

5. Análisis Costo Beneficio para optimización de operaciones en transporte público

N. Mixco, L. Porras, J. Quintanilla, C. Rosales y F. Gómez. Departamento de Operaciones y Sistemas-UCA

Resumen

Este estudio tiene como fin llevar a cabo un análisis costo-beneficio para determinar la rentabilidad de las operaciones de los empresarios de transporte colectivo del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).

Se seleccionó como población en estudio a las rutas urbanas que recorren el AMSS, basándose en una muestra. Se realizaron entrevistas dirigidas a motoristas y empresarios del transporte público para recrear una simulación que permitiese calcular los ingresos y egresos para un año. Se analiza bajo un costo-beneficio y sensibilidad para diversos escenarios de egresos encontrar las variables impactantes.

Se demostró que la variable más relevante es el consumo de combustible, además se resalta que el subsidio no es necesario en todas las rutas, dependiendo de su condición de demanda. Con el fin de generar un subsidio más eficiente y mejor distribuido para el sector, se recomendó crear un segundo estudio para determinar cuáles rutas necesitarían un mayor aporte estatal.

Índice de términos

Análisis Costo-Beneficio, Rentabilidad, Subsidio, Transporte Público.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema de transporte colectivo de pasajeros representa un problema complejo. La dinámica de la entrega de la compensación gubernamental ha venido variando a través del tiempo; se han evaluado diversas alternativas, pero el problema sigue siendo el mismo: constantes fluctuaciones en los precios del diesel, empresarios en crisis porque sus ingresos no cubren los costos de operación. Esto sumado a los problemas de seguridad del país. El servicio de Transporte Público es prestado por operadores privados únicamente y tiene como característica la obsolescencia del parque vehicular[1], poca regulación y conflictos permanentes por la asignación de rutas, subsidios, inseguridad, entre otros.

En momentos en que los precios de los derivados del petróleo tienden al alza, las presiones de los empresarios del sector se dejan sentir; aumentos al pasaje no autorizados y paros del sector son algunas de las medidas que los transportistas adoptan para protestar por lo que dicen se ha convertido en un negocio que no les deja ganancias.

Es claro que los costos de operación de los empresarios del transporte público han aumentado debido al aumento de los costos de los derivados del petróleo y también es obvia la dependencia que el sector tiene de los subsidios proporcionados por el gobierno. Este estudio se motiva en la falta de investigaciones relativas a la ganancia real de los empresarios del transporte público y pretende evaluar la actual estructura tarifaria del sistema, los ingresos que se generan al prestar el servicio y detallar los

costos con los que operan. El fin del análisis es proponer soluciones que sean la base para crear políticas justas que no afecten la economía de los usuarios y sea este a la vez rentable para los ofertantes del servicio.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección, se analiza la forma en la que se llevó cabo la investigación. Se toman decisiones como la elección de la población a investigar, el tamaño de la muestra, entre otros.

A. Población a Investigar

Se consideró como población en estudio las rutas que recorren el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), debido a que estas tienen características comunes, que se podrán generalizar con fines investigativos.

Así mismo, se determinaron los organismos gubernamentales involucrados en todo lo referente a temas relacionados con transporte colectivo, siendo los siguientes:

- Vice ministerio de Transporte de El Salvador (VMT).
- Dirección General de Tránsito Terrestre (DGT).

Por ser estos los encargados de la normativa en temas referentes a transporte, se consideran como principal fuente de datos secundarios y se les solicitó la información pertinente para la realización de esta investigación.

B. Investigación de Datos

Se recolectó la información por medio de entrevistas para reconocer causas en el comportamiento de egresos y demanda de pasajeros. El objetivo de la entrevista incluyó consultar sobre los ingresos percibidos y los costos generados al prestar el servicio de transporte colectivo.

El tipo de entrevista utilizada fue estructurada o dirigida, la cual se realiza con un cuestionario y consiste en preguntas directas y personales con cada encuestado. Con este método se pretende conocer información puntual y su contexto de las variables pertinentes a utilizar en la formulación del modelo.

Para el caso se hicieron dos diferentes entrevistas. En el primer caso, fue dirigida hacia los empresarios dueños de las unidades de transporte. Se buscó que el entrevistado expresara su opinión sobre los costos que le genera el prestar el servicio de transporte público. Los aspectos que se tomaron en cuenta en esta entrevista son [2]:

- 1) Gastos de Mantenimiento: Son aquellos que financian el grupo de actividades, operaciones y procesos requeridos para que las unidades conserven su condición adecuada de operación.
- 2) Gastos Administrativos: Se refieren a todas las actividades de apoyo para mantener en marcha el negocio, pago de personal administrativo y además los montos pagados por tarjeta de circulación.
- 3) Consumo de Combustible: En el país por el tipo de flota en circulación, solo se ocupa diesel en este apartado se toman en cuenta todos los gastos generados por consumo.
- 4) Sueldo a Motoristas: Se refiere a los sueldos devengados y las prestaciones correspondientes (en caso existieren) para los choferes de la flota.
- 5) Gastos de Seguridad: Incluye todos los costos generados por pago de seguridad a motoristas debido a la situación delincuencial que existe en el país.

El segundo caso es una entrevista dirigida a los conductores de las unidades de transporte. Ellos son los que están más cerca de los usuarios y tienen una mejor percepción de la cantidad de personas que día a día abordan sus unidades. A ellos, se les cuestionó sobre la cantidad promedio de personas abordan su unidad por día, el número de viajes hechos en un día, la cantidad de buses unidades de la ruta que trabajan están en circulación por día.

A continuación son enunciados algunas definiciones de medidas de rendimiento que se utilizaron para la realización de esta entrevista [3]:

- 1) Viajes Totales por Día: Un viaje se toma desde el origen hasta el destino final de la ruta.
- 2) Promedio Diario de Pasajeros: Para conocer el número total de pasajeros que se desplazan diariamente. En la mayoría de casos este número es mayor en horas pico. Son las horas pico entre semana las que determinan los requerimientos de capacidad del sistema de buses.
- 3) Tamaño de la Flota: Se consideran todas las unidades con autorización operando en el sistema. Este indicador debe ser monitoreado periódicamente por la autoridad reguladora y es también muy importante el monitoreo de la capacidad de la flota -influenciada por la disponibilidad y utilización de los buses.
- 4) Kilómetros Diarios por Vehículo: Con este indicador se hace posible evaluar la productividad de la unidad. Un vehículo debe ser utilizado tan intensamente como sea posible si la demanda de pasajeros es suficiente para cubrir los costos de operación. Niveles altos de este indicador indican un uso alto de la flota, lo cual no implica necesariamente un uso óptimo en términos económicos. Los buses urbanos que operan un día completo normalmente recorrerán entre 100 y 200 km diarios.

C. Tamaño de la Muestra

Para conocer la cifra exacta de rutas que prestan el servicio en el Área Metropolitana de San Salvador, se consultó con el Vice- ministerio de Transporte y se determinó que la población de buses operando está compuesta por 102 diferentes rutas. Cada una de ellas tiene como característica común una tarifa autorizada de \$0.20 para el recorrido completo. Las rutas poseen recorridos independientes y la edad promedio de los vehículos en operación es de 14 años, en la proporción contemplada en el estudio. El tamaño de la muestra de la investigación fue de 17 rutas

D. Metodología del Análisis Costo-Beneficio

El análisis Costo - Beneficio supone la evaluación de los ingresos versus los egresos para un horizonte temporal de un año. Se calcula a partir de los ingresos diarios y costos diarios y estimando los ingresos y costos anuales totales [4].

El hecho de asignar un horizonte temporal determinado, supone limitar el período a evaluar para facilitar los cálculos a realizar; además que se vuelve necesario cierto valor de certeza que en un largo plazo no es posible determinar.

Es importante destacar que no se incluyen dentro de este estudio los gastos generados por: adquisición del vehículo, depreciación (reducción anual del valor de la unidad) e intereses (generados por préstamos para la compra de vehículos), puesto que al consultar a los empresarios transportistas, expresaron que no registraban estos costos.

Se determinaron entonces los ingresos y los egresos anuales. Una vez calculados, se determinó un ratio de rendimiento para cada una de las rutas en estudio.

El ratio representa la relación entre el ingreso por la tarifa y compensación, y los costos operativos totales. Se considera como un indicador de rendimiento financiero. Una manera fácil de entender esta relación es la siguiente: si el ratio es igual a 1, la operación equilibra ingresos con egresos; si excede el 1, se está generando un ingreso adicional; y si no alcanza el 1, la operación está perdiendo dinero. En general, un ratio mayor o igual a 1.2 representa una ganancia razonable, al asumir que un 20% sería una medida en los negocios.

E. Metodología Para el Desarrollo del Análisis de Sensibilidad

Se denomina análisis de sensibilidad al procedimiento por medio del cual se determina el impacto que el cambio en una variable puede ocasionar



en los resultados de un modelo de análisis [5]. Su objetivo puede ser establecer las estrategias para atenuar dichos impactos. Este análisis permite identificar cuáles son las variables que más afectan el desarrollo de un proyecto específico.

En este estudio se realizaron dos tipos de análisis de sensibilidad: primero, un análisis de sensibilidad por variables, modificando solo una de estas a la vez y en segundo lugar, se ejecutó un análisis de sensibilidad por escenarios. Este conlleva la modificación valor de dos o más variables, con el propósito de ver cómo se afecta el ratio de rendimiento. La lógica de las variaciones obedece a escenarios de variables que podrían presentarse a lo largo del tiempo.

Las variables elegidas para revisar la correlación de en sus valores son: subsidio, pasaje y costos de combustible.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. Descripción de las Características de las Rutas en Estudio

El área geográfica elegida para efectos de estudio es el Área Metropolitana de San Salvador, esta se conforma de 14 municipios: Santa Tecla y Antiguo Cuscatlán del Departamento de La Libertad y San Salvador, Mejicanos, Ayutuxtepeque, Cuscatancingo, Ciudad Delgado, Soyapango, Ilopango, San Marcos, Nejapa, Apopa, Tonacatepeque y San Martín del Departamento de San Salvador y según estimaciones, la habita un tercio de la población total del país y se considera al AMSS como un sector representativo de las características del Sistema de Transporte Público del país [6].

Una descripción detallada de las características más significativas de las rutas en estudio se muestra la Tabla I. En esta se expone el recorrido y además la cantidad de kilómetros recorridos en un viaje para cada ruta en estudio, información que fue proporcionada por la Dirección General de Tránsito Terrestre.

Tabla I. Kilómetros recorridos por viaje para cada ruta

Ruta	Recorrido	Km/viaje
1	Colonia América-San Salvador	23
2C	Mejicanos- San Salvador	19
3	Sierra Morena- Colonia Atlacatl	18
4	Ciudad Delgado- Terminal de Occidente	24
6	Ciudad Mariona- San Salvador	18
9	Colonia Amatepec-Zacamil	26
20	Cuscatancingo- Parque Infantil, S.S	9
26	Jardines de San Marcos-Miralvalle	28
29A	Valle nuevo, Ilopango- San Salvador	27
29C-2	AltavistaIlopango- San Salvador	46
29E	Ilopango- San Salvador	36
30	Zacamil- San Salvador	26
30B	Ayutuxtepeque- Zona Rosa	26
44	Zacamil- Santa Elena	31.5
46	Nueva Granada- Centro S.S	19
52	Paseo Escalón- San Salvador	18
101D	Santa Tecla- San Salvador.	38

B. Resultados de la Investigación de Campo

Se realizó una entrevista a los motoristas de las unidades en servicio con el fin de determinar la demanda promedio diaria, pues el Vice ministerio de Transporte no dispone de datos históricos oficiales. Los principales resultados obtenidos se presentan a continuación:

- ¿Cuál es el promedio del número de pasajeros que abordan diariamente su unidad entre semana (lunes – viernes)?

De esta pregunta se logra identificar que la ruta con mayor demanda es la 29 C- 2 con un promedio de 1,250 pasajeros que abordan una unidad

al día. También se aprecia que las que poseen menor demanda son la 3 y la 20 con un promedio de pasajeros de 450.

Es importante mencionar que los encuestados hicieron énfasis en el hecho que la demanda es casi constante de lunes a viernes, debido a que la mayoría de usuarios son estudiantes o empleados y ellos hacen uso del servicio regularmente en los días laborales.

- ¿Cuál es el promedio del número de pasajeros que abordan diariamente su unidad para día sábado?

Se encontró que el comportamiento de la cantidad de pasajeros que abordan la unidad en servicio durante los días sábado disminuye al compararla con la demanda entre semana. Según los encuestados, el cambio se debe a que muchos de los usuarios son empleados que trabajan la jornada sabatina y la mayoría de estudiantes ya no hacen uso del servicio para dirigirse a sus lugares de destino.

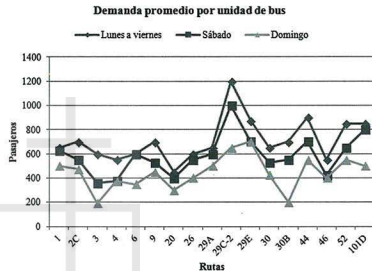
Además se observó que la ruta 29 C-2 mantiene el máximo de abordajes por unidad con 1 150 pasajeros, Por otro lado, la ruta 3 continúa con el mínimo al compararla con las otras rutas siendo en promedio 375 pasajeros al día los que abordan la unidad en circulación.

- ¿Cuál es la cantidad de unidades en circulación para su ruta en día domingo?

Los resultados obtenidos apuntan a que la cantidad de pasajeros que abordan las unidades los días domingo disminuye con respecto al resto de la semana, se identifica que se sigue con el patrón que la ruta 29 C-2 posee el máximo de demanda con 950 personas que abordan la unidad y se mantiene como mínimo la ruta 3 con 190 personas que abordan la unidad.

La comparación puede apreciarse en forma estimada para la Fig. 1, donde se aprecia la demanda comparada entre las diferentes rutas con los días separados para entender su resultado.

Fig. 1 Comparación de las demandas por unidad, según días.



Como segunda parte de la investigación de campo, se realizaron entrevistas a empresarios dueños de las unidades de transporte colectivo, con el fin de obtener parámetros que definan la estructura de costos del sector.

Debido al recelo con que manejan este tipo de información los empresarios dueños de buses solo fue posible realizar las entrevistas a empresarios de tres diferentes rutas.

Con el fin de ofrecer una visión más clara sobre los resultados obtenidos, se presenta la Tabla II en la cual se muestran los elementos de costos ya agrupados en las 5 categorías que se definieron y además se presenta el porcentaje del gasto total que representa.

Tabla II. Cuadro comparativo sobre gastos anuales por unidad

Ruta	RUTA 44	RUTA 46	RUTA 30
Mantenimiento	13.9%	16%	16%
Gastos administrativos	9.7%	11%	7%
Consumo de combustible	61.6%	57%	60%
Sueldo a motoristas	13.9%	17%	15%
Gastos de seguridad	0.9%	-	2%
Total	100.0%	100%	100%

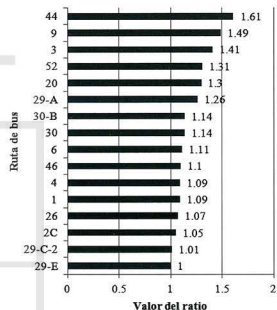
Los elementos que se toman en cuenta como costos fueron agrupados en cinco categorías principales. Se distingue claramente que el elemento de costo más significativo es el consumo de combustible el cual varía entre un 57% y un 61.6% para las 3 rutas. En otras palabras, el consumo de combustible es el gasto más fuerte para los transportistas pues representa más de la mitad de los costos gastos generados por la prestación del servicio. Además se distingue que en segundo lugar se encuentran los gastos de mantenimiento y el sueldo a los motoristas. Los primeros que varían entre un 13.9% y un 16%, y cabe mencionar que el mantenimiento a las unidades de transporte no representa ni la quinta parte de sus costos de operación.

C. Resultados del Análisis Costo-Beneficio

En la Fig. 2, del análisis costo-beneficio se detallan los resultados bajo las condiciones actuales del sistema, el ratio, representa la relación entre el ingreso por la tarifa y compensación gubernamental al año y los costos operativos totales anuales y es un indicador del rendimiento financiero. Con la determinación de los ratios ($RATIO = \text{ingresos/}$

costos) se logra determinar en qué medida se está recuperando la inversión y si se está adquiriendo algún tipo de utilidades.

Fig. 2 Resultados del análisis costo beneficio para la estimación de la situación actual.



Las rutas que poseen ratios inferiores a 1, suponen que no están cubriendo sus costos de operación, bajo las condiciones actuales planteadas; y por tanto, estarían reportando pérdidas.

Con los resultados vistos, se puede estimar que ninguna de las rutas en estudio supone pérdidas por la prestación de sus servicios; pero más de la mitad de la muestra reporta ganancias mínimas con ratios que no sobrepasan el 1.2, es decir ganan menos de \$0.2 por cada dólar invertido al año.

D. Resultados del Análisis Costo-Beneficio

En la Tabla III, se presenta una comparación de los ratios con las condiciones actuales y dos cambios esperados para el subsidio. La primera variante corresponde a una reducción del subsidio a la mitad y la segunda es una reducción total del subsidio.

Tabla III. Análisis de sensibilidad para el elemento subsidio

Ruta	Situación Actual	Reducción del subsidio a la mitad	Reducción total de subsidio
1	1.09	1.04	0.99
2C	1.05	1.00	0.96
3	1.41	1.32	1.20
4	1.09	1.04	1.00
6	1.11	1.05	0.99
9	1.49	1.41	1.35
26	1.07	1.03	0.99
20	1.30	1.23	1.14
29-A	1.26	1.20	1.16
29-C-2	1.01	0.98	0.95
29-E	1.00	0.97	0.94
30	1.14	1.09	1.05
30-B	1.14	1.10	1.06
44	1.61	1.54	1.48
46	1.10	1.04	0.99
52	1.31	1.26	1.21
101D	1.15	1.13	1.08

De los resultados se observa que existe un cambio significativo en las ganancias al efectuar reducciones en el subsidio.

En total, al disminuir el subsidio a la mitad para la muestra, dos rutas quedan operando con pérdidas, nueve de ellas tienen un ratio inferior a 1.2, es decir, sus ingresos cubren sus costos de operación pero su utilidad es mínima y 6 tienen un ratio mayor a 1.2.

En la Tabla IV, en el análisis de sensibilidad se muestra la variación del elemento pasaje aumentando \$0.05 al valor actual. Además de este cambio se plantean dos escenarios posibles: un aumento de \$0.05 con la reducción del subsidio a la mitad y con la reducción total del subsidio.

Tabla IV. Análisis de sensibilidad para los elementos de subsidio y pasaje.

Ruta	Situación Actual	Aumento pasaje en \$0.05/eva	Aumento por \$0.05 reducción del subsidio a la mitad	Aumento por \$0.05 reducción total de subsidio
1	1.09	1.33	1.29	1.24
2C	1.05	1.30	1.24	1.20
3	1.41	1.71	1.63	1.52
4	1.09	1.34	1.29	1.25
6	1.11	1.36	1.29	1.24
9	1.49	1.83	1.76	1.70
20	1.30	1.60	1.52	1.42
26	1.07	1.33	1.28	1.25
29-A	1.26	1.54	1.48	1.44
29-C-2	1.01	1.24	1.22	1.19
29-E	1.00	1.24	1.21	1.17
30	1.14	1.40	1.37	1.30
30-B	1.14	1.41	1.37	1.32
44	1.61	1.97	1.91	1.84
46	1.10	1.35	1.28	1.24
52	1.31	1.61	1.56	1.51
101D	1.15	1.43	1.40	1.35

El análisis de las variaciones presentadas resulta predecible hasta cierto punto, pues al aumentar el pasaje en \$0.05 al valor actual, aumenta también el valor del ratio de rendimiento para cada una de las rutas. Lo interesante es observar que con un aumento del 25% al pasaje actual, se dan cambios considerables en las utilidades de los transportistas, pues todas las rutas quedan con valores de ratio por encima de 1.2. Partiendo de ese aumento, ya existen ganancias.



IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A. Conclusiones

Uno de los principales hallazgos tras esta investigación indica que ninguna de las rutas estudiadas opera con pérdidas; aunque esto no implica que sus ganancias sean significativas. Si el gobierno decidiera en algún momento suspender el subsidio otorgado al transporte público, habría rutas que tendrían pérdidas, y otras obtendrían una ganancia mínima. Otro hallazgo importante fue descubrir que el gasto en gasolina representa más de la mitad de los costos de operación de las rutas estudiadas. Esto indica que la ayuda del gobierno está bien dirigida, aunque no necesariamente bien distribuida. La demanda de los buses en promedio no es igual en todos los días de la semana. De lunes a viernes es cuando más solicitadas están las rutas estudiadas, con una severa disminución los fines de semana. Esto deriva en que los empresarios disminuyan el número de unidades que circulan esos días. También se identificó que el sueldo promedio de un motorista es de \$18.00, independientemente de la forma en que se le pague; ya sea un reconocimiento por cada viaje realizado, o algún porcentaje de los ingresos obtenidos. Además, a parte de los gastos en gasolina, se tienen otro tipo de egresos: los costos de mantenimiento. Se descubrió que no todas las rutas gastan de la misma forma en el mantenimiento de los buses. Hay diversas razones para esto; pero entre las principales se tienen que algunas rutas tienen sus propios talleres, o también a que los repuestos no son comprados en el mismo lugar.

En una situación hipotética, al reducir el subsidio a la mitad, se observa que las operaciones de muchas rutas se vuelven no rentables. Esto indica que estas rutas estarían operando con pérdidas o con ganancias mínimas. No es el caso de todas las rutas, pues hay algunas que sí estarían teniendo ganancias considerables. También se ha identificado que si el subsidio sigue operando como lo ha hecho hasta ahora, pero aumentando el pasaje 25% respecto al precio actual, las rutas analizadas estarían obteniendo ganancias arriba de \$0.20 por cada dólar invertido.

Además, si el pasaje se mantiene con el incremento del 25%, pero eliminando completamente el subsidio, las rutas siempre operarían con ganancias.

Adicional a los planteamientos anteriores, se realizó un análisis de sensibilidad en el que se generaban escenarios de fluctuaciones en los precios del combustible. En el primer caso, que es aumento del precio y reducción del subsidio a la mitad, se logra apreciar que cierto número de rutas operarían con pérdidas; y este número crece a medida incrementa el precio del combustible. También se tiene un segundo caso, donde se contemplan disminuciones en el precio del combustible. Si este disminuye mientras el subsidio se reduce a la mitad, las rutas estarían obteniendo utilidades. Estas utilidades son mayores a medida se reduce el costo del diésel.

B. Recomendaciones

Se sugiere que para profundizar en este tema, se hagan investigaciones adicionales que contemplen datos reales sobre los costos para mostrar un panorama más completo en el AMSS.

Se recomienda hacer un estudio con datos reales que determine el origen y destino de los usuarios del transporte público, con el fin de identificar dónde nace la demanda al inicio de la jornada y a dónde regresa al finalizarla para poder crear una mejor distribución de las rutas. Es recomendable llevar a cabo estudios de demanda con el fin de determinar la cantidad óptima de viajes de acuerdo a la necesidad que presente la ruta.

Debido a la disparidad en las utilidades de las rutas, se recomienda hacer un estudio a profundidad para evaluar cuales rutas necesitan la compensación económica gubernamental y en cuánto debe ser para cada una de ellas, esto con el fin de volver más eficiente la distribución del mismo.

La mayoría de las rutas no logra cubrir sus costos de operación si se suprime el subsidio parcial o totalmente, por lo cual no es recomendable hacer un recorte de éste bajo la estructura actual de ingresos y costos y de existir se volvería necesaria la autorización del incremento a la tarifa actual del pasaje.

Se determina que bajo circunstancias de reducción de subsidio en cualquiera de los escenarios de reducción parcial o total muchas de las rutas no lograrían subsistir, por lo cual se hace necesario el subsidio de transporte como una primera opción y se concluye que la mayoría de rutas deberían mantener la compensación, para continuar percibiendo un margen de utilidades.

Se recomienda al Vice ministerio de Transporte utilizar el nuevo sistema de cobro electrónico como herramienta para determinar de forma más exacta la demanda de pasajeros. Además, también es importante verificar cómo la construcción del SITRAMSS afectará las demandas de las rutas que circulan en la zona.

V. REFERENCIAS

- [1]González, J., & Umaña, M. (1998). Diagnostico del Transporte Público de Pasajeros en El Salvador. INCAE, Business School,, Costa Rica.
- [2]Moliner, Á., & Sánchez Arellano, L. I. (1997). Transporte Público: Planeación, Diseño, Operación y Administración. México D.F.: UAEM.
- [3]UNEP. (2009). Regulación y planificación de buses en América Latina. Obtenido de http://www.unep.org/transport/PDFs/public_transport/BRP_RegulacionRegulacionBusesAmericaLatina.pdf
- [4]Sociedad Latinoamericana para la Calidad. (s.f.). Valor y Empresa. com. Recuperado Abril 2013, de <http://www.valoryempresa.com/archives/costobeneficio.pdf>

[5]Harvard Business School Publishing . ((2007)). Understanding Finance.

[6]Diario digital El Faro.net. (2011, marzo 14). Guía de nuevos recorridos del transporte público AMSS. Recuperado Junio 2013, de www.elfaro.net/attachment/000000256.pdf?g_download=1

VI. BIOGRAFÍAS

Lyl Porras Santamaría nació en San Salvador, el 20 de octubre de 1989. Se graduó del Colegio La Asunción en el 2007 y en el año 2013 se titula como Ingeniera Industrial de la Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas". Su experiencia laboral inició con una beca- pasantía en Imprensa Repuestos y actualmente incluye Industrias Molina.

Jaime Eduardo Quintanilla nació en San Salvador el 05 de noviembre de 1987. Graduado del colegio San Francisco en el 2004, estudió Ingeniería Industrial en la "Universidad Centroamericana José Simeón Cañas" Su experiencia laboral incluye Amway El Salvador en el área de tiempos y movimientos, Benson Communications en el área de higiene y seguridad ocupacional y actualmente Unilever como ingeniero SHE (Safety, Health and Environmental) de la planta de detergentes.

Clara Margarita Rosales nació el 7 de junio de 1987 en la ciudad de San Salvador, San Salvador. Estudió en el Colegio Nuestra Señora del Rosario de Fátima, graduándose de bachiller técnico vocacional opción contador. Prosiguió sus estudios en la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, estudiando la carrera de Ingeniería Industrial. Su experiencia laboral incluye Textiles Opico S.A. de C.V.

Norma Maricela Mixco nació el 24 de enero de 1987 en la ciudad de San Salvador. Estudió en el Colegio Centro América de la ciudad de Sonsonate, graduándose de bachiller técnico vocacional opción contador.



Prosiguió sus estudios en la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, estudiando la carrera de Ingeniería Industrial.

Fernando Gómez nació en San Salvador, el 31 de agosto de 1986. Se graduó de Ingeniero Industrial en la Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas" de El Salvador, en 2009.

Su experiencia laboral ha sido en impresión comercial, en La Prensa Gráfica como Ingeniero de Métodos y Supervisor de Almacén. Su desempeño ha sido en la docencia de la especialidad de Ingeniería Industrial en la Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas".

Recibió un reconocimiento de la Asociación Salvadoreña de Ingenieros Mecánicos, Eléctricos e Industriales (ASIMEI) en 2009 por desempeño académico en la universidad.

