



ESTRUCTURACIÓN FINANCIERA PARA EL SISTEMA DE
RECAUDO, SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN Y
SISTEMA DE ATENCIÓN E INFORMACIÓN AL USUARIO
DEL SITP Q



Junio 2016

MODELO FINANCIERO PARA EL SISTEMA DE RECAUDO, SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN Y SISTEMA DE ATENCIÓN E INFORMACIÓN AL USUARIO DEL SITP Q

CONTENIDO

1	Introducción	1
2	Supuesto principales	2
2.1	Variables macroeconómicas	2
2.2	Demanda de pasajeros	2
2.3	Tarifa	3
2.4	Tasa de descuento	4
2.5	Otros supuestos	4
3	Costos de inversión (Capex)	6
3.1	Caracterización componentes de inversión	6
3.2	Supuestos	6
3.3	Unidad Funcional 1	6
3.4	Unidad Funcional 2	8
3.5	Unidad Funcional 3	9
3.6	Unidad Funcional 4	10
4	Costos operacionales (Opex)	11
4.1	Caracterización componentes de costos operacionales	11
4.2	Supuestos	11
4.3	Unidad Funcional 1	12
4.4	Unidad Funcional 2	13
4.5	Unidad Funcional 3	14
4.6	Unidad Funcional 4	15
5	Resumen de costos de inversión y de costos operacionales	16
6	Financiación del concesionario	18
6.1	Supuestos	18

6.2	Flujos de la deuda	18
7	Resultados del modelo.....	19
7.1	Supuestos.....	19
7.2	Resultados.....	19
8	Remuneración al concesionario.....	21
9	Manual de Uso	27
10	Anexo 1: Flujos de la deuda	30
11	Anexo 2: Flujos de caja libre y flujos de caja del accionista.....	31
11.1	Unidad Funcional 1	31
11.2	Unidad Funcional 2	32
11.3	Unidad Funcional 3	33
11.4	Unidad Funcional 4	34
12	Bibliografía	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	– Inflación proyectada de Ecuador para el periodo 2015-2020	2
Ilustración 2	– Demanda diaria proyectada para los subsistemas de transporte durante la concesión [1].....	3
Ilustración 3	– Porcentaje de participación del los componentes en el valor	16
Ilustración 4	– Costos operacionales anuales para el inicio de implementación de las unidades funcionales 1, 2 , 3, y 4.	17
Ilustración 5	Anexo 2: Pestaña datos del menú de Excel.	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Capex de tecnología para la implementación de la unidad funcional 1 (cifras en dólares).....	7
Tabla 2- Capex de personal para la implementación de la unidad funcional 1 (cifras en dólares).....	8
Tabla 3 - Capex de tecnología para la implementación de la unidad funcional 2 (cifras en dólares).....	9
Tabla 4 - Capex de tecnología para la implementación de la unidad funcional 3 (cifras en dólares).....	10
Tabla 5- Capex de tecnología para la implementación de la unidad funcional 4 (cifras en dólares).....	10
Tabla 6 – Tasa de aportación del empleador para el personal operativo y administrativo del concesionario [3] [4].	12
Tabla 7 – Costos operacionales de tecnología para la implementación de la unidad funcional 1 (costos en dólares).....	13
Tabla 8 – Costos operacionales de tecnología para la implementación de la unidad funcional 2 (costos en dólares).....	14
Tabla 9 - Costos operacionales de tecnología para la implementación de la unidad funcional 3 (costos en dólares).....	14
Tabla 10 - Costos operacionales de tecnología para la implementación de la unidad funcional 4 (costos en dólares).....	15
Tabla 11 – Costos totales de inversión para todas las unidades funcionales (dólares corrientes).....	16
Tabla 12 – Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario.....	19
Tabla 13 – Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario para TIR equity del 20%	19
Tabla 14 – Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario para TIR equity del 20%	20
Tabla 15 – Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario para TIR equity del 20%.	20
Tabla 16 - Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario para los tres escenarios base.....	20
Tabla 17– Flujos de caja de la deuda para la implementación de las unidades funcionales.	30

Tabla 18– Flujo de caja Unidad Funcional 1 (millones de dólares)	31
Tabla 19 - Flujo de caja Unidad Funcional 2 (millones de dólares).	32
Tabla 20 - Flujo de caja Unidad Funcional 3 (millones de dólares).	33
Tabla 21- Flujo de caja Unidad Funcional 4 (millones de dólares).	34

1 Introducción

El SISTEMA INTELIGENTE PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO DE QUITO, de ahora en adelante SITP Q, comprende el Sistema Integrado de Recaudo (SIR) y el Sistema de Información al Usuario (SIU) para los servicios de transporte Corredores, Transporte Convencional, Quito-Cables y Metro-Quito¹. Adicionalmente, comprende el Sistema de Apoyo a la Explotación (SAE) para los servicios de transporte Corredores y transporte Convencional.

La implementación del SITP Q se llevará mediante unidades funcionales. La unidad funcional 1 corresponde a la implementación del sistema inteligente para el servicio de transporte corredores. La unidad funcional 2 implementará el sistema inteligente para el servicio de transporte Convencional, la unidad 3 implementará el sistema inteligente para el servicio de transporte Metro-Quito, y por último se tiene la unidad funcional IV donde se implementarán el sistema inteligente para los Quito-Cables.

La presente estructuración tiene como objetivo hacer la evaluación financiera de cada una de las unidades funcionales de implementación del SITP Q de cara al concesionario implementador - operador. Este documento constituye una memoria de los componentes constitutivos y resultados del modelo.

La primera sección del documento presenta los supuestos principales contemplados en el modelo financiero. Entre los cuales se incluyen variables macroeconómicas y supuestos para las proyecciones de demanda del sistema. La segunda sección del documento contiene principalmente los costos de inversión en tecnología del SITP Q. Los costos de inversión se presentan por unidad funcional y por sub sistema (SIR, SAE y SIU). La tercera sección comprende los costos operacionales del SITP Q. Los costos operacionales incluyen costos de mantenimiento de la plataforma tecnológica y de personal, entre otros. Los costos operacionales también se presentan por unidad funcional y por sub sistema. La cuarta sección presenta un resumen de las secciones 2 y 3. Por su parte, la quinta sección presenta los costos de financiación del concesionario, incluyendo los supuestos para el cálculo de los flujos de la deuda (estructura de capital, tasa de interés, plazo, etc.). La siguiente sección muestra los resultados globales del modelo, incluyendo las rentabilidades e ingresos necesarios por pasajero para la implementación y operación del SITP Q. La penúltima sección muestra la remuneración para el concesionario implementador-operador. La remuneración se presenta para diferentes escenarios, construidos con un marco de

¹ El alcance del SIU para los servicios metro y cable se limita a la atención de PQRS del SIR vía página WEB y APPs.

referencia de 10 años para la duración total de la concesión. Finalmente, se presenta el manual de uso del documento Excel en el que se elabora el modelo financiero.

2 Supuesto principales

2.1 Variables macroeconómicas

La inflación se toma como base para el incremento de los costos operacionales del sistema a lo largo de los 10 años de concesión. Las proyecciones de inflación para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 son 2.9%, 2.0%, 1.8%, 1.6% y 1.5% respectivamente, de acuerdo a las estimaciones del Fondo Monetario Internacional (FMI). Para los años posteriores al 2020 se toma la última proyección del FMI de 1.5%.



Ilustración 1 – Inflación proyectada de Ecuador para el periodo 2015-2020²

2.2 Demanda de pasajeros

La demanda de pasajeros utilizada para el modelo se basa en el número de validaciones diarias que se realizarían en el Sistema de Recaudo en el año en que inicia la operación cada unidad funcional, de tal forma que:

- Para la Unidad Funcional 1, Corredores, que inicia operación en el año 1 de la concesión se considera un promedio de 1.4 millones de validaciones diarias. Esta cifra fue suministrada por la Secretaria de Movilidad y la Empresa Pública Metropolitana de Pasajeros, de acuerdo a los viajes que se realizaron en 2015 en los cinco corredores de Metrobus-Q (sistema troncal y alimentador).
- Para la Unidad Funcional 2 que corresponde al transporte convencional se estiman serían realizadas un promedio 1.5 millones de validaciones en el año de inicio de

² Fuente: Fondo Monetario Internacional.

operación de esta unidad. Esta cifra fue suministrada por la Secretaria de Movilidad y corresponde a una proyección de los resultados de la Encuesta de Movilidad del año 2011.

- Para la Unidad Funcional III, Línea 1 del Metro de Quito, se estima serían realizadas 280 mil validaciones diarias al inicio de operación de esta unidad. La demanda del primer año corresponde a una parte de los cerca de 100 mil viajes diarios que se calcularon en el estudio de demanda del informe de factibilidad del Metro de Quito.
- Para la Unidad Funcional IV, Línea Ofelia-Roldós de Quito Cable, se estima serían registradas 20 mil validaciones diarias en el año de inicio de operación de esta unidad. El número de validaciones corresponde a la demanda estimada en el estudio de factibilidad de Quito Cable.
- El número de validaciones de cada unidad funcional se incrementa anualmente en un 1,5%, atendiendo el crecimiento esperado en la demanda de viaje por el aumento en la población.

La siguiente gráfica muestra el número diario de validaciones por año en caso de que implementen todas las unidades funcionales.

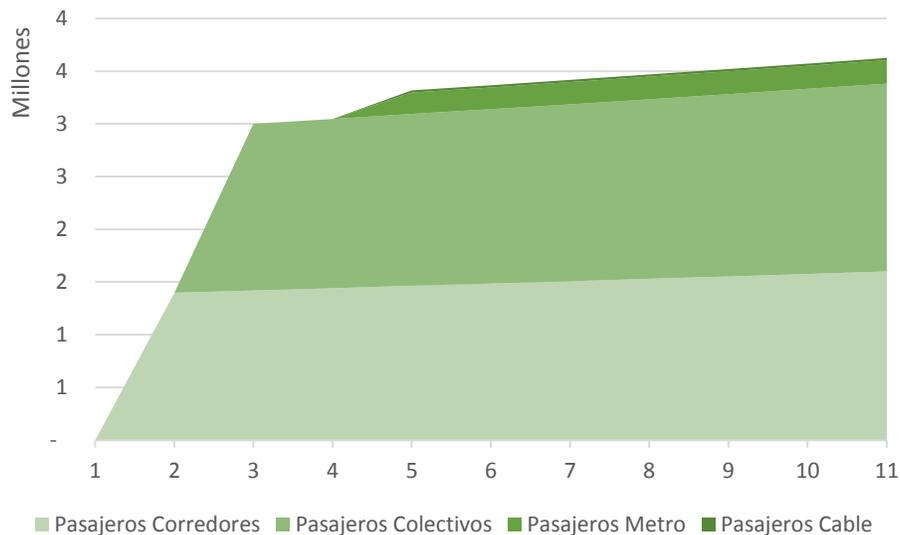


Ilustración 2 – Demanda diaria proyectada para los subsistemas de transporte durante la concesión [1]

2.3 Tarifa

El modelo contempla tarifas plenas y tarifas reducidas. La tarifa plena utilizada es de USD0.25 para los subsistemas de transporte Convencional y Corredores. En el caso de Metro y Cable, se parte del supuesto de una tarifa de USD0.45 y USD0.35 atendiendo los resultados de los estudios de factibilidad de dichos sistemas. De otra parte, las tarifas reducidas son para segmentos especiales, como el de adultos mayores de 65 años de edad,

niños y estudiantes (de escuela y colegio). Las personas pertenecientes a segmentos especiales pagan 50% de la tarifa normal [1].

El supuesto base para la estimación de recaudo es que 21,2% de los usuarios del sistema ingresan con tarifa reducida y el 78,8% cancela la tarifa plena. Este supuesto se deriva de partición actual de demanda.

Para la proyección del recaudo no se contemplan incrementos en la tarifa, dado que el precio del viaje en el transporte convencional y los corredores está vigente desde 2002.

2.4 Tasa de descuento

Con el objetivo de calcular el costo de patrimonio, se utilizó el enfoque de *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), con la siguiente fórmula:

$$Ke = Rf + \beta(Rm - Rf)$$

Los parámetros de entrada utilizados son:

- La tasa libre de riesgo (Rf), 10,5%, la cual se calculó con base en el rendimiento de los bonos del tesoro ecuatoriano con vencimiento en marzo de 2020 (5 años).
- Como beta del sector se utilizó un 1,08 y como prima de riesgo (Rm – Rf) un 15,70%, utilizando en ambos casos como fuente la base de datos de Damodaran.

Con el objetivo de calcular el WACC se utiliza la siguiente fórmula.

$$WACC = \left(\frac{D}{D + E}\right)Kd(1 - t) + \left(\frac{E}{D + E}\right)Ke$$

Los parámetros de entrada utilizados son:

- Una estructura de capital 60% deuda y 40% equity.
- La tasa de interés para la deuda es la tasa empresarial efectiva anual referencial publicada por el banco central de Ecuador equivalente al 10,17% EA. En el modelo se redondeada 10,5% EA con el fin de optar una posición conservadora³.
- La tasa impositiva del 30%⁴.

2.5 Otros supuestos

2.5.1 Plazo de la concesión

El plazo de la concesión se fijo en 10 años con el fin de minimizar la causación de costos de capital por la reposición de la plataforma tecnológica. La mayoría de equipos en campo

³Fuente: Banco Central de Ecuador, disponible en <http://contenido.bce.fin.ec/docs.php?path=/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm>

⁴Fuente: Servicio de Rentas Internas del Ecuador, disponible en <http://www.sri.gob.ec/de/web/guest/tarifas>.

tienen un tiempo de vida útil de 10 años, la duración de la concesión a 10 años permite que el concesionario no incurra en costos de reposición por dichos equipos (ver sección 3.2 del presente documento).

2.5.2 Depreciaciones

El periodo de depreciación de cada componente está por el periodo de vida útil de cada elemento de acuerdo a los Periodos de reposición de equipos (ver sección 3.2.1.). Para los escenarios de análisis en los que no se alcanza a depreciar la totalidad de los equipos, las depreciaciones se recalculan para garantizar que al final de la concesión se hayan depreciado la totalidad de los equipos.

Se utiliza un método de depreciación lineal porque permite suavizar el impacto de la depreciación en el estado de Pérdidas y Ganancias y en el Flujo de caja, y no reduce el pago de impuestos en los primeros años frente a un método de depreciación acelerado.

2.5.3 Valor residual

Se asumen que el valor residual del equipo y el mobiliario al finalizar la vida útil es igual a cero bajo un enfoque conservador.

3 Costos de inversión (Capex)

En esta sección se caracterizan los principales costos de inversión para la implementación de las unidades funcionales del SITP Q.

3.1 Caracterización componentes de inversión

Los costos de inversión para el modelo se dividen en dos secciones, los costos de inversión en tecnología y los costos de inversión en personal. El CAPEX de tecnología incorpora los costos de capital correspondientes al hardware y software del centro de datos. También incorpora el hardware y software de equipos a bordo, en estaciones, en puntos de personalización y en puntos de recarga externa. De igual forma incluye los costos de servicios profesionales. Los costos de servicios profesionales incorporan la gestión del proyecto, instalación, pruebas, soporte, documentación y capacitación. Finalmente, el CAPEX de tecnología contempla los costos de repuestos para equipos en campo.

Por otra parte los costos de personal están compuestos por los costos de mobiliario y equipo, para habilitar los puestos de trabajo del personal administrativo y el personal operativo del concesionario. El concesionario suministra la plataforma tecnológica para habilitar todos los puestos de operación del centro de control del SITP Q.

3.2 Supuestos

3.2.1 Periodos de reposición de equipos

Los periodos de reposición de equipos se fijaron con base en la información suministrada por los proveedores de las diferentes tecnologías contempladas en el modelo. En el modelo hay dos periodos de reposición 5 y 10 años. El periodo de 5 años se toma para los equipos hardware del sistema central del SITP Q. El periodo de 10 años se toma para los equipos en campo de los sistemas SIR, SAE y SIU. El detalle de los tiempos de reposición se encuentra disponible en la hoja “CAPEX (Tecnología)” en la columna M.

3.3 Unidad Funcional 1

3.3.1 Capex (tecnología)

Los costos totales de inversión en tecnología para el inicio de la unidad funcional 1 ascienden a USD36,6 millones. El 24% de los costos corresponde al sistema central del SITP Q. El sistema central incorpora servidores, equipos de redes y comunicaciones, equipos de almacenamiento, software e infraestructura de adecuación y, equipos de demanda energética y refrigeración. El 60% corresponde a los costos de equipos en campo para el SIR. El SIR incorpora: cámaras estereoscópicas en estaciones, validadores en vehículos, red de recarga externa, equipos de puntos de personalización, máquinas automáticas de venta y recarga de medios de pago, torniquetes de estaciones, validadores de estaciones, modem WIFI de estaciones, dispositivos portátiles de validación y recarga. El 11% corresponde a los costos de equipos en campo para el SAE. El SAE incorpora computador a bordo de vehículos. El 4% corresponde a los costos de equipos en campo para el SIU. El SIU incluye paneles de

información al usuario internos y externos frontales en vehículos, parlantes a bordo de vehículos, paneles de información en estaciones y parlantes en estaciones.

Los equipos en campo de los subsistemas SIR, SAE y SIU están desplegados en 143 paradas, 17 terminales, 516 vehículos articulados, 918 vehículos alimentadores, 500 puntos red de recarga externa y 6 puntos de personalización fijos.

Adicionalmente, esta unidad funcional incorpora el suministro de 1 millón de tarjetas Mifare DESfire EV 1 por parte del concesionario.

Tabla 1 – Capex de tecnología para la implementación de la unidad funcional 1 (cifras en dólares)⁵

Capex (Tecnología)	36.559.078	100,0%
Capex Centro de Datos	7.316.173	20,0%
Capex Centro de Control	119.632	0,3%
Capex Servicios Profesionales CD y CC	1.484.428	4,1%
SIR-CORREDORES	21.951.630	60,0%
Capex Medios de Pago	1.515.993	4,1%
Equipos 1	10.772.555	29,5%
Equipos 2	4.351.361	11,9%
Otros (Repuestos)	774.839	2,1%
Servicios profesionales equipos en campo	4.536.882	12,4%
SAE-CORREDORES	3.999.163	10,9%
Equipos 1	3.185.698	8,7%
Otros (Repuestos)	48.268	0,1%
Servicios profesionales equipos en campo	765.197	2,1%
SIU-CORREDORES	1.688.052	4,6%
Equipos 1	1.301.936	3,6%
Otros (Repuestos)	60.632	0,2%
Servicios profesionales equipos en campo	325.484	0,9%

3.3.2 Capex (personal)

Los costos totales de inversión en personal ascienden a USD142 miles. Estos costos contemplan infraestructura de comunicaciones (teléfonos, diademas, radios, celulares, routers, etc.), infraestructura para puestos de trabajo (escritorios, sillas, computadores, archivadores, impresora, etc.), medios materiales (microondas, nevera, dispensador de agua, aire acondicionado, etc.), entre otros equipos e infraestructura para el personal administrativo y operativo del concesionario.

⁵ Primera columna: descripción del componente, segunda columna: tiempo de reposición, tercera columna: implementación, cuarta columna: costo del componente en dólares, quinta columna: porcentaje del componente.

Tabla 2- Capex de personal para la implementación de la unidad funcional 1 (cifras en dólares).

CAPEX Personal		136.957	100,00%
Servicios Públicos	\$	2.871	2,10%
Comunicaciones	\$	391	0,29%
Oficina	\$	123.630	90,27%
Medios materiales	\$	4.845	3,54%
Sala de juntas	\$	2.630	1,92%
Sala de juntas del gerente	\$	1.510	1,10%
Sala de espera	\$	580	0,42%
Sistema de seguridad	\$	500	0,37%

3.4 Unidad Funcional 2

3.4.1 Capex (tecnología)

Los costos totales de inversión en tecnología para el inicio de la unidad funcional 2 ascienden a USD20,1 millones. El 3% corresponde a inversiones en el centro de control y servicios profesionales, el 61% corresponde a los costos de los equipos en campo para el SIR. Para esta unidad funcional, el SIR incorpora: cámaras estereoscópicas a bordo de vehículos, validadores a bordo de vehículos, red de recarga externa y equipos en puntos de personalización. El 22% corresponde a los equipos en campo para el SAE. El SAE incluye computador a bordo de vehículos. El 14% corresponde a los equipos en campo para el SIU. El SIU incluye: paneles de información al usuario, internos y externos frontales en vehículos, y parlantes a bordo de vehículos.

Los equipos en campos están desplegados en 1511 vehículos urbanos, 150 vehículos inter-parroquiales, 1000 puntos red de recarga externa y 8 puntos de personalización portátiles.

Adicionalmente, esta unidad funcional incorpora el suministro de 1,1 millones de tarjetas Mifare DESfire EV 1 por parte del concesionario.

Tabla 3 - Capex de tecnología para la implementación de la unidad funcional 2 (cifras en dólares)⁶.

Capex (Tecnología)	20.149.188	100,0%
Capex Centro de Datos	478.281	2,4%
Capex Servicios Profesionales CD y CC	142.126	0,7%
Servicios profesionales equipos en campo		0,0%
SIR-COLECTIVOS	12.361.005	61,3%
Capex Medios de Pago	1.658.946	8,2%
Equipos 1	7.967.801	39,5%
Otros (Repuestos)	327.571	1,6%
Servicios profesionales equipos en campo	2.406.687	11,9%
SAE-COLECTIVOS	4.384.793	21,8%
Equipos 1	3.455.479	17,1%
Otros (Repuestos)	52.356	0,3%
Servicios profesionales equipos en campo	876.959	4,4%
SIU-COLECTIVOS	2.782.982	13,8%
Equipos 1	2.210.364	11,0%
Equipos 2	0	0,0%
Otros (Repuestos)	56.862	0,3%
Servicios profesionales equipos en campo	515.756	2,6%

3.5 Unidad Funcional 3

3.5.1 Capex (tecnología)

Los costos totales de inversión en tecnología para el inicio de la unidad funcional 3 ascienden a USD2,4 millones (sin incluir costos de reposición del hardware del sistema central). El 100% de los costos totales corresponde a los costos de los equipos en campo para el SIR, éste comprende: máquinas automáticas de venta y recarga de medios de pago, torniquetes de estaciones, validadores de estaciones, modem WIFI de estaciones, dispositivos portátiles de validación y recarga, cámaras de conteo en estaciones y equipos de puntos de personalización.

Los equipos en campo para los servicios de transporte metro están desplegados en 15 paradas y un punto de personalización.

Adicionalmente, esta unidad funcional incorpora el suministro de 0,3 millones de tarjetas Mifare DESfire EV 1 por parte del concesionario.

⁶ Ibid.

Tabla 4 - Capex de tecnología para la implementación de la unidad funcional 3 (cifras en dólares)⁷.

Capex (Tecnología)	2.405.910	100%
SIR-METRO	2.405.910	100%
Capex Medios de Pago	411.725	17%
Equipos 1	741.596	31%
Equipos 2	661.017	27%
Otros (Repuestos)	72.606	3%
Servicios profesionales equipos en campo	518.966	22%

3.6 Unidad Funcional 4

3.6.1 Capex (tecnología)

Los costos totales de inversión en tecnología para el inicio de la unidad funcional 4 son de USD0,4 millones (sin incluir costos de reposición del hardware del sistema central). El 100% de los costos totales corresponde a los costos de los equipos en campo para el SIR, éste comprende: máquinas automáticas de venta y recarga de medios de pago, torniquetes de estaciones, validadores de estaciones, modem WIFI de estaciones, dispositivos portátiles de validación y recarga, cámaras de conteo en estaciones y equipos de puntos de personalización.

Los equipos en campo para los servicios de transporte de cable están desplegados en 6 paradas⁸ y un punto de personalización.

Adicionalmente, esta unidad funcional incorpora el suministro de 20.000 tarjetas Mifare DESfire EV 1 por parte del concesionario.

Tabla 5- Capex de tecnología para la implementación de la unidad funcional 4 (cifras en dólares)⁹.

Capex (Tecnología)	422.203	100%
SIR-CABLE	422.203	100%
Capex Medios de Pago	30.900	7%
Equipos 1	126.658	30%
Equipos 2	151.090	36%
Otros (Repuestos)	15.624	4%
Servicios profesionales equipos en campo	97.931	23%

⁷ Ibid.

⁸ Para la línea 1 del cable.

⁹ Ibid.

4 Costos operacionales (Opex)

En esta sección se caracterizan los principales costos operacionales para las unidades funcionales de implementación de SITP Q.

4.1 Caracterización componentes de costos operacionales

Los costos operacionales del modelo financiero se desagregan en dos componentes. Los costos operacionales de tecnología y los costos operacionales de personal. Los costos operacionales de tecnología son los costos por mantenimiento de la plataforma tecnológica, los costos por comisiones de la red de recarga externa y los costos derivados del transporte de valores.

Los costos operacionales de personal incorporan el cuerpo laboral administrativo (personal comercial, jurídico, financiero, etc.) y operacional (personal de distribución, personalización, control, etc.) del concesionario. Los costos operacionales de personal también contemplan costos de arriendo y servicios públicos entre otros.

Los costos operacionales presentados en esta sección para las unidades todas las funcionales corresponden a los costos adicionales en los que incurre el concesionario al inicio de cada unidad funcional, es decir, los costos diferenciales. Dichos costos se presentan en dólares constantes del año 2015.

4.2 Supuestos

4.2.1 Opex (tecnología)

Los principales supuestos para la definición de los costos operacionales de tecnología son:

- Los costos anuales por mantenimiento y actualización de las licencias de software equivalentes al 22% de los costos de inversión en software, de acuerdo con cotizaciones de proveedores.
- Los costos de mantenimiento anual del hardware del centro de datos equivalentes al 6% sobre el costo de inversión del hardware.
- Los costos de mantenimiento anual de equipos en estaciones y a bordo de la flota equivalentes al 8% sobre los respectivos costos de inversión.
- El porcentaje de comisión cobrado por el operador de la red de recarga externa al concesionario estimado en 3%, con base en referencias internacionales.
- Para el modelo de transporte de valores se contempla:
 - | El costo de conteo mensual equivalente al 0,08% del recaudo mensual.
 - | El costo de recolección por estación equivalente a \$6 dólares.
 - | El costo de cambio mensual equivalente a 0,04% del recaudo mensual.

4.2.2 Opex (personal)

Los principales supuestos para la definición de los costos operacionales de personal son:

- Los costos de personal se calcularon con base en el salario mínimo mensual legal vigente en Quito para el año de 2015, equivalente a USD354 [2].
- Con el objetivo de estimar la planta de personal operativo y administrativo se definen como supuestos:
 - | El número de personas y las horas de operación para cada cargo contemplado para la concesión.
 - | El número máximo de horas laborales a la semana de acuerdo al régimen laboral ecuatoriano, equivalentes a 40.
 - | La tasa de aportación del empleador equivalente al 28,8%, en concordancia a la siguiente tabla.

Tabla 6 – Tasa de aportación del empleador para el personal operativo y administrativo del concesionario [3] [4].

Factor prestacional	28,8%
Seguro de invalidez, vejez y muerte	3,1%
Seguro de salud	5,7%
Seguro de riesgo del trabajo	0,6%
Seguro de cesantía	1,0%
Seguro social campesino	0,4%
Gastos de administración	0,4%
Contribución Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP)	0,5%
Contribución Instituto Ecuatoriano de Educación y Crédito Educativo (IECE)	0,5%
Décimo tercero	8,3%
Décima cuarta	8,3%

4.3 Unidad Funcional 1

4.3.1 Opex (tecnología)

Los costos operacionales mensuales de tecnología, asumidos por el concesionario, para el inicio de la operación de la unidad funcional 1 ascienden a USD370 mil (dólares constantes de 2015). El 34% de los costos corresponden a los costos de centro de datos y el centro de control del SITP Q. Estos costos comprenden el mantenimiento de hardware, el mantenimiento y actualización de software y, los costos de energía y comunicaciones. El 62%, 2% y 2% corresponden a los sistemas SIR, SAE y SIU respectivamente. Para el SIR se contemplan principalmente los costos de mantenimiento de los equipos a bordo de alimentadores, en puntos de recarga externa, en paradas y en puntos de personalización. Para los puntos de recarga externa se incluyen los costos de comisión de la red. Adicionalmente, se incluyen los costos de transporte de valores. Para el SAE y SIU se contemplan los costos de mantenimiento de equipos a bordo de la flota troncal y alimentadora.

Tabla 7 – Costos operacionales de tecnología para la implementación de la unidad funcional 1 (costos en dólares).

OPEX	370.205	100,00%
OPEX CENTRO DE DATOS Y CENTRO DE CONTROL	\$ 127.617	34,47%
Centro de datos	\$ 124.588	33,65%
Centro de Control	\$ 3.029	0,82%
OPEX EQUIPOS EN CAMPO - SIR - CORREDORES	\$ 228.638	61,76%
Buses Alimentadores	\$ 21.303	5,75%
Puntos de recarga externa	\$ 85.659	23,14%
Puntos de personalización	\$ 66	0,02%
Paradas	\$ 74.616	20,16%
Transporte de valores	\$ 46.993	12,69%
OPEX EQUIPOS EN CAMPO - SAE - CORREDORES	\$ 6.183	1,67%
Equipos a bordo	\$ 6.183	1,67%
OPEX EQUIPOS EN CAMPO - SIU - CORREDORES	\$ 7.767	2,10%
Equipos a bordo	\$ 7.767	2,10%

4.3.2 Opex (personal)

Los costos operacionales mensuales de personal, asumidos por el concesionario, para el inicio de la operación de la unidad funcional 1 ascienden a USD160 mil (dólares constantes 2015). Estos costos contemplan los costos de la nomina del personal administrativo y operativo suministrado por el concesionario. Adicionalmente, incorpora costos de servicios públicos y comunicaciones, entre otros.

4.4 Unidad Funcional 2

4.4.1 Opex (tecnología)

Los costos operacionales mensuales adicionales de tecnología, asumidos por el concesionario, para el inicio de la operación de la unidad funcional 2 ascienden a USD412 mil (dólares constantes de 2015). El 96%, 2% y 2% corresponden a los sistemas SIR, SAE -y SIU respectivamente. Para el SIR se contemplan principalmente los costos de mantenimiento de los equipos en buses urbanos e inter-parroquiales, en puntos de recarga externa y en puntos de personalización portátiles. Para los puntos de recarga externa se incluyen los costos de comisión de la red. Para el SAE y SIU se contemplan los costos de mantenimiento de equipos a bordo de la flota de buses urbanos e interparroquiales.

Tabla 8 – Costos operacionales de tecnología para la implementación de la unidad funcional 2 (costos en dólares).

OPEX	411.886	100,00%
OPEX EQUIPOS EN CAMPO - SIR - COLECTIVOS	397.458	96,50%
Buses Colectivos	39.093	9,49%
Puntos de recarga externa	358.166	86,96%
Puntos de personalización (portátiles)	200	0,05%
OPEX EQUIPOS EN CAMPO - SAE - COLECTIVOS	6.515	1,58%
Equipos a bordo	6.515	1,58%
OPEX EQUIPOS EN CAMPO - SIU - COLECTIVOS	7.912	1,92%
Equipos a bordo	7.912	1,92%

4.4.2 Opex (personal)

Los costos operacionales mensuales adicionales de personal, asumidos por el concesionario, para el inicio de la operación de unidad funcional 2 ascienden a USD90 mil (dólares constantes 2015). Estos costos contemplan los costos de la nomina del personal operativo suministrado por el concesionario.

4.5 Unidad Funcional 3

4.5.1 Opex (tecnología)

Los costos operacionales mensuales adicionales de tecnología, asumidos por el concesionario, para el inicio de la operación de unidad funcional 3 ascienden a USD16 mil (dólares constantes de 2015). El 100% corresponde al sistema SIR.

Tabla 9 - Costos operacionales de tecnología para la implementación de la unidad funcional 3 (costos en dólares).

OPEX	16.284	100,00%
OPEX EQUIPOS EN CAMPO - SIR - METRO	\$ 16.284	100,00%
Puntos de personalización	\$ 26	0,16%
Paradas	\$ 9.171	56,32%
Transporte de valores	\$ 7.087	43,52%

4.5.2 Opex (personal)

Los costos operacionales mensuales adicionales de personal, asumidos por el concesionario, para el inicio de la operación de la unidad funcional 3 ascienden a USD27 mil (dólares constantes 2015). Estos costos contemplan los costos de la nomina del personal operativo suministrado por el concesionario.

4.6 Unidad Funcional 4

4.6.1 Opex (tecnología)

Los costos operacionales mensuales adicionales de tecnología, asumidos por el concesionario, para el inicio de la operación de unidad funcional 4 ascienden a USD9 mil (dólares constantes de 2015). El 100% corresponde al sistema SIR.

Tabla 10 - Costos operacionales de tecnología para la implementación de la unidad funcional 4 (costos en dólares).

TOTAL		9.153	100,00%
OPEX EQUIPOS EN CAMPO - SIR - CABLE	\$	9.153	100,00%
Paradas	\$	2.066	22,57%
Transporte de valores	\$	7.087	77,43%

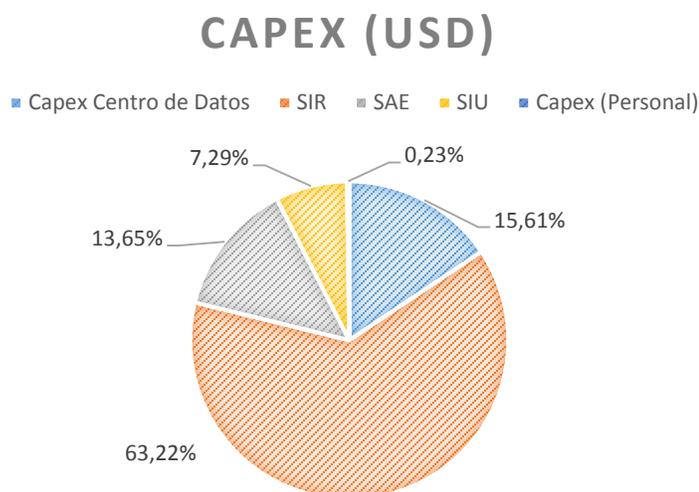
4.6.2 Opex (personal)

Los costos operacionales mensuales adicionales de personal, asumidos por el concesionario, para el inicio de la operación de la unidad funcional 4 ascienden a USD16 mil (dólares constantes 2015). Estos costos contemplan los costos de la nomina del personal operativo suministrado por el concesionario.

5 Resumen de costos de inversión y de costos operacionales

El valor presente de los costos de inversión, incluyendo las unidades funcionales 1, 2, 3, y 4 de implementación y los costos de reposición de equipos para los 10 años de concesión, ascienden a USD58,3 millones (dólares constantes del año 0). Estos costos se desagregan como se presenta en la Ilustración 3.

Ilustración 3 – Porcentaje de participación del los componentes en el valor presente de los costos de inversión.



En la Tabla 11 se muestran los costos de inversión para el inicio de implementación del SITP Q en cada unidad funcional.

Tabla 11 – Costos totales de inversión para todas las unidades funcionales (dólares corrientes)¹⁰.

Año	1	2	4	4
Unidad Funcional	Corredores	Convencionales	Metro	Cable
Capex (Millones USD)	\$ 36,6	\$20,2	\$2.4	\$0.5

En la Ilustración 4 se presentan los costos operacionales anuales para el inicio de implementación de cada unidad funcional. Los costos operacionales aumentan anualmente de acuerdo a la inflación presentada en la sección 2.1 del presente documento.

¹⁰ La tabla no incorpora los costos de reposición de equipos.

Ilustración 4 – Costos operacionales anuales para el inicio de implementación de las unidades funcionales 1, 2, 3, y 4.¹¹

Año	1	2	4	4
Unidad Funcional	Corredores	Convencionales	Metro	Cable
Opex (Millones de USD)	\$7.6	\$7.10	\$ 0.58	\$0.34

¹¹ Cantidades en dólares corrientes.

6 Financiación del concesionario

6.1 Supuestos

Para el cálculo de los flujos de la deuda se contemplaron los siguientes supuestos:

- Para la tasa de interés de la deuda se toma la tasa empresarial efectiva anual referencial publicada por el banco central de Ecuador equivalente al 10,17% EA¹². En el modelo se redondeada 10,5% EA con el fin de optar una posición conservadora.
- El plazo de la deuda para unidad funcional 1 se fijó en la duración de la concesión, 10 años. El plazo de la deuda para unidad funcional 2 se fijó en los años restantes de concesión para el momento de inicio de dicha unidad funcional, 9 años.
- La estructura de capital se fija en 60% equity y 40% deuda, con base en el criterio de los consultores expertos.

6.2 Flujos de la deuda

Los flujos de la deuda para la implementación de las unidades funcionales se presentan en el anexo 1.

¹²Fuente: Banco Central de Ecuador, disponible en <http://contenido.bce.fin.ec/docs.php?path=/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm>

7 Resultados del modelo

7.1 Supuestos

- El análisis de resultados se realiza para una TIR equity del concesionario de 20%. El límite se fija con base en el criterio del consultor experto.
- Para el análisis de resultados se toma por separado cada unidad funcional.

7.2 Resultados

7.2.1 Unidad Funcional 1

Para una TIR equity del concesionario de 20% se requiere un ingreso por pasajero de USD0,036. La remuneración semanal al concesionario requerida es de USD305 mil (dólares constantes de 2016), para el inicio de la unidad funcional 1. El detalle de los flujos de caja se presenta en la sección 11.1 del presente documento.

Tabla 12 – Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario para TIR equity del 20%.

Unidad Funcional 1	TIRE=20%
Ingreso por pasajero	USD0,036
Remun. Semanal	USD305 miles

7.2.2 Unidad Funcional 2

Para una TIR equity del concesionario de 20% se requiere un ingreso por pasajero de USD0,022. La remuneración semanal al concesionario requerida es de USD219 mil (dólares constantes de 2016), para el inicio de la implementación de la unidad funcional 2. El detalle de los flujos de caja se presenta en la sección 11.2 del presente documento.

Tabla 13 – Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario para TIR equity del 20%

Unidad Funcional 2	TIRE=20%
Ingreso por pasajero	USD0,022
Remun. Semanal	USD219 miles

7.2.3 Unidad Funcional 3

Para una TIR equity del concesionario de 20% se requiere un ingreso por pasajero de USD0,036. La remuneración semanal al concesionario requerida es de USD26 mil (dólares constantes de 2016), para el inicio de la implementación de la unidad funcional 3. El detalle de los flujos de caja se presenta en la sección 11.3 del presente documento.

Tabla 14 – Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario para TIR equity del 20%

Unidad Funcional 3	TIRE=20%
Ingreso por pasajero	USD0,036
Remun. Semanal	USD26 miles

7.2.4 Unidad Funcional 4

Para una TIR equity del concesionario de 20% se requiere un ingreso por pasajero de \$0,063 USD. La remuneración semanal al concesionario requerida es de USD9 mil (dólares constantes de 2016), para el inicio de la implementación de la unidad funcional 4. El detalle de los flujos de caja se presenta en la sección 11.3 del presente documento.

Tabla 15 – Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario para TIR equity del 20%.

Unidad Funcional 4	TIRE=20%
Ingreso por pasajero	USD0,063
Remun. Semanal	USD9 miles

7.2.5 Resumen de escenarios

A continuación se presenta una tabla resumen con los resultados obtenidos para las cuatro unidades funcionales. Para cada escenario se presenta el ingreso por pasajero necesario para cumplir con una TIR equity objetivo de 20%. Adicionalmente, se presenta la remuneración semanal requerida para el inicio de cada escenario (en dólares constantes de 2016).

Tabla 16 - Ingresos por pasajero y remuneración semanal al concesionario para los tres escenarios base.

	UF1	UF2	UF3	UF4
Ingreso por pasajero (USD)	0,036	0,022	0,036	0,063
Remun. Semanal (USD miles)	305	219	26	9

8 Remuneración al concesionario

La remuneración al concesionario depende de las unidades funcionales que se encuentren en operación. La Concesionaria recibirá como retribución un valor semanal en USD que será calculado con base en los siguientes componentes:

$$RConcesionaria_k = fQ_k * (RBase_k + RAdicionales_k)$$

donde;

- K es la semana del año de operación en que se realiza la remuneración
- $RConcesionaria_k$ Remuneración total de la concesionaria para la semana k .
- $RBase_k$ Es la remuneración base para la Concesionaria en la semana k , considerando las unidades funcionales que se encuentren en operación en la semana k y la oferta económica presentada. El cálculo de la remuneración base se define el artículo Artículo 1.
- $RAdicionales_k$ Es la remuneración para la Concesionaria en la semana k por cuenta de las inversiones adicionales realizadas en el SITM-Q, que se encuentren en operación y hubiesen sido aprobados por el Contratante. El cálculo de la remuneración por inversiones adicionales se define el artículo 11.1.2.
- fQ_k Factor de calidad para la semana k , determinado en función del cumplimiento de los niveles de servicio. La definición detallada del factor de calidad se presenta en el anexo técnico 1, sección 12.

11.1.1. La remuneración base ($RBase_k$) será igual a un valor en USD calculado en función de las unidades funcionales definidas en estas bases de licitación que se encuentren en operación, el costo unitario presentado en la oferta económica, el número de validaciones realizadas en el sistema de recaudo, y el valor máximo de validaciones a remunerar en el año j . De tal forma que:

$$RBase_k = \text{Min} \left(\sum_f VAL_{fk} * CU_f * \Delta CU_{fk}, \sum_f VALMAX_{fk} * CU_f * \Delta CU_{fk} \right)$$

donde;

- K es la semana del año de operación en que se realiza la remuneración

$RBase_k$	Remuneración base del concesionario
F	Índice para denotar las unidades funcionales que se encuentra en operación
VAL_{ik}	Número de validaciones realizadas en la semana k para la unidad funcional f que se encuentre en operación
$VALMAX_{ik}$	Máximo de validaciones a pagar en la semana k para la unidad funcional f que se encuentre en operación, de acuerdo a lo definido en el artículo 11.1.1.1.
CU_f	Costo unitario presentado en la oferta económica para la unidad funcional f
ΔCU_{fk}	Cambio acumulado en el costo unitario del recaudo vigente para la unidad funcional f y la semana k . Debido a que la actualización de este indicador se realiza de forma anual, corresponde al valor de cambio acumulado en el costo unitario que está vigente para el año de cálculo de la remuneración.

11.1.1.1. El máximo de validaciones a remunerar en la semana k resultará de multiplicar la demanda promedio diaria definida en la Límites de validaciones a pagar por 5.75 días equivalentes en la semana, de tal forma que:

$$VALMAX_k = \text{Validaciones máximas} * 5,75$$

Límites de validaciones a pagar en el primer año

Unidades Funcionales	Alcance	Validaciones Máxima
1	- Metrobus-Q	1.550.000
2	- Transporte Convencional	1.600.000
3	- Línea 1 Metro de Quito	100.000
4	- Línea azul Quito Cable	45.000

11.1.1.1.1. El número máximo de validaciones a remunerar será actualizado para cada año j con un factor del uno punto cinco por ciento (1.5%).

11.1.1.2. El cambio en el costo unitario del recaudo será calculado anualmente para compensar a la Concesionaria por las variaciones en inflación y el índice de precios al productor. Esta cifra corresponde a un factor entre 0 y 1. La primera actualización será realizada un año después de que la Unidad Funcional I entre en operación. La siguiente fórmula determina la fórmula para el cálculo de las actualizaciones:

$$\Delta CU_{fj} = \Delta cu_{fj} * \Delta CU_{fj-1}$$

donde;

f Unidad funcional que se encuentra en operación.

j Año de actualización contado desde la fecha de inicio de operación de la unidad funcional I

ΔCU_{ij} Cambio acumulado en el costo unitario vigente para la unidad funcional f y el año j . Esta cifra corresponde a un factor entre 0 y 1.

Δcu_{ij} Cambio en el costo unitario para la unidad funcional f y el año j que corresponde a la Inflación anual publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el mes de Enero del año j .

ΔCU_{ij-} Cambio acumulado en el costo unitario para la unidad funcional f en el año anterior $j-1$.

11.1.2. La remuneración por equipos adicionales ($RA_{adicionales_k}$) será calculado a partir de inversiones adicionales a las inicialmente previstas en las bases de licitación, y los precios unitarios por equipo adicional presentados en la oferta económica. Los equipos adicionales instalados por cuenta de expansiones en el sistema se incorporarán en la remuneración siempre que se hubiese declarado el inicio del servicio y fueran previamente solicitados por el ente gestor. Esta cifra será expresada en USD y calculada con base en la siguiente fórmula:

$$RA_{adicionales_k} = \frac{\sum_a CAUE_a + CMA_a}{52} * IPC_j$$

donde;

RA_{k}	Remuneración al concesionario por inversiones adicionales en la semana k
K	es la semana en que se realiza la remuneración
A	Índice para denotar el número de inversiones adicionales realizadas
$CAUE_a$	Costo anual uniforme equivalente que corresponde al costo financiero de adquirir y operar un activo durante un periodo, contado desde el momento en que reconoce la inversión a hasta el periodo de finalización de la concesión o la vida útil del equipo
CMA	Costo de mantenimiento anual para el equipo adicional instalado, calculado como un porcentaje sobre la inversión a ser reconocida.
IPC_j	Índice de precios al consumidor para el año j en que se realiza la actualización de costo unitario
52	Número de semanas en el año

11.1.2.1. El costo anual uniforme equivalente se calculará con base en la siguiente fórmula:

$$CAUE_a = PUADC_a * \frac{IPP_j}{IPP_0} * \frac{i * (i + 1)^t}{(1 + i) - 1}$$

donde;

$CAUE_a$	Costo anual uniforme equivalente del equipo a
$PUADC$	Precio Unitario del equipo adicional a presentado en la oferta económica.
IPP_j	Índice de Precios al Productor para productos metálicos, maquinaria y equipo publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el mes de Enero del año j en que se realiza la inversión.
IPP_0	Índice de Precios al Productor para productos metálicos, maquinaria y equipo publicado por el Instituto Nacional de

Estadísticas y Censos en el mes de Enero del año en que inicia la operación de unidad funcional I.

- I Tasa de referencia igual a 12%
- T Duración total entre el periodo en que inicia la operación del equipo adicional α hasta el periodo de finalización de la concesión o la vida útil del equipo

11.1.2.2. El costo de mantenimiento anual se calculará con base en la siguiente fórmula:

$$CMA_{\alpha} = PUADC_{\alpha} * \frac{IPP_j}{IPP_0} * \%OM$$

donde;

- CMA_{α} Costo anual uniforme equivalente del equipo α
- $PUADC_{\alpha}$ Precio Unitario del equipo adicional α presentado en la oferta económica.
- IPP_j Índice de Precios al Productor para productos metálicos, maquinaria y equipo publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el mes de Enero del año j en que se realiza la inversión.
- IPP_0 Índice de Precios al Productor para productos metálicos, maquinaria y equipo publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el mes de Enero del año j en que inicia la operación de unidad funcional I.
- $\%OM$ Porcentaje de mantenimiento anual a reconocer por la inversión adicional, que será del ocho por ciento (8%) anual por equipo.

11.1.3. A lo largo de cada año de operación deberán realizarse liquidaciones mensuales para verificar que el ingreso acumulado del concesionario hasta el mes m sea superior al ingreso mínimo garantizado en el contrato. Por tanto, deberán cubrirse de forma mensual el déficit que hubiese entre la remuneración real recibida y la mínima garantizada.

$$Compensaciones_j = \text{Max} (R_{\text{mínima}} - R_{\text{concesionaria}_j}, 0)$$

donde;

Compensaciones _j	Compensaciones a la concesionaria en el año j
Rconcesionaria _a	Remuneración recibida por el concesionario en el año j
Rmínima _j	Remuneración mínima garantizada en el año de operación j

11.1.3.1. La remuneración mínima garantizada para el año j estará calculada como:

$$RMIN_j = \sum_f VALMIN_{fk} * CU_f * \Delta CU_{fk}$$

donde;

j	Año de operación
RMIN _j	Remuneración mínima garantizada para el año j
f	Índice para denotar las unidades funcionales que se encuentra en operación
CU _f	Costo unitario presentado en la oferta económica para la unidad funcional <i>f</i>
ΔCU_{fk}	Cambio acumulado en el costo unitario del recaudo vigente para la unidad funcional <i>f</i> y la semana <i>k</i> . Debido a que la actualización de este indicador se realiza de forma anual, corresponde al valor de cambio acumulado en el costo unitario que está vigente para el año de cálculo de la remuneración.
VALMIN _{fk}	Número de validaciones mínimas a remunerar en el año <i>j</i> para la unidad funcional <i>f</i>

Mínimos de validaciones a remunerar

Unidad Funcional	Alcance	Validaciones Mínimas
1	- Metrobus-Q	1.430.000
2	- Transporte Convencional	1.580.000
3	- Línea 1 Metro de Quito	180.000
4	- Línea azul Quito Cable	40.000

9 Manual de Uso

9.1.1 Descripción de las hojas del modelo

En esta sección se describen las hojas que componen el modelo financiero:

Hoja “Supuestos y Entradas”

Esta hoja contiene los supuestos y parámetros del modelo financiero, incluye una tabla de codificación de fuentes, y secciones de supuestos: i) generales, ii) de cada servicio de transporte: Corredores, Transporte Convencional, Metro y Cable, iii) macroeconómicos y de demanda, iv) para el centro de datos, v) operacionales y vi) financieros.

Hojas “CAPEX (Tecnología)” y “CAPEX (Personal)”

La hoja CAPEX(Tecnología) muestra los costos de capital correspondientes al hardware y software del centro de datos. Adicionalmente, presenta el hardware y software de equipos a bordo, en estaciones, en puntos de personalización y en puntos de recarga externa para los sistemas de Corredores, Transporte Convencional, Metro y Cable. La hoja CAPEX(Personal) Detalla los costos de mobiliario y equipo para habilitar los puestos de trabajo del equipo propuestos.

Hojas “OPEX (Tecnología) y OPEX (Personal)”

La hoja OPEX (Operativo) muestra los gastos mensuales de la operación del concesionario y la hoja OPEX (Personal) muestra los gastos administrativos y de personal mensuales de la operación del concesionario.

Hoja “Personal”

La hoja Personal incorpora el dimensionamiento de los costos de personal: cantidad de personas por perfil, número de salarios mensuales legales vigentes por perfil y el salario por perfil.

Hojas “PR1 Corredores”, “PR2 Colectivos”, “PR3 Metro” y “PR4 Cable”

En estas hojas se llevan a cabo procesos de cálculo intermedios para simular la implementación de cada una de las unidades funcionales.

Hoja “Unidades Funcionales”

Esta hoja presenta el resumen de la implementación de las unidades funcionales, sobre esta hoja se corren los diferentes escenarios como se explica en la siguiente sección: “descripción del manual de uso”.

9.1.2 Descripción del manual de uso

A continuación se presentan los pasos a seguir para simular los diferentes escenarios en el modelo financiero.

1. *Definir las variables de selección de acuerdo al escenario que desee modelar.* Para esto modificar las siguientes variables en la hoja “Supuestos y Entradas”.

- | “Crecimiento de la demanda”: esta variable muestra el porcentaje de crecimiento interanual de la demanda, puede tomar 3 valores, 1,5% para el escenario pesimista, 2,5% para el escenario intermedio y 3,5% para el escenario optimista (celda G4).
- | “Días de operación al mes”: esta variable indica el numero de días promedio mensual a considerar en el periodo de evaluación (celda G5).
- | “Horas de operación diaria”: esta variable indica el numero de horas en cada día de operación considerar en el periodo de evaluación (celda G6).
- | “Días equivalentes año”: esta variable representa una transformación de los días corrientes del año, a una relación respecto a un día laborable. Para esto, puede emplearse como referente de conversión (transformación) la cantidad de pasajeros anual sobre el promedio de pasajeros de un día laborable (celda G7).
- | “Personal estaciones”: esta variable toma el valor de cero (0) si la ciudad suministra el personal en las estaciones del SITP Q y uno (1) si el concesionario lo suministra (celda G8).
- | “Puntos de personalización”: esta variable toma el valor de cero (0) si el sistema no contempla puntos de personalización y uno (1) cuando si se contemplan (celda G14).

2. *Fijar la tasa de retorno para el concesionario del SITP Q.* En la hoja “Unidades Funcionales” señalada en color verde, se muestran los flujos para la implementación de cada una de las unidades funcionales. **UF 1:** implementación de unidad funcional 1 en el año 1. **UF 2:** implementación de unidad funcional 2 en el año 2. **UF 3:** implementación de unidad funcional 3 en el año 4. **UF 4:** implementación de unidad funcional 4 en el año 4

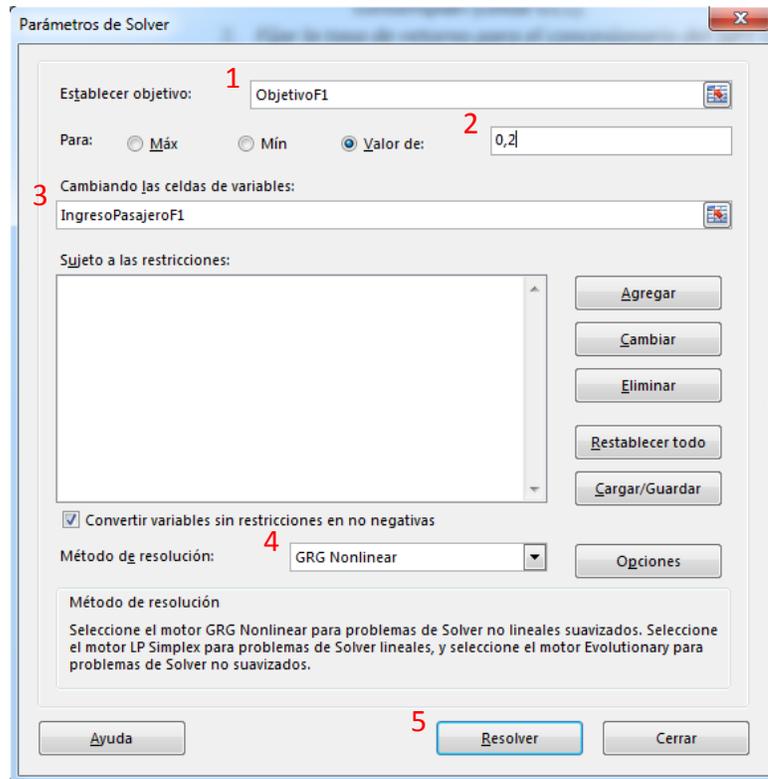
- | Para fijar la tasa de retorno deseada para cada escenario abrir la aplicación solver. Para abrir la aplicación de solver ir a la pestaña “datos” del menú principal de Excel y dar click en el botón solver.

Ilustración 5 Anexo 2: Pestaña datos del menú de Excel.



Una vez abierta la herramienta solver definir los parámetros de simulación. En la casilla establecer objetivo escribir, ObjetivoF1, ObjetivoF2, ObjetivoF3, u ObjetivoF4 (dependiendo del escenario deseado). En la casilla “Para:” ingresar la TIR equity deseada para el concesionario. En la casilla “Cambiando las celdas de variables:” escribir IngresoPasajeroF1, IngresoPasajeroF2, IngresoPasajeroF3, o IngresoPasajeroF4 (dependiendo del escenario deseado). En la casilla “Método de resolución” seleccionar GRG Nonlinear. Una vez definidos estos parámetros dar click en el botón “Resolver”.

Ilustración 6 – Anexo 2: Pestaña para el ingreso de parámetros de la herramienta solver.



10 Anexo 1: Flujos de la deuda

En la Tabla 17 se muestran los flujos de la deuda para la implementación de cada una de las unidades funcionales

Tabla 17– Flujos de caja de la deuda para la implementación de las unidades funcionales

(millones de dólares).

Financiación Corredores (UF 1)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capex total	36,70										
Deuda	22,02	22,02	19,82	17,62	15,41	13,21	11,01	8,81	6,61	4,40	2,20
Pagos deuda		2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
Pago intereses		2,31	2,08	1,85	1,62	1,39	1,16	0,92	0,69	0,46	0,23
Financiación Colectivos (UF 2)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Colectivos		20,15									
Recursos deuda		12,09									
Deuda			12,09	10,75	9,40	8,06	6,72	5,37	4,03	2,69	1,34
Pagos deuda			1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
Pago intereses			1,27	1,13	0,99	0,85	0,71	0,56	0,42	0,28	0,14
Financiación Metro (UF 3)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Metro				2,41							
Recursos deuda				1,44							
Deuda					1,44	1,24	1,03	0,82	0,62	0,41	0,21
Pagos deuda					0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Pago intereses					0,15	0,13	0,11	0,09	0,06	0,04	0,02
Financiación Cable (UF 4)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión Cable				0,42							
Recursos deuda				0,25							
Deuda					0,25	0,22	0,18	0,14	0,11	0,07	0,04
Pagos deuda					0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Pago intereses					0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00

11 Anexo 2: Flujos de caja libre y flujos de caja del accionista

A continuación se presentan los flujos detallados del concesionario del SITP Q para la implementación de las unidades funcionales. Para cada unidad funcional se presentan los flujos para tasa interna de recaudo

11.1 Unidad Funcional 1

Tabla 18– Flujo de caja Unidad Funcional 1 (millones de dólares)

Unidad Funcional 1 - Corredores											
P&G	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Operacionales		15,88	16,59	17,18	17,75	18,30	18,86	19,43	20,01	20,62	21,24
Egresos Operacionales		7,60	7,65	7,65	7,63	7,88	7,84	7,80	7,76	7,72	7,75
EBITDA		8,28	8,94	9,53	10,12	10,42	11,02	11,63	12,26	12,90	13,49
Depreciación		4,39	4,39	4,39	4,39	6,45	4,67	4,67	4,67	4,67	2,61
EBIT		3,88	4,54	5,14	5,72	3,97	6,35	6,96	7,59	8,23	10,88
Intereses		2,31	2,08	1,85	1,62	1,39	1,16	0,92	0,69	0,46	0,23
EBT		1,57	2,46	3,29	4,10	2,58	5,19	6,04	6,89	7,77	10,65
Participación de empleados en utilidades		0,24	0,37	0,49	0,62	0,39	0,78	0,91	1,03	1,17	1,60
Impuestos Operacionales		0,40	0,63	0,84	1,05	0,66	1,32	1,54	1,76	1,98	2,72
Utilidad Neta		0,93	1,46	1,96	2,44	1,54	3,09	3,59	4,10	4,62	6,34
FCFF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad Neta	-	0,93	1,46	1,96	2,44	1,54	3,09	3,59	4,10	4,62	6,34
NCC (Non Cash Charges)	-	4,39	4,39	4,39	4,39	6,45	4,67	4,67	4,67	4,67	2,61
Int*(1-Impuestos)	-	1,62	1,46	1,29	1,13	0,97	0,81	0,65	0,49	0,32	0,16
Capex	36,70	-	-	-	10,30	-	-	-	-	-	-
Tecnología	36,56	-	-	-	10,30	-	-	-	-	-	-
Personal	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Δ Capital de trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FCF (free cash flow)	(36,70)	6,95	7,31	7,64	(2,33)	8,96	8,57	8,91	9,26	9,61	9,11
FCFE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCFF	(36,70)	6,95	7,31	7,64	(2,33)	8,96	8,57	8,91	9,26	9,61	9,11
Int * (1 - Impuestos)	-	1,62	1,46	1,29	1,13	0,97	0,81	0,65	0,49	0,32	0,16
Endeudamiento Neto	22,02	(2,20)	(2,20)	(2,20)	(2,20)	(2,20)	(2,20)	(2,20)	(2,20)	(2,20)	(2,20)
FCFE	(14,68)	3,13	3,66	4,15	(5,67)	5,79	5,56	6,06	6,57	7,09	6,74

11.2 Unidad Funcional 2

Tabla 19 - Flujo de caja Unidad Funcional 2 (millones de dólares).

Unidad Funcional 2 - Colectivos											
P&G	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Operacionales		-	11,37	11,78	12,17	12,55	12,93	13,32	13,72	14,14	14,56
Egresos Operacionales		-	7,07	7,13	7,18	7,21	7,26	7,30	7,33	7,37	7,41
EBITDA		-	4,31	4,65	4,99	5,34	5,67	6,02	6,39	6,77	7,16
Depreciación		-	1,91	1,91	1,91	1,91	2,05	1,92	1,92	1,92	1,92
EBIT		-	2,40	2,74	3,08	3,42	3,62	4,10	4,47	4,85	5,23
Intereses		-	1,27	1,13	0,99	0,85	0,71	0,56	0,42	0,28	0,14
EBT		-	1,13	1,61	2,09	2,58	2,91	3,54	4,04	4,56	5,09
Participación de empleados en utilidades		-	0,17	0,24	0,31	0,39	0,44	0,53	0,61	0,68	0,76
Impuestos Operacionales		-	0,29	0,41	0,53	0,66	0,74	0,90	1,03	1,16	1,30
Utilidad Neta		-	0,67	0,96	1,25	1,53	1,73	2,10	2,41	2,72	3,03
FCFF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad Neta	-	-	0,67	0,96	1,25	1,53	1,73	2,10	2,41	2,72	3,03
NCC (Non Cash Charges)	-	-	1,91	1,91	1,91	1,91	2,05	1,92	1,92	1,92	1,92
Int*(1-Impuestos)	-	-	0,89	0,79	0,69	0,59	0,49	0,39	0,30	0,20	0,10
Capex	-	20,15	-	-	-	-	0,68	-	-	-	-
Tecnología	-	20,15	-	-	-	-	0,68	-	-	-	-
Personal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Δ Capital de trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FCF (free cash flow)	-	(20,15)	3,47	3,66	3,85	4,04	3,60	4,42	4,62	4,83	5,05
FCFE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCFF	-	(20,15)	3,47	3,66	3,85	4,04	3,60	4,42	4,62	4,83	5,05
Int * (1 - Impuestos)	-	-	0,89	0,79	0,69	0,59	0,49	0,39	0,30	0,20	0,10
Endeudamiento Neto	-	12,09	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(1,34)
FCFE	-	(8,06)	1,24	1,53	1,81	2,10	1,76	2,68	2,99	3,29	3,61

11.3 Unidad Funcional 3

Tabla 20 - Flujo de caja Unidad Funcional 3 (millones de dólares).

Unidad Funcional 3 - Metro											
P&G	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Operacionales	-	-	-	-	1,32	1,36	1,40	1,44	1,49	1,53	1,58
Egresos Operacionales	-	-	-	-	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,66	0,66
EBITDA	-	-	-	-	0,67	0,71	0,75	0,79	0,83	0,88	0,92
Depreciación	-	-	-	-	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
EBIT	-	-	-	-	0,38	0,42	0,46	0,50	0,55	0,59	0,64
Intereses	-	-	-	-	0,15	0,13	0,11	0,09	0,06	0,04	0,02
EBT	-	-	-	-	0,23	0,29	0,35	0,42	0,48	0,55	0,61
Participación de empleados en utilidades	-	-	-	-	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
Impuestos Operacionales	-	-	-	-	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,16
Utilidad Neta	-	-	-	-	0,14	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33	0,37
FCFF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad Neta	-	-	-	-	0,14	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33	0,37
NCC (Non Cash Charges)	-	-	-	-	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Int*(1-Impuestos)	-	-	-	-	0,11	0,09	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02
Capex	-	-	-	2,41	-	-	-	-	-	-	-
Tecnología	-	-	-	2,41	-	-	-	-	-	-	-
Personal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Δ Capital de trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FCF (free cash flow)	-	-	-	(2,41)	0,53	0,55	0,57	0,59	0,62	0,64	0,67
FCFE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCFF	-	-	-	(2,41)	0,53	0,55	0,57	0,59	0,62	0,64	0,67
Int * (1 - Impuestos)	-	-	-	-	0,11	0,09	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02
Endeudamiento Neto	-	-	-	1,44	(0,21)	(0,21)	(0,21)	(0,21)	(0,21)	(0,21)	(0,21)
FCFE	-	-	-	(0,96)	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37	0,40	0,44

11.4 Unidad Funcional 4

Tabla 21- Flujo de caja Unidad Funcional 4 (millones de dólares).

Unidad Funcional 4 - Cable											
P&G	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Operacionales	-	-	-	-	0,47	0,47	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51
Egresos Operacionales	-	-	-	-	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38
EBITDA	-	-	-	-	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
Depreciación	-	-	-	-	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
EBIT	-	-	-	-	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
Intereses	-	-	-	-	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00
EBT	-	-	-	-	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
Participación de empleados en utilidades	-	-	-	-	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Impuestos Operacionales	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Utilidad Neta	-	-	-	-	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
FCFF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad Neta	-	-	-	-	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
NCC (Non Cash Charges)	-	-	-	-	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Int*(1-Impuestos)	-	-	-	-	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Capex	-	-	-	0,42	-	-	-	-	-	-	-
Tecnología	-	-	-	0,42	-	-	-	-	-	-	-
Personal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Δ Capital de trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FCF (free cash flow)	-	-	-	(0,42)	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
FCFE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCFF	-	-	-	(0,42)	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Int * (1 - Impuestos)	-	-	-	-	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Endeudamiento Neto	-	-	-	0,25	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,04)
FCFE	-	-	-	(0,17)	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06

12 Bibliografía

- [1] Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, «Sistema de Transporte Público de Quito,» Quito, 2015.
- [2] Ministerio del trabajo, Gobierno Nacional de Ecuador., «El salario básico para el 2015 será de 354 Dólares,» [En línea]. Available: <http://www.trabajo.gob.ec/el-salario-basico-para-el-2015-sera-de-354-dolares/>. [Último acceso: 10 01 2016].
- [3] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, «Tasas de Aportación,» [En línea]. Available: <http://www.iess.gob.ec/documents /13718/54965/Tasasdeaportacion.pdf>. [Último acceso: 13 01 2016].
- [4] Instituto de promoción de exportaciones e inversiones, «Tasas de Aportación,» [En línea]. Available: <http://www.iess.gob.ec/documents/13718/54965/Tasasdeaportacion.pdf> .
- [5] P. Fernández, «Métodos de valoración de empresas,» Madrid, 2015.
- [6] Kaplan, Chief Financial Advisor material Book 3 - Equity, Wisconsin, 2013.

Historial de envíos

N° Envío	Fecha	Detalles
1	16 de Febrero de 2016	Primera entrega
2	31 de Marzo de 2016	Segunda entrega
3	23 de Junio de 2016	Tercera entrega