalías).

| <b>COMPONENTE</b> | <b>COSTO KM RECORRIDO</b> | <b>KM AÑO</b> | <b>COSTOS ANUALES (\$)</b> |
|-------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|
| Alimentador       | 1,42                      | 12.545.359    | 17.760.000                 |
| Articulado        | 3,26                      | 6.241.987     | 20.340.000                 |
| Tren              | 22,50                     | 1.998.252     | 44.952.038                 |
|                   |                           | <b>TOTAL</b>  | <b>83.052.038</b>          |

Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov.-19

### 3.4 Tarifas

El cálculo de la valoración de tarifa (contraprestación económica del usuario por el servicio de transporte recibido) se fundamentó en las siguientes consideraciones (Ver Anexo No.3):

- Se adopta la metodología y modelo herramienta de cálculo incorporada en el proyecto de ordenanza de implementación del SIT, donde se establece con claridad que se han de considerar los costos fijos, variables, financieros y de capital de la operación, la disposición social al pago (supuesto por verificar) y las condiciones de evolución del perfil de la demanda.
- Considerará la valoración de tarifa unitaria para cada subsistema de forma independiente.
- Considerará el pago de un valor menor a la tarifa unitaria para realizar las transferencias de integración entre subsistemas.
- Cumplirá las condiciones de interfaces de integración y de la banda horaria de vigencia del pago de la tarifa.
- La valoración de las tarifas unitarias es correspondiente con la valoración del nivel de cobertura, tiempo de viaje y calidad del servicio. Así el subsistema Metro que tiene estándares más altos que los otros, la tarifa unitaria es mayor.

#### RESULTADO DE TARIFA POR SUBSISTEMA

| SUBSISTEMA | TARIFA NORMAL | TARIFA REDUCIDA |
|------------|---------------|-----------------|
| METROBÚS Q | \$ 0,45       | \$ 0,22         |
| METRO      | \$ 0,65       | \$ 0,32         |

Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov.-19

### 4. Resultados

La determinación de los valores unitarios de tarifas correspondientes a cada subsistema y la valoración del costo de las transferencias en las interfaces de los viajes de los usuarios plantea un reto importante en el sentido de la necesidad real de recuperar de alguna forma los costos involucrados en la prestación integral del servicio lo que hace prácticamente imposible encasillar o determinar de forma independiente la contraprestación para cada una de las fases del viaje, entendiéndose que en muchos de los casos cada fase es atendida por distinto operador y distinta tipología de transporte (Metro, BRT, alimentadores e incluso convencionales independientes).

En tal consideración se ha propuesto en el proyecto de ordenanza como modelo de gestión de la recaudación que dichos costos serían cubiertos por los usuarios en correspondencia a cada una de las fases de los viajes efectuados y en los casos en los que se producen interfaces en los viajes se ha valorado esta transferencia identificando la diferencia con el valor de la tarifa integrada total.

A partir de los resultados del cálculo de las tarifas unitarias correspondientes a cada subsistema se construyó el modelo que permite visualizar el efecto financiero de la integración, a continuación, se presentan cuatro condiciones (Escenarios) cuya variabilidad se relaciona con diferentes niveles de tarifa unitaria y diferentes tarifas de integración. El escenario dos recoge las formulaciones directas de los resultados de los cálculos de tarifa determinados a través de las herramientas de análisis explicadas anteriormente. El escenario tres únicamente incorpora un cambio en la tarifa del Sistema Integrado Metrobús – Q (\$0,55; \$0,10 adicionales a la tarifa unitaria resultante del cálculo inicial de \$0,45).

El escenario uno considera la condición actual del sistema tarifario e incorpora la tarifa referencial de \$0,45 para el subsistema Metro que fuera planteada de manera preliminar por la anterior administración municipal y el escenario cuatro plantea una variación en las tarifas unitarias de los tres subsistemas.

Para todos los escenarios en el cálculo de la tarifa de transferencia se ha procedido a establecer la media aritmética de las diferencias entre las tarifas del Metro y Metrobús – Q.

#### ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE TARIFAS

|  | ESCENARIO 1          | ESCENARIO 2          | ESCENARIO 3          | ESCENARIO 4    |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| SUBSISTEMA                                       | TARIFAS              | TARIFAS              | TARIFAS              | TARIFAS        |
| CONVENCIONAL                                     | \$ 0,25              | \$ 0,35              | \$ 0,35              | \$ 0,40        |
| METROBÚS Q INTEGRADO AL METRO                    | \$ 0,25              | \$ 0,45              | \$ 0,55              | \$ 0,70        |
| METRO  | \$ 0,45              | \$ 0,65              | \$ 0,65              | \$ 0,85        |
| INTEGRACION METRO - METROBÚS Q                   | \$ 0,05              | \$ 0,10              | \$ 0,15              | \$ 0,25        |
| INTEGRACION METROBÚS Q - METRO                   | \$ 0,25              | \$ 0,30              | \$ 0,25              | \$ 0,35        |
| <b>TARIFA INTEGRADA TOTAL</b>                    | <b>\$ 0,50</b>       | <b>\$ 0,75</b>       | <b>\$ 0,80</b>       | <b>\$ 1,05</b> |
| TARIFA PONDERADA                                 | \$ 0,31              | \$ 0,51              | \$ 0,57              | \$ 0,80        |
| TARIFA DE EQUILIBRIO                             | \$ 0,80              | \$ 0,80              | \$ 0,80              | \$ 0,80        |
| <b>REQUERIMIENTO ADICIONAL DE FINANCIAMIENTO</b> | <b>\$ 53.400.000</b> | <b>\$ 29.700.000</b> | <b>\$ 21.400.000</b> | <b>\$ -</b>    |

Elaboración: Operaciones de la EPMMQ, nov.-19

Los resultados de las simulaciones efectuadas utilizando los valores de las tarifas unitarias y de integración de la red de servicios de transporte público involucrados en la Fase I de operación del Sistema Metro evidencian que la producción generada (recaudo global) no sería suficiente para cubrir todos los costos involucrados en la prestación del servicio, por lo que se ha procedido a identificar el valor de la tarifa que permitiría salvaguardar el equilibrio financiero y por otra parte también se ha identificado el valor referencial de requerimiento adicional de financiamiento.