

Análisis De Los Recursos Del Transporte Público De Quito

Bryan J. Cisneros Cadena

Universidad Internacional SEK

Nota de Autor

Bryan Josue Cisneros Cadena, Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Internacional SEK; Director Santiago Celi.

Cualquier correspondencia concerniente a este trabajo puede dirigirse a:

b.cisneros.j@gmail.com

Índice de Contenidos

Introducción.....	7
Estado del Arte	8
Trasporte publico.....	9
Método	22
Trolebús	28
Ecovía	42
Discusiones.....	54
Recomendaciones	55
Conclusiones.....	56
Bibliografía y anexos	57

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Porcentajes de movilidad en el distrito Metropolitano de Quito	9
<i>Figura 2.</i> Distribución Modal de Viajes Desglosado	9
<i>Figura 3.</i> Visualización Frontal.....	12
<i>Figura 4.</i> Visualización Frontal Inferior	13
<i>Figura 5.</i> Visualización Izquierda y Derecha.....	13
<i>Figura 6.</i> Visualización Conductor	14
<i>Figura 7.</i> Medida Asientos de Pasajeros.....	14
<i>Figura 8.</i> Normas y Medidas de los Asientos de Pasajeros	15
<i>Figura 9.</i> Dimensiones Asiento de Conductor	16
<i>Figura 10.</i> Esquema de Referencia.....	17
<i>Figura 11.</i> Porcentajes de Manejo en Trolebús.....	20
<i>Figura 12.</i> Porcentajes de gastos 2010	20
<i>Figura 13.</i> Índice Financiamiento	21
<i>Figura 14.</i> Tipos de frecuencias recorridos y horarios de funcionamiento.	25
<i>Figura 15.</i> Recorrido central Trolebús	27
<i>Figura 16.</i> Talleres Trolebús	28
<i>Figura 17.</i> Área de recepción.	29
<i>Figura 18.</i> Banco de pruebas de tarjetas BNU	30
<i>Figura 19.</i> Tarjeta internas del módulo de transformador	30
<i>Figura 20.</i> Módulo de regulación	31
<i>Figura 21.</i> Tarjetas para módulo de marcha	31
<i>Figura 22.</i> Módulo de transformador de corriente	32
<i>Figura 23.</i> Mantenimiento aceite hidráulico	33
<i>Figura 24.</i> Revisión Sistema Frenos.....	33

<i>Figura 25. Revisión sistema de refrigeración.</i>	<i>34</i>
<i>Figura 26. Repuestos</i>	<i>34</i>
<i>Figura 27. Hoja de mantenimiento de trabajo.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 28. Mantenimiento correctivo</i>	<i>37</i>
<i>Figura 29. Cambio de zapatas 3 ejes</i>	<i>38</i>
<i>Figura 30. Revisión corona.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 31. Área de pintura</i>	<i>39</i>
<i>Figura 32. Materiales de trabajo área pintura</i>	<i>40</i>
<i>Figura 33. Finalización trabajo pintura</i>	<i>40</i>
<i>Figura 34. Área de vulcanizado</i>	<i>41</i>
<i>Figura 35. Balanceo de neumáticos</i>	<i>41</i>
<i>Figura 36. Gata hidráulica</i>	<i>42</i>
<i>Figura 37. Mantenimiento Ecovia.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 38. Mantenimiento completo Ecovia.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 39. Ejecución mantenimiento preventivo</i>	<i>44</i>
<i>Figura 40. Recorrido Ecovia o sur oriental.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 41. Circuitos de funcionamiento Ecovia</i>	<i>46</i>
<i>Figura 42. Frecuencia y recorrido de la movilización.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 43. Demanda diaria de personas</i>	<i>48</i>
<i>Figura 44. Recaudación dinero Ecovia y Trolebús</i>	<i>48</i>
<i>Figura 45. Demanda total de pasajeros entero y medio pasaje.</i>	<i>50</i>
<i>Figura 46. Circuitos Trolebús</i>	<i>51</i>
<i>Figura 47. Circuitos Ecovia</i>	<i>52</i>
<i>Figura 48. Comparación mantenimiento Trolebús vs Ecovia</i>	<i>54</i>

Índice de Tablas

Tabla 1. Modos de transporte	8
Tabla 2. Denominación de un bus	11
Tabla 3. Dimensiones de un bus	12
Tabla 4. Dimensiones y medidas de los asientos pasajeros	15
Tabla 5. Dimensiones asiento conductor	16
Tabla 6. Unidades Trolebús.....	22
Tabla 7. Ficha técnica flota antigua	23
Tabla 8. Ficha técnica flota nueva	24
Tabla 9. Recaudación trolebús.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10. Recaudación Ecovia	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11. Porcentaje medio pasaje trolebús	49
Tabla 12. Calculo demanda trolebús.....	49
Tabla 13. Porcentaje medio pasaje Ecovia	49
Tabla 14. Demanda Ecovia	49
Tabla 15. Circuitos Trolebús	50
Tabla 16. Circuitos Ecovia	51
Tabla 17. Tarifa pasajes Trolebús.....	52
Tabla 18. Recaudacion dinero Trolebús.....	52
Tabla 19. Recaudacion por mes Trolebus	52
Tabla 20. Tarifa de pasajes Ecovia	53
Tabla 21. Recaudación por día Ecovia.....	53
Tabla 22. Recaudación por mes Ecovia	53

Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad el analizar más profundamente los diferentes tipos de transporte público en Quito. Para esto conoceremos las diferentes rutas que se encuentran operando hoy en día, las distancias que recorren, los horarios de operación y la denominación de sus frecuencias, la cantidad de pasajeros que lo usan a diario, la organización de los talleres de mantenimiento, conocer los años de operación de las diferentes flotas y comprender los requisitos que se debe obtener para la circulación y aprobación en Quito, conocer los mantenimientos que se realiza a las flotas publicas tanto como son el Trolebús y el Ecovia para poder brindar un mejor servicio a las usuarios del Distrito metropolitano de Quito.

Abstract

This project aims to further analyze the different types of public transport in Quito. For this we will know the different routes that are operating today, the distances traveled, hours of operation and the name of their frequency, the number of passengers who use it every day, the organization of maintenance workshops, meet the years of operation of the different fleets and understand the requirements that must be obtained for the circulation and approval in Quito, meet the maintenance that is performed at both public fleets such as the Trolley and Ecovia to provide better service to users metropolitan District of Quito.

Introducción

La cantidad de personas que utiliza el transporte público en la Ciudad de Quito, es cada día mayor, debido al incremento de viviendas que se ubican lejos de la urbe. Sin embargo la administración del transporte público tiene deficiencias en cuanto a estos indicadores, y esto se evidencia en la aglomeración de usuarios en las horas pico y en el número reducido de vehículos que no abastece las necesidades de la ciudad.

La aglomeración o exceso de pasajeros causa que el transporte sea poco seguro ya que aquí es donde la delincuencia efectúa atracos a los ciudadanos según se evidencia en la entrevista realizada por el canal Ecuavisa a los ciudadanos. (Ecuavisa, 2014)

Estado del Arte

En el Distrito Metropolitano de Quito con una población de 2'239.191 habitantes, los cuales se distribuyen en los distintos modos de transporte, sean motorizados o no motorizados y en sus distintas clasificaciones. (Secretaría de Movilidad, 2014, pág. 3)

Se demuestra que el modo preferencial de desplazamiento de los habitantes en el Distrito Metropolitano de Quito, tal como se puede observar en la tabla 1

Tabla 1. Modos de transporte

Modos de transporte		Habitantes	Porcentaje
Motorizado	Transporte Publico	2.800.000 hab.	61.3 %
	Transporte Privado	1.050.000 hab.	23.0 %
No Motorizado	Peatonal	700.000 hab.	15.3 %
	Bicicleta	15.000 hab.	0.3 %
Total:		4.565.000 hab.	100.0 %

Fuente: (Secretaría de Movilidad, 2014, pág. 4)

Se puede observar la gran mayoría de porcentaje de movilidad es el transporte publico

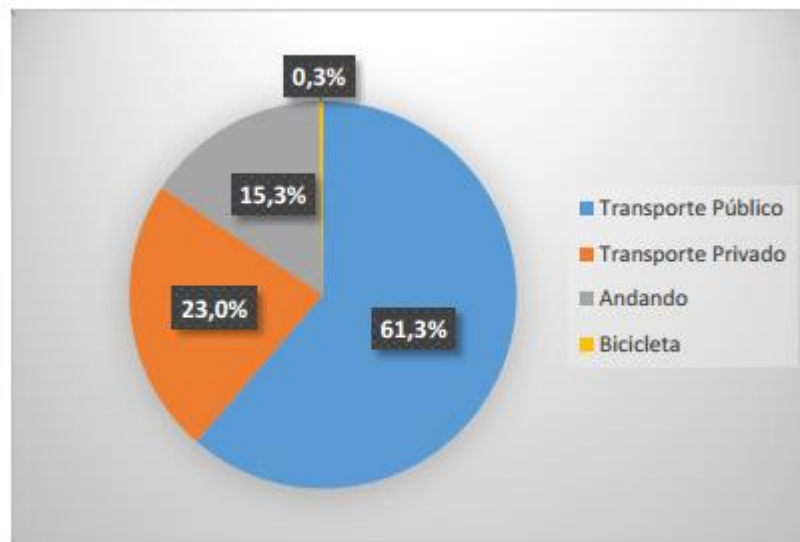


Figura 1. Porcentajes de movilidad en el distrito Metropolitano de Quito

Fuente: (Secretaría de Movilidad, 2014, pág. 5)

Trasporte publico

Según el estudio de la base de movilidad efectuada en el proyecto Metro de Quito, en el año 2014 en el Distrito Metropolitano de Quito se realizan aproximadamente 2'800.000 viajes en transporte público, por lo que su importancia de participación en la movilidad metropolitana es fundamental.

Figura 2

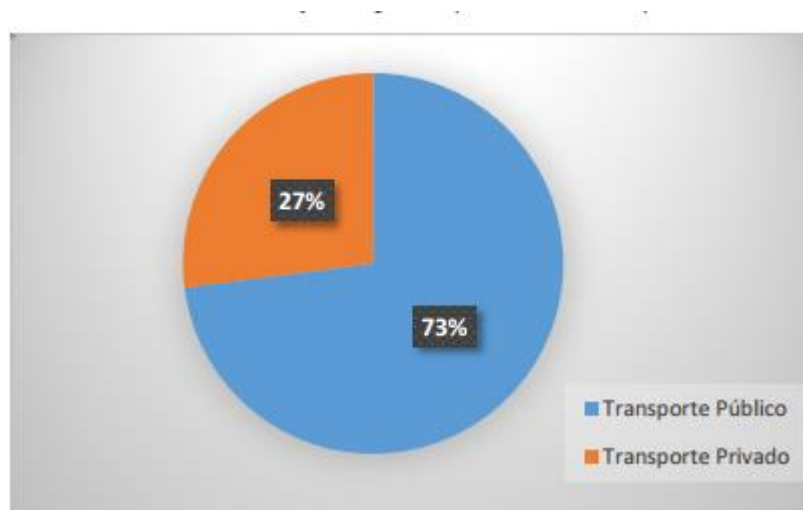


Figura 2. Distribución Modal de Viajes Desglosado

Fuente: (Secretaría de Movilidad, 2014, pág. 4)

La ciudad de Quito, cuenta con 2 compañías de transporte público de propiedad del Municipio de Quito, que son: El sistema Trolebús y el sistema Ecovía, pero además existe el sistema Metro que no es propiedad del municipio, pero lo administra.

Trolebús

El sistema de transporte Trolebús es el sistema más antiguo de Quito, es uno de los sistemas que más se ha desarrollado, realiza un recorrido casi toda la ciudad en su eje longitudinal: desde el sector de “La Y” al norte, cerca del ex aeropuerto, hasta el sector de Quitumbe al sur, donde se encuentra la Terminal Sur de buses interprovinciales.

Este servicio empezó a funcionar el 17 de diciembre del 1995 con 13 unidades de servicio los cuales operaban en la estación Sur.

En la actualidad, este sistema de transporte consta de 113 unidades para el servicio de pasajeros, en horarios o turnos rotativos desde las 05:00 hasta las 24:00, estos 90 que trabaja en horario permanente las 24 horas del día los 365 días del año. Estas unidades tienen rotación permanente de trabajo. (Luna, 2012)

Cada una de las unidades del sistema puede abarcar a 180 personas sentadas y 200 paradas, en total, es decir 380 personas de manera segura.

Como ya se mencionó, el sistema es ineficiente puesto que cada unidad abarca a 400 personas, creando inseguridad en los pasajeros y el tránsito vehicular.

Dimensiones

El trolebús es un vehículo articulado de 3 ejes, su longitud es de 17.8 metros, su altura es de 3.2 metros y el ancho es de 2.5 metros. Su peso neto es de 17.8 toneladas, la capacidad de carga es de 10 toneladas.

Los trolebuses cuentan además con un sistema de amplificación, que permite al

conductor proporcionar información a los pasajeros y una red de asideros para el apoyo a los pasajeros que viajan de pie. (EPMTPQ, 2012)

Ecovia

Otro de los sistemas de transporte público que es manejado por el municipio es el ECOVIA que a través de su carril exclusivo realiza un recorrido con una distancia de 9,5 km, desde la estación de transferencia Marín Valle (Playón de la Marín) la cual está ubicada en el sector Centro, hasta el terminal Río Coca, en el sector Norte. (Transporte, 2012, pág. 17)

Este sistema de transporte público posee 19 paradas de transferencia y terminales, todas al mismo nivel de los buses articulados para permitir el ingreso y salida de pasajeros de forma rápida y segura. (Transporte, 2012, pág. 17)

Las normas NTE INEN (Norma Técnica Ecuatoriana Instituto Ecuatoriano de Normalización) son las que establecen los requisitos que deben cumplir los buses y minibuses.

La norma RTE INEN 034(Reglamento Técnico Ecuatoriano), se enfoca en elementos mínimos de seguridad en vehículos automotores en lo que corresponde a motor, chasis, carrocería, organización externa, organización interna, detalles exteriores e interiores y elementos de seguridad y control como se puede observar en la tabla 2

Tabla 2.

En esta tabla se puede la denominación de un medio de transporte según el número de pasajeros

Tabla 2. Denominación de un bus

Denominación	Capacidad total de pasajeros
Bus Urbano	Igual o mayor a 60
Minibús Urbano	Menor a 60

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 5)

Para la organización externa se tiene en cuenta varios factores como lo son las dimensiones externas de los buses urbanos entre esto también esta otros factores como lo que es el ancho total de la carrocería la cual debe ser la encargada de cubrir el chasis tal como se observa en la tabla 3.

Tabla 3.Dimensiones de un bus

Dimensiones de un bus		
Sobresalido	Altura mínima	Altura máxima
1m	2.6 m	3.5m

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012)

En esta normativa se toma en cuenta los ángulos de visión las cuales el parabrisas debe tener y cumplir con las dimensiones de tal manera que permita un ángulo mínimo vertical de 8° sobre la horizontal y de mínimo 20° bajo la horizontal de la línea de visión del conductor y un ángulo mínimo horizontal de 60° medidos desde el lugar del conductor como se puede observar en las figuras 3, 4, 5,6 (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012)

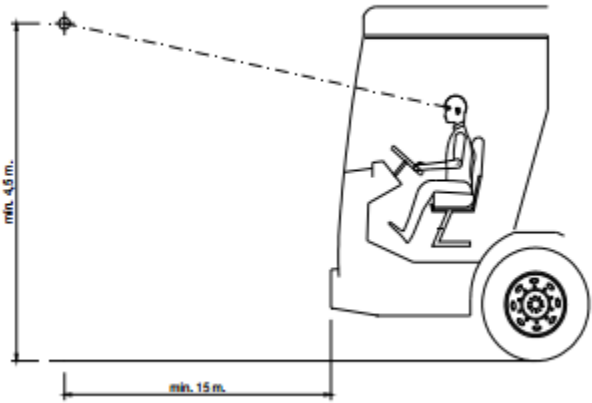


Figura 3.Visualización Frontal

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 20)

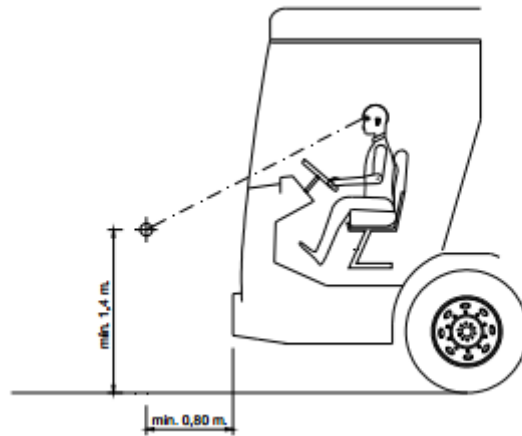


Figura 4. Visualización Frontal Inferior

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 20)

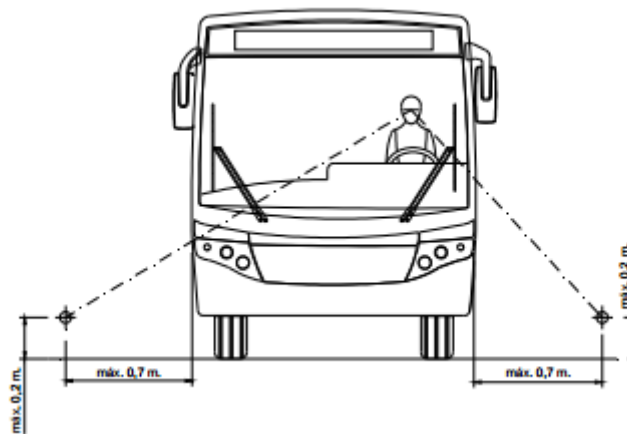


Figura 5. Visualización Izquierda y Derecha

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 20)

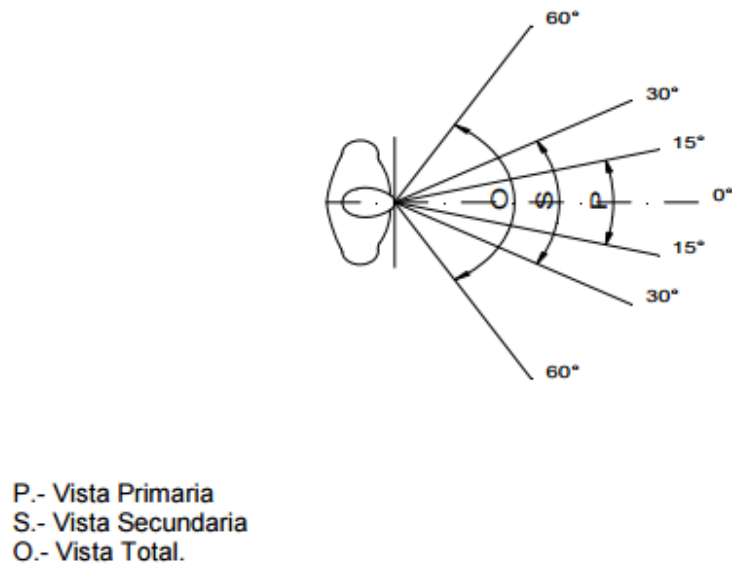


Figura 6. Visualización Conductor

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 21)

Según las normativas del Norma Técnica Ecuatoriana 034 los asientos deben ser soldados o empernados a la carrocería de esta manera se puede aporte con mayor seguridad y confort a los pasajeros siempre teniendo en cuenta y respetando los diseños de los fabricantes de chasis para la distribución de las cargas a los ejes del vehículo como se observa en la figura7. (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 12)

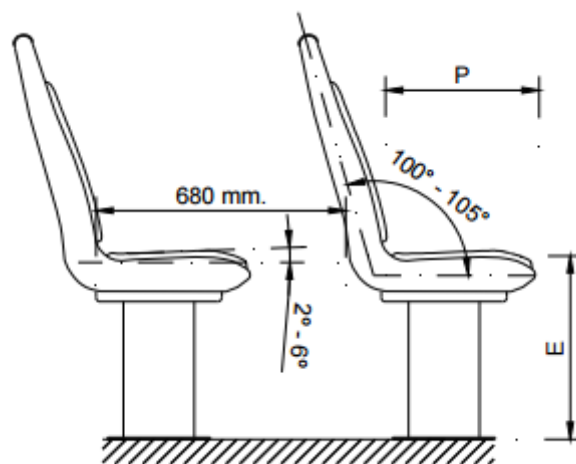


Figura 7. Medida Asientos de Pasajeros

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 21)

Tabla 4. Dimensiones y medidas de los asientos pasajeros

Dimensiones y medidas de los asientos de los pasajeros según la Norma Técnica Ecuatoriana

Optimización de los recursos del transporte público de Quito	
Altura desde el piso a la base del asiento:	400 mm
Ancho mínimo del espaldar:	400 mm
Espacio entre espaldar y asidero de sujecion:	100 mm
Altura total del asiento:	900 mm
Angulo ente el espaldar y la base del asiento:	100° - 105°
Angulo de inclinación de la base del asiento:	2° - 6°

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012)

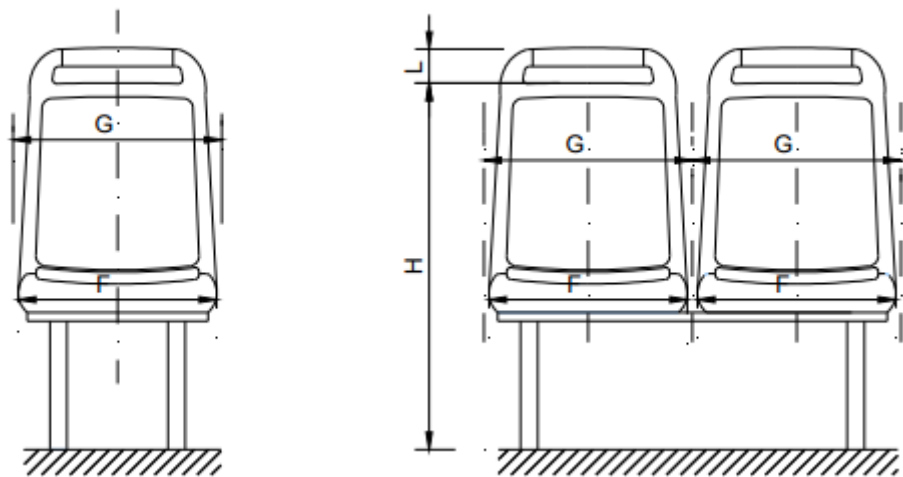


Figura 8.Normas y Medidas de los Asientos de Pasajeros

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 21)

Entre los requisitos para los asientos esta la distancia mínima las cuales se llegan a medir desde la parte posterior de un asiento y la parte anterior del siguiente. (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 11)

Asiento conductor

Tipo ergonómico, regulable en los planos vertical y horizontal (longitudinal), con cinturón de seguridad de tres puntos de apoyo y sus dimensiones tal como se ve en la tabla 5.

Dimensiones y ajustes de un asiento de chofer

Tabla 5. Dimensiones asiento conductor

Dimensiones asiento conductor	
Tipo:	Ergonómico
Regulable:	En los planos vertical y horizontal (longitudinal)
Cinturón:	Cinturón de seguridad de tres puntos de apoyo
Ubicación:	Frente al volante de conducción
Dimensiones:	Ancho mínimo 450 mm
Profundidad:	Entre 400 mm y 500 mm
Angulo de inclinación hacia atrás:	Entre 3° y 6°
Angulo inclinado de la base del asiento:	Entre 2° y 6°
Altura mínima del espaldar:	500 mm sin considerar el apoyo cabezas

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 12)

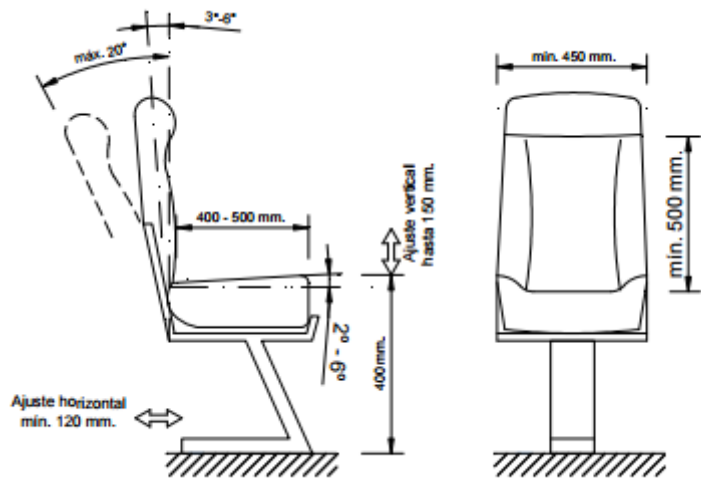


Figura 9.Dimensiones Asiento de Conductor

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 22)

Para la normativa Norma Técnica Ecuatoriana 034 se tiene en cuenta las salidas de emergencia las cuales deben estar correctamente identificadas mediante un rótulo que indique donde se encuentra esta debe ser de 100 mm horizontal y 150 mm vertical para cada salida de emergencia en fondo rojo y letras blancas otro de los requisitos o complemento es un rótulo de idéntica medida con las instrucciones de salida de emergencia. (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012)

También deben estar las señaladas las de dispositivo de desprendimiento de ventanas, luneta o escotilla las cuales deben estar identificadas y pintadas de color rojo con las instrucciones de uso según lo que se puede ver en la figura 10.

Esquemas de referencia sobre la distribución de asientos en un bus, la misma que dependerá de la configuración del chasis

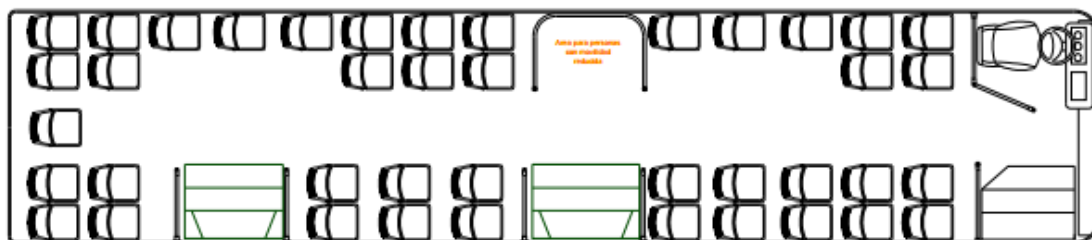


Figura 10. Esquema de Referencia

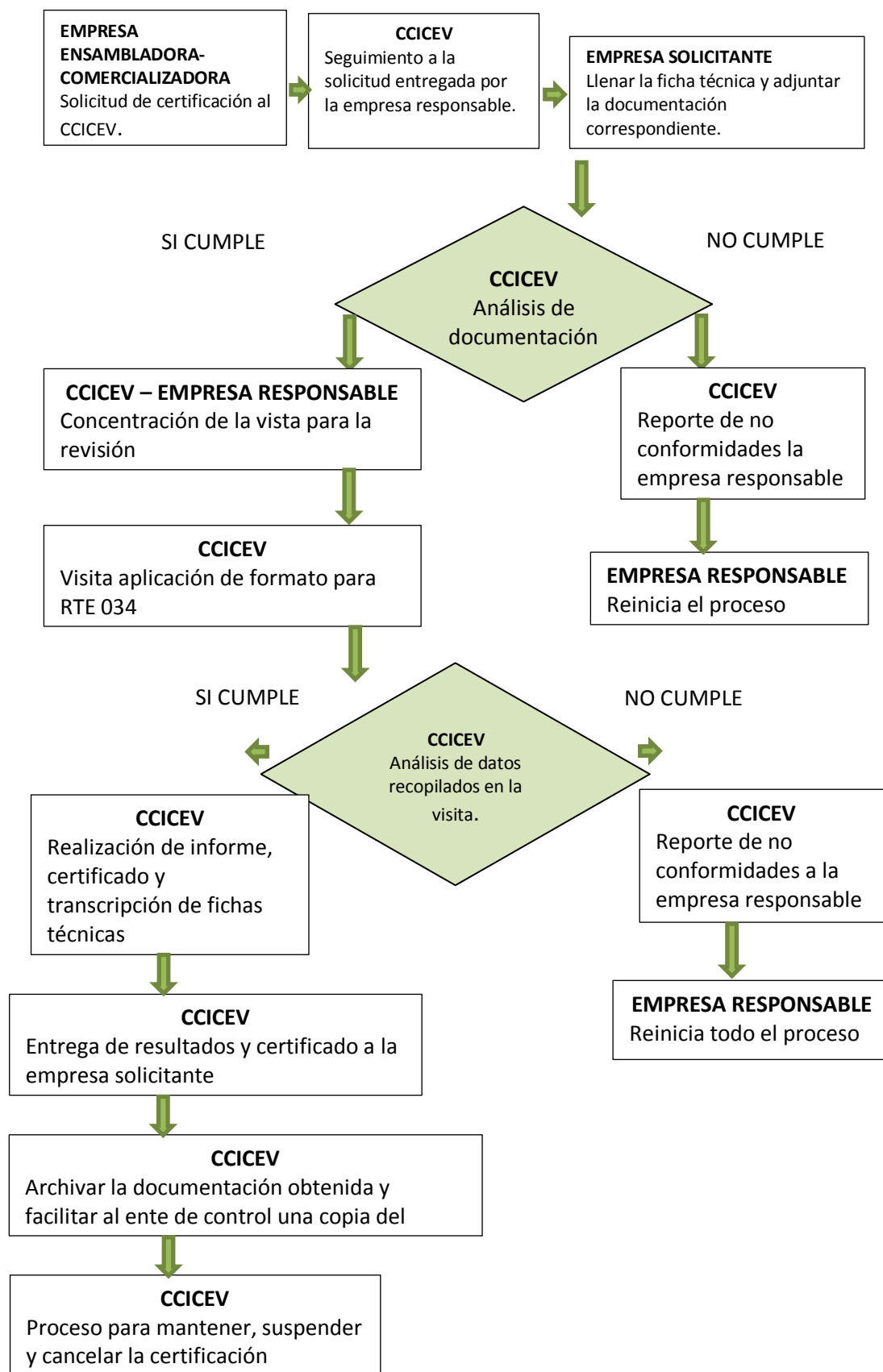
Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 23)

Nos indica es la capacidad de pasajeros la cual será la ocupación máxima de pasajeros de pie será de 6 por metro cuadrado y la capacidad mínima de pasajeros sentados debe ser el 20 % del total.

Se debe tener en cuenta las sillas de uso preferencial que cada bus o minibús debe estos lugares se deben identificar e indicar señalar y ubicarse lo más cerca posible a las entradas del bus y minibús.

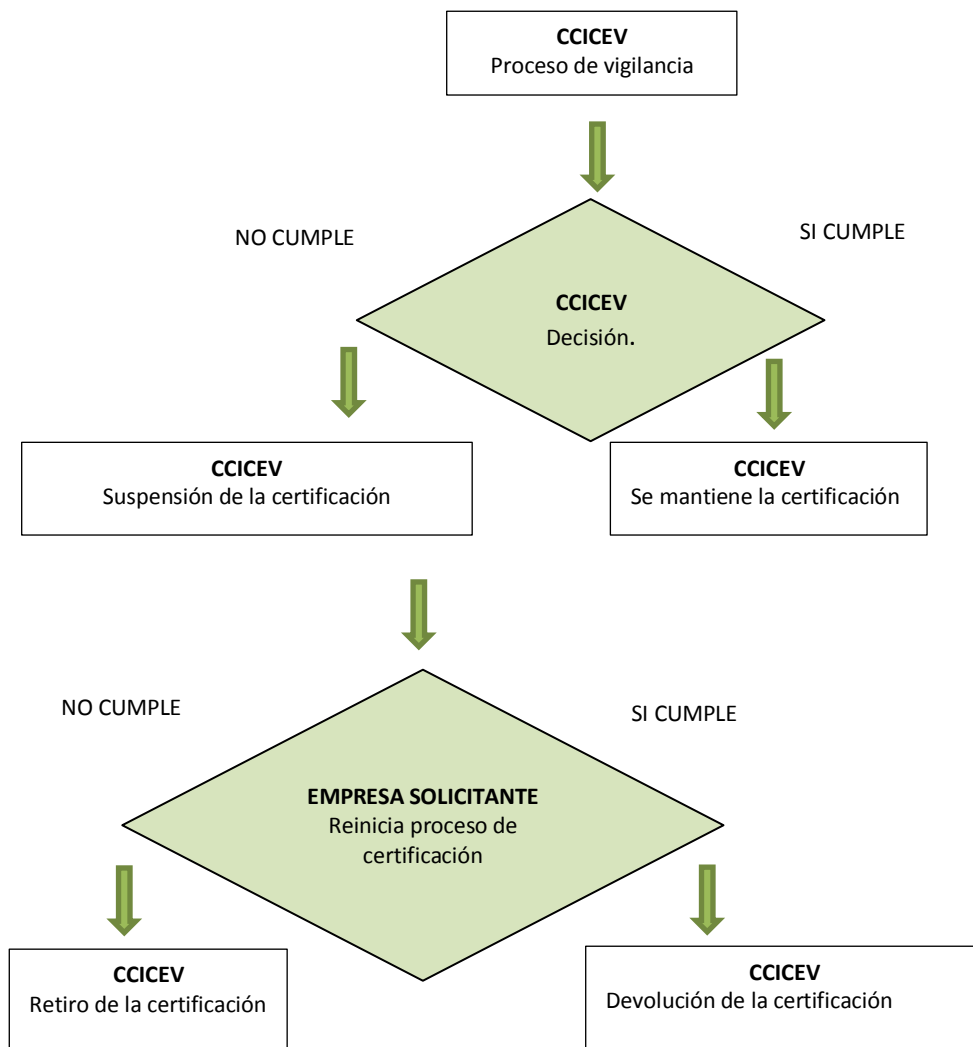
Para poder establecer las sillas de uso preferencial las cuales son para personas discapacitadas, madres embarazadas o con niños en brazos y siempre tener en cuenta las personas de la tercera edad para esto el número mínimo de sillas de uso preferencial debe ser el 12 % del número total de sillas del bus y minibús urbano, redondeando al número entero superior más cercano. (Norma Técnica Ecuatoriana, 2012, pág. 16)

Para esto se realiza varios procedimientos en los cuales se establece los principios fundamentales para poder realizar o continuar con el trabajo de la creación de cualquier medio de transporte sea importado o hecho en el país para esto se realiza varios trabajos



(Área Técnica de Verificación , 2012, pág. 3)

Procedimiento para mantener, suspender y retirar la certificación.



(Área Técnica de Verificación , 2012, pág. 4)

En el sistema de transporte de Quito se maneja un tipo de porcentajes para el mantenimiento y otros servicios.

Se observa el porcentaje designado para el mantenimiento de la flota Trole tal como nos indica la figura 11.

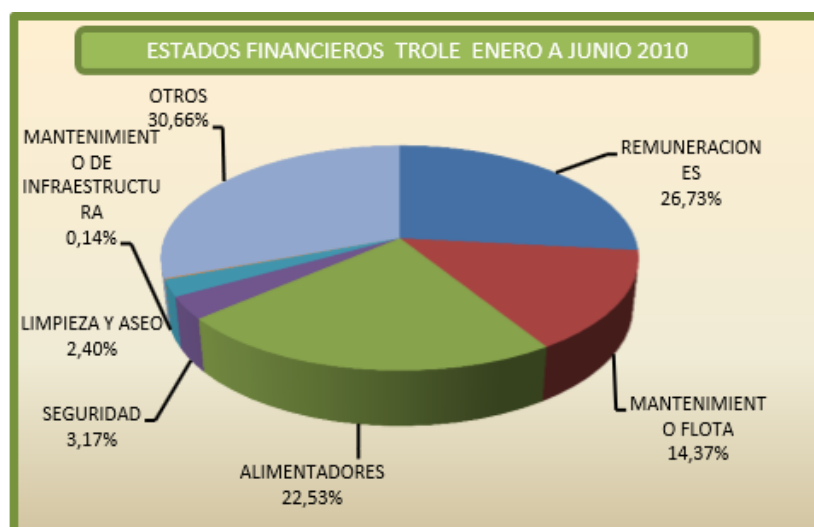


Figura 11. Porcentajes de Manejo en Trolebús

Fuente: (Metas de Gestion, 2010, pág. 2)

Se observa el porcentaje que se designa al mantenimiento durante el transcurso de 6 nos indica la figura 12.

Ecovia

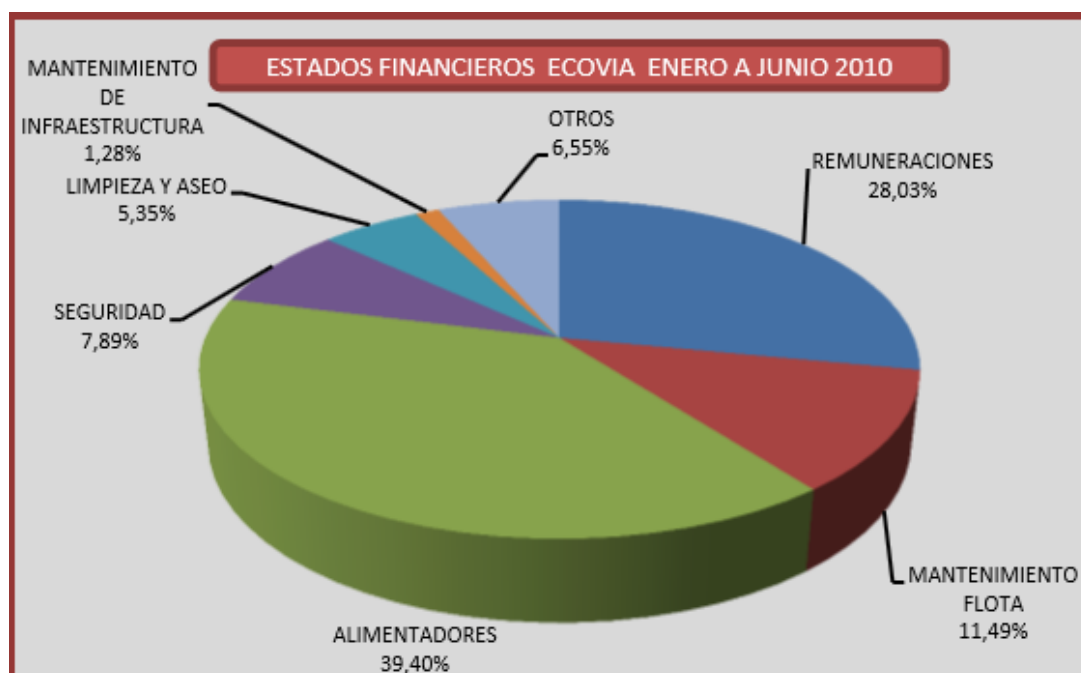


Figura 12. Porcentajes de gastos 2010

Fuente: (Metas de Gestion, 2010, pág. 3)

Se observa los índices financieros de cada flota de transporte como se indica en la figura 13.

INDICES FINANCIEROS						
DESCRIPCIÓN	TROLEBUS	VECES	ECOVIA	VECES	TOTAL	VECES
<u>Liquidez</u>						
Disponibilidad = Número de veces	435.757,92	0,18	2.225.920,51	1,04	2.661.678,43	0,59
Pasivo Corriente	2.399.972,66		2.133.566,95		4.533.539,61	
<u>Rotación del Activo Total</u>						
Ventas = Número de veces	8.960.583,19	0,12	3.552.307,88	248,07	12.512.891,07	0,17
Total Activo Fijo	73.878.373,25		14.319,67		73.892.692,92	
<u>Capital de Trabajo:</u>						
Activo Circulante = Capital de Trabajo	\$ 435.757,92	-1.964.214,64	\$ 3.377.516,26	1.243.949,31	-720.265,33	
- Pasivo Circulante	- \$ 2.399.972,56		- \$ 2.133.566,95			

Figura 13. Índice Financiamiento

Fuente: (Metas de Gestion, 2010, pág. 3)

Método

El funcionamiento del sistema de transporte Trolebús es uno de los más antiguos el por cual el año anterior el 18 de diciembre del 2014 cumplió diecinueve en cual se encuentra la flota antigua ya que la flota nueva fue adquirida tres años después con las cuales sigue brindando servicio a los quiteños, se observa las características y número de unidades en la tabla 6.

Tabla 6. Unidades Trolebús

Unidades Trolebús		
Número De Unidad	01-54	Flota Antigua
Número De Unidad	55-113	Flota Nueva
Total	113	

La flota antigua está constituida desde 01-54 cumplen este 18 de diciembre del 2015 un tiempo de trabajo de 20 años el cual se estima sea ya su tiempo de vida útil.

Tabla 7. Ficha técnica flota antigua

CARACTERÍSTICAS TÉCNICA FLOTA 1	
CHASIS:	O 405 G articulado
Suspensión:	Neumática
Articulación:	Sistema anti pandeo controlado electrónicamente
Frenos:	
frenos de servicio:	Neumático de doble circuito
Freno parqueo:	Freno de estacionamiento o de parqueo accionado por acumuladores de fuerza elástica
Freno de parada:	Accionado mediante su interruptor respectivo o con la apertura de puertas
Motor:	
Modelo:	O 447 h
Potencia:	157 KW (210 HP)
Tecnología:	Sistema de inyección mecánica, sistema de aceleración controlado electrónicamente
Ubicación:	Posterior – Horizontal
Caja de cambios:	
Modelo:	4HP500
Tipo de caja:	Automática con retardador hidráulico incorporado
Selector Marchas:	3 posiciones: D o marcha adelante, el programa realiza 4 marchas hacia delante; N o neutro; R o reversa.
Retardador:	Freno hidráulico que actúa directo sobre el eje motriz de la caja.
Carrocería:	Unida firmemente al chasis mediante soldadura, construida con perfiles estructurales de acero; Recubrimientos exteriores e interiores contruidos en lámina de aluminio.
Tanque de combustible:	Capacidad 11 galones

Sin embargo la segunda flota que está constituida entre 55-113 fue adquirida 3 años después por el cual su tiempo promedio de vida útil es satisfactorio y se la conoce como la flota nueva como se observa en la tabla 8.

Tabla 8.Ficha técnica flota nueva

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS FLOTA 2	
CHASIS:	O 405 GT articulado
Suspensión:	Neumática
Articulación:	Sistema anti pandeo controlado electrónicamente
Frenos:	
Frenos de servicio:	Neumático de doble circuito
Freno parqueo:	Freno de estacionamiento o de parqueo accionado por acumuladores de fuerza elástica
Freno de parada:	Accionado mediante su interruptor respectivo o con la apertura de puertas
Motor:	
Modelo:	O 447 HLA turbo intercooler
Potencia:	230 KW (308 HP)
Tecnología:	Sistema de inyección EDC
Ubicación:	Posterior - Horizontal
Caja de cambios:	
Modelo:	5HP600
Tipo de caja:	Automática con retardador hidráulico incorporado
Selector Marchas:	3 posiciones: D o marcha adelante, el programa realiza 5 marchas hacia delante; N o neutro; R o reversa.
Retardador:	Freno hidráulico que actúa directo sobre el eje motriz de la caja.
Carrocería:	Unida firmemente al chasis mediante soldadura, construida con perfiles estructurales de acero; Recubrimientos exteriores e interiores contruidos en lámina de aluminio.
Tanque de combustible:	Capacidad 50gl.

En un servicio de transporte público cual tiene diferentes horarios de atención que van desde las 5h00 hasta las 24h00 de lunes a viernes y fines de semana y feriados de 6h00 a 22h00 con un costo de pasaje de \$ 0,25 USD por persona y para

discapacitados con un costo de \$ 0,12 USD, sus diferentes frecuencias las cuales están dadas para mejorar el servicio de los ciudadanos y estos están indicando en la parte frontal de cada unidad.

En este servicio de transporte pasada la medianoche se ofrecen recorridos nocturnos con una frecuencia de 30 minutos de intervalo entre cada unidad y un costo de \$ 0,50 USD el pasaje, y en horarios de 5h00 a 22h00, tal como se observa ver en la figura 14

Circuitos y Horarios

Circuitos	Quitumbe	Moran Valverde	El Recreo	Santo Domingo	El Ejido	La Colon	La Y	Carcelén	Horarios	
									Lunes - Viernes	Ferados
C1			←						05h00-24h00 (2-3min)	06h00-22h00 (3-4min)
C2		←							05h20-10h19 (5min)	No Opera
C2-Q	←								16h00-20h14 (5min)	No Opera
C3				←					06h15-20h07 11h20-15h07 (12min)	No Opera
C4	←								05h16-20h07 (6-8min)	06h00-18h51 (6-8min)
C5	←								06h15-08h12 12h10-20h37 (10min)	No Opera
C Q R	←								09h00-23h40 (8min)	06h05-21h40 (8min)
24 HORAS	←								24h00-05h00 (60min)	22h00-06h00 (60min)
EXPRESO ESCOLAR		De Sur a Norte	←					De Norte a Sur	06h15, 13h15 06h25, 13h30 06h40, 13h45	No Opera
EXPRESO LA Y - EL RECREO				←					05h25-08h25 15h20-20h00 (12/15min)	No Opera

Figura 14. Tipos de frecuencias recorridos y horarios de funcionamiento.

El trolebús es uno de los sistemas más completos que tiene hoy en la actualidad ayuda a más de 25400 personas diarias para la movilización de los ciudadanos del Distrito Metropolitano de Quito.

Es un servicio de transporte urbano que une desde el sur la parada Quitumbe hasta el norte la parada la Y con un total de 44 paradas para facilitar la movilización de

los Quiteños es una de las empresas más antiguas, en la ciudad de Quito consta con un carril exclusivo y realiza un recorrido de 19 km como podemos ver en la figura 15.

También cuenta con sus diferentes líneas alimentadoras las cuales son a sus alrededores para la facilidad de los ciudadanos.

Recorrido y paradas establecidas en el sistema de transporte trolebús con su número y nombre de parada como se observa en la figura 15.

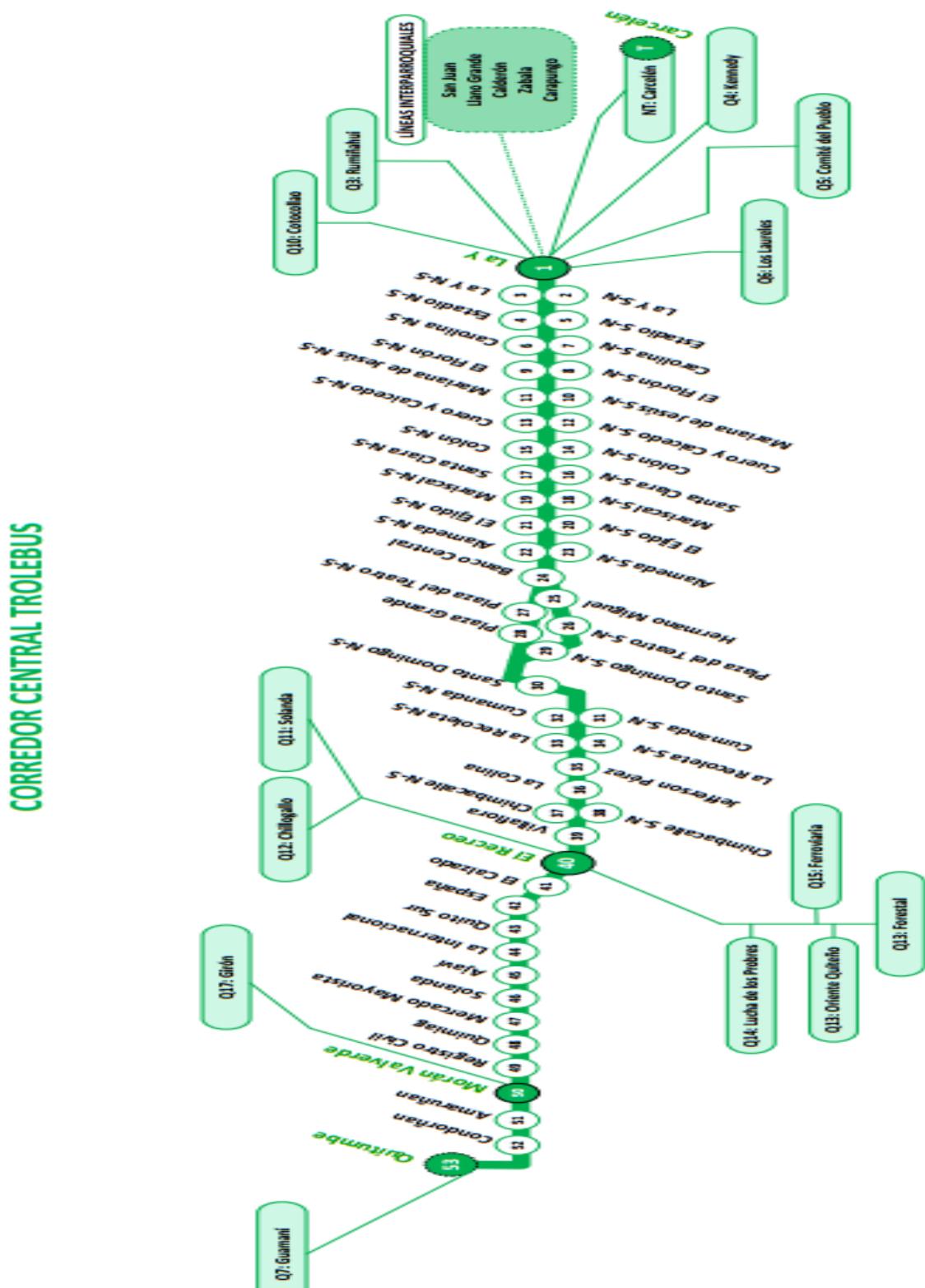


Figura 15. Recorrido central Trolebús

Organización y mantenimiento trolebús

Trolebús

Taller

El sistema de transporte trolebús consta con sus propios talleres los cuales están ubicados en el sur de la capital en la estación el recreo, en la actualidad está constituido por varias áreas dependiendo el daño que el vehículo este presente el cual lo se indica adelante , se observa en la Figura 16



*Figura 16.*Talleres Trolebús

- Recepción técnica
- Área eléctrica
- Área mecánica
- Área de pintura
- Área de neumáticos

Recepción técnica

En esta área es la encargada de recibir las unidades las cuales son evaluadas por los técnicos según las descripciones que los choferes para poder indicar el daño que el vehículo presente, ya con esto se designa al área que va a ingresar para ser revisado según el área designada como se observa en la figura 17.



Figura 17. Área de recepción.

Área Electrónica

En esta área se efectúa los trabajos de la parte eléctrica las cuales van desde el funcionamiento de luces hasta los motores eléctricos que estas unidades constan ya que son unidades de trabajo que funcionan tanto como eléctricos y mecánicos.

Entre las diferentes tarjetas:

Indica el banco de pruebas que tienen para ciertas tarjetas en este caso las BNU es el único banco de pruebas con el que constan en la actualidad como se observa en la figura 18.



Figura 18. Banco de pruebas de tarjetas BNU

El sistema de transporte Trolebús funciona por medio de electricidad y tienen un funcionamiento de módulos los cuales realizan ciertas especificaciones en una tarjeta compleja como podemos ver en la figura 19.

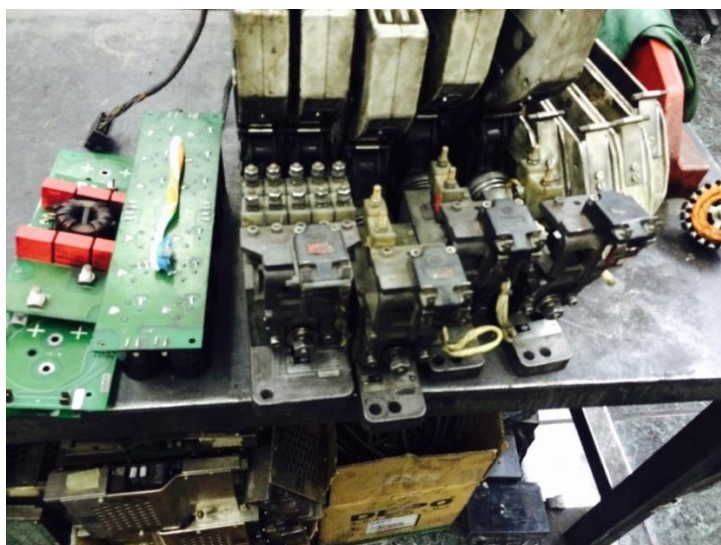


Figura 19. Tarjeta internas del módulo de transformador

Se observa una tarjeta reguladora en la que de igual manera está constituida por varias tarjetas, de tal manera que se encargan de las diferentes corrientes de distintas tarjetas más complejas como se observa en la figura 20.



Figura 20. Módulo de regulación

Mini tarjetas implementadas en el módulo de las marchas realizando diferentes trabajos en la selección de las marchas como se ve en la figura 21.



Figura 21. Tarjetas para módulo de marcha

Módulo de transformador encargado de la transformación de corriente de 720 continúa a 380 alterna como se ilustra en la figura 22.



Figura 22. Módulo de transformador de corriente

Área Mecánica

En el área de mecánica se encarga en dar mantenimiento de los motores a diesel los cuales se realiza dos tipos de trabajos o mantenimientos los cuales son:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento preventivo

Es uno de los mantenimientos que se realiza para conservar los equipos e instalaciones mediante una reparación y revisión constante, con el fin de tener un eficiente funcionamiento y fiabilidad.

Revisión de la parte hidráulica se lo realiza cada 5.000 kilómetros la verificación de este sistema como se ve en la figura 23.



Figura 23. Mantenimiento aceite hidráulico

Revisión del sistema de frenos en el articulado como se ilustra en la figura 24.



Figura 24. Revisión Sistema Frenos

En el caso del trolebús ese se realiza cada 5000 kilómetros y se efectúa la revisión de motor, frenos, suspensión, eje de transmisión, fugas y dirección.

Revisión del sistema de refrigeración del articulado como se puede ver en la figura 25.



Figura 25. Revisión sistema de refrigeración.

Repuestos de articulados cambiados por mal funcionamiento como se observa en la figura 26.



Figura 26. Repuestos

Hoja de trabajo para realizar un mantenimiento preventivo de cualquier unidad del trolebús como se observa en la figura 27.



QUITO
DISTRITO METROPOLITANO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO 9.2 "MECÁNICO"



QUITO
EPMTP

O/T TRABAJO: _____

KILOMETRAJE: _____

FECHA: 08/04/2015

TÉCNICO RESPONSABLE: _____

TROLE: 39

L = LIMPIEZA C = CAMBIO A = AJUSTE S = SUJECIÓN

MOTOR	L	C	A	S	OK
Filtro de aire					
Filtro de combustible					
Prefiltro de combustible					
Electroválvula aceite/reserva					
Refrigerante					
Lubricante					
Correas de transmisión					
Cañerías y mangueras					
FRENOS					
Forros de freno					
Seguros de pines I - II - III eje					
Regular Frenos I - II - III eje					
Candado de freno					
Perno de candado de freno					
Pulmón de freno I eje					
Pulmón de freno II y III eje					

CAJA ZF	L	C	A	S	OK
Aceite Hidráulico					
Fugas					
DIRECCIÓN					
Aceite					
Caja					
FUGAS					
Refrigerante					
Hidráulico					
Combustible					

	I	II	III
Espesor derecho			
Espesor izquierdo			
Rev. Pines zapatas			

TAREAS DE PROGRAMACION

LAVADO GENERAL: Motor-Caja-Diferencial-Bajos - RADIADOR E INTERCOOLER

REVISION SEGUROS DE ZAPATS: I - II - III EJES.

TORQUE / REVISION BASES MOTOR Y CAJA ZF.

TORQUE BRAZOS SUPERIORES SUSPENSION III EJE

LIMPIEZA SILENCIADORES DE VALVULAS

PURGAR VALVULA MB Y CALDERINES

ENGRASAR POLEA VENTILADOR.

CAMBIO FILTRO SECADOR DE AIRE

TÉCNICO RESPONSABLE: _____

SUSPENSIÓN	L	C	A	S	OK
Bases de fuelles					
Fuelles					
Válvulas de altura					
Altura de suspensión					
Amortiguadores I, II y III eje					
Bujes					
Bases de dirección					
Bases de barra de torsión					
Tándem					
Grasa eje delantero					
Grasa eje intermedio					
Guardabarros					
Terminales de dirección					
Rev. Base chasis barra estabilizadora					

TAREAS DE PROGRAMACION

ENGRASAR CORONA ARTICULACION

REV.TORQUE PERNOS ARTICULACION

ENGRASAR CARDAN DIESEL Ó CAMBIAR SI LAS CRUSETAS NO TIENEN GRASEROS

TORQUE CARDAN DIESEL.

TORQUE BAJOS

REVISION / CAMBIO GRASAS: I - II EJE / CATALINAS

CAMBIO ORING'S CILINDRO DE ACOPLAMIENTO

CAMBIO ACEITE DIFERENCIAL

TÉCNICO RESPONSABLE: _____

CARROCERÍA	L	C	A	S	OK
Rolinas					
Guardapolvo inferior puerta					
Bisagras puerta conductor					
Rodamientos cremallera rampa					
Pasamanos de puertas					
Parantes					
Asideros					
Rampas					
Ventiladores					
Cofres					
Funda de articulación					
Claraboyas					
Centradores					
Agarraderas					
Filtraciones de agua					
Asiento del conductor					
Piso					
Regulación de rampas					
Mecanismo de plumas					

TAREAS REALIZADOS POR EL TECNICO EN "MTO"

DETALLE LOS CAMBIOS REALIZADOS "MTO"

1.-	2.-	3.-	4.-	5.-	6.-	7.-	8.-

RESPONSABLE DE LAVADO : _____

DATOS DE MTQ. PREVENTIVOS :

ENGRASAR CARDAN DIESEL O CAMBIAR SI LAS CRUSETAS NO TIENEN GRASEROS.	REVISAR CAMBIOS TAREAS MTO. ANTERIORES

Figura 27. Hoja de mantenimiento de trabajo

Mantenimiento correctivo

Este mantenimiento se realiza para los cambio de una parte defectuosa por una nueva, la cual es una pieza que presta su mayor trabajo y funcionamiento en el desempeño del motor y por el tiempo de uso llega a terminar su vida de trabajo para ser remplazada por una nueva.

Hoja de trabajo de mantenimiento correctivo como se puede ver en la figura 28.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: TAREAS REVISION VEHICULAR INGENIERÍA MECÁNICA

TROLE

67

RESPONSABLE 1 :

RESPONSABLE 2 :

KILOMETRAJE:

O/T TRABAJO:

FECHA:

L = LIMPIEZA

C = CAMBIO

A = AJUSTE

S = SUJECIÓN

TAREAS ADICIONALES					
MOTOR	L	C	A	S	OK
Lavado motor, caja, diferencial					
Funcionamiento motor					
Filtro de aire					
Filtros de combustible					
Trampas de agua					
Correas de transmisión					
Cañerías y mangueras					
Eliminar fugas de agua radiador					
Eliminar fugas de aceite motor					
Abrazaderas tubo de escape					

FRENOS	L	C	A	S	OK
Forros de freno I - II - III ejes					
Tambores de freno I - II - III ejes					
Pulmón de freno I - II - III eje					
Candados de freno: I - II - III eje.					
Pernos de candado de freno					
Regular frenos I - II - III ejes					
Eliminar fugas de aire valvulas					
ESPESOR ZAPATAS	I	II	III		
Espesor derecho					
Espesor izquierdo					
Rev. Seguros, Pines zapatas					
Resortes zapatas					

SUSPENSIÓN	L	C	A	S	OK
Fuelles					
Válvulas de altura					
Altura de suspensión					
Amortiguadores I, II y III eje					
Bujes de templadores I-II-III ejes					

DIRECCIÓN	L	C	A	S	OK
Eliminar fugas aceite hidraulico					
Juego volante dirección					
Bases de dirección					
Amortiguador direccion					
Bases de barra de torsión					
Terminales de dirección					
Gomas barra estabilizadora					
Cuchos direccion					
Grasa eje delantero					
Grasa eje intermedio					

CAJA DE CAMBIOS	L	C	A	S	OK
Lavar caja automatica ZF.					
Eliminar fugas aceite ZF					
Eliminar fugas refrigerante ZF					

EJE DE TRACCIÓN	L	C	A	S	OK
Eliminar fugas aceite Diferencial					
Crucetas cardan diesel					
Desfogue diferencial					
Retenes Catalinas II - III ejes					
Neumáticos					

DEFECTO PRINCIPAL DE REVISION VEHICULAR

DETALLE TRABAJOS REALIZADOS

DETALLE TRABAJOS REALIZADOS

DETALLE TRABAJOS REALIZADOS

DETALLE TRABAJOS REALIZADOS

DETALLE TRABAJOS REALIZADOS

Figura 28. Mantenimiento correctivo

Los trabajos de mantenimiento preventivo es el que se realiza cada 5000 kilómetros o un mes el cual se usa aceite hecho en Ecuador por el tema de importaciones como se observa en la figura 29.



Figura 29. Cambio de zapatas 3 ejes

Cambio y revisión de corona en el segundo eje como se mira en la figura 30.



Figura 30. Revisión corona

En el área de mecánica se revisa que este el sistema en muy buen estado, el encargado de la revisión de todo el trolebús este en perfectas condiciones para la operación, en el caula se encarga también de revisar el aceite hidráulico, la revisión del giro del trolebús el cual se encuentra en el segundo eje y permite el movimiento del eje, el sistema de frenos, la apertura correcta del funcionamiento de las puertas sean las correctas.

Área pintura

En esta área se encarga del exterior del articulado tanto como la infiltración de agua al mismo tal como se observa en la figura 31.



Figura 31. Área de pintura

Entre los materiales de trabajo que se tienen en el área de pintura encontramos u observamos en la figura 32



Figura 32. Materiales de trabajo área pintura

Finalización de trabajo de pintura como se observa en la figura 33.



Figura 33. Finalización trabajo pintura

Área de vulcanizado

En esta área se encargan de la revisión y cambio de las llantas en mal estado las cuales se cambian en un promedio de cada 6 a 8 meses y las cuales sufren más desgaste

son las del segundo eje por los movimientos bruscos que este realiza como se observa en la figura 34.



Figura 34. Área de vulcanizado

Herramientas de trabajo para el área de vulcanizado como se observa en las figuras 35.

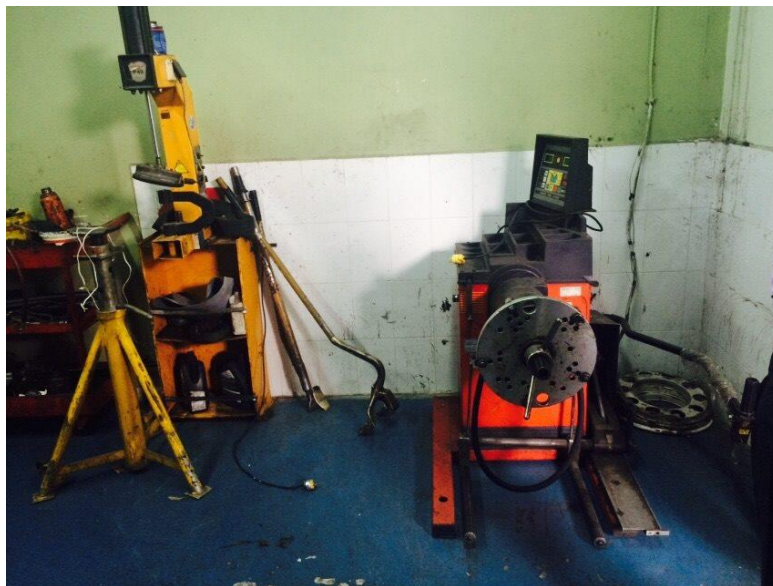


Figura 35. Balanceo de neumáticos

Herramienta en el área de vulcanizado como se observa en la figura 36.



Figura 36. Gata hidráulica

Ecovía

El sistema de transporte Ecovía realiza un recorrido longitudinalmente la ciudad en por su lado oriental desde la estación Marín-Los Chillos hasta la Av. Río Coca final del recorrido en el norte.

En esta flota consta de 42 buses articulados, los cuales cuentan con tres puertas izquierdas y tiene una capacidad de 160 personas sentadas.

Son propiedad de la Municipalidad operan diferentes circuitos en diferentes horarios, con una velocidad media operacional es de 18 km/h.

Mantenimiento de los articulados sistema de transporte Ecovia como se observa en la figura 37



Figura 37. Mantenimiento Ecovia

Mantenimiento sistema hidráulico, sistema de frenos, cambio de aceite, revisión de liquitos refrigerante como se puede observar en la figura 38.



Figura 38. Mantenimiento completo Ecovia

Revisión del sistema de frenos como se observa en la figura 39.



*Figura 39.*Ejecucion mantenimiento preventivo

La línea troncal posee 19 paradas entre paradas tipo, estaciones de transferencia y terminales para poder tomar los diferentes alimentadores como se puede ver en a figura 40.

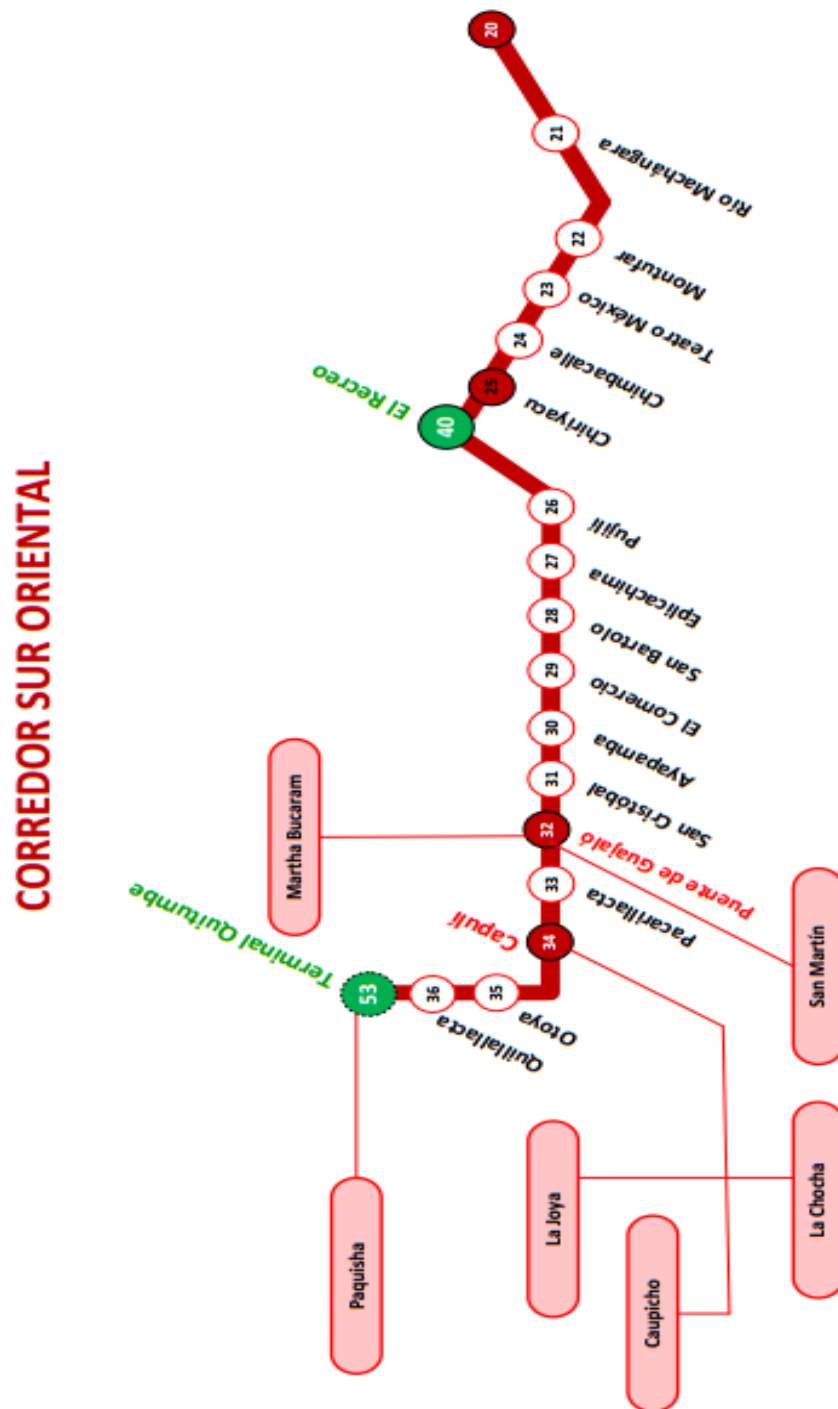


Figura 40. Recorrido Ecovia o sur oriental

En este sistema de transporte consta o tienen una sola parada tanto como para iba como de vuelta el cual permite tomar el articulado en la misma parada que se encuentre y sin un costo adicional.

En los sistema de trasporte Ecovia sus horarios de trabajo que opera desde las 6h00 hasta las 22h00 los cuales son de lunes a domingo en los que también se los respeta en las fechas de feriados

En este sistema funciona las 24h00 los cuales a partir de la hora 22h00 entra en funcionamiento el recorrido nocturno con frecuencias de 30 minutos cada unidad y un costo de \$ 0,50 USD el pasaje.

Circuitos y Horarios

Circuitos	Quitumbe	Marín Playón	Río coca	Parq. Borde Monte olivo	La Y	Horarios		
						Lunes - Viernes	Sábados	Domingos
C3		↔				05H00-22H00 (2-4min)	06h00-21h30 (3-5min)	06h00-21h00 (3-5min)
C2	↔					06h00-09h00 16h30-19h20 (5min)	No Opera	
24 HORAS	↔					23h00-05h20 (60min))	21H30-05H20 (60min)	21h00-05h20 (60min)
E. ESCOLAR		↔				06h20-06h30-06h40(1) 13h00-13h10-13h20(2) (10min)	No Opera	
INTEGRACION ECOVIA-TROLE			↔			06h00-21h20 (10-12min)	06H10-21H00 (12min)	06h10-21h00 (12min)
PICO Y PLACA MONTE OLIVO			↔			07h00-19h30 (15min)	No Opera	

Figura 41. Circuitos de funcionamiento Ecovia

Los recorridos nuevos que ayudan más a los estudiantes de las universidades que se encuentran en la 12 de octubre y estos ayudan para la mejoría de la movilidad de los ciudadanos ya que en la actualidad se encuentra un aumento usuarios por el tema de pico y placa por el cual se crea estos dos recorridos para poder mejorar el servicio este

Sur oriental

Circuitos y Horarios

Circuitos	Quitumbe	Capulí	El Recreo	Marín Central	De las Universidades	Rio Coca	Horarios	
							Lunes-Viernes	Sábados
C1	←					→	05h00-24h00 (5-4min)	
C2 SEMIEXPRESO	←					→	05h30-08h30 16h22-20h00 (6min)	06h00-22h00 (4-5min)
EXPRESO ESCOLAR	De Sur a Norte ←	→				De Norte a Sur	06h00,13h15 06h15,13h30 06h30,13h45	No Opera

Figura 42. Frecuencia y recorrido de la movilización

Resultados

Los resultados que se tiene es en la demanda son:

Trolebús

Tabla 9. Recaudación trolebús

De manda Diaria	
Número de usuarios por día	Recaudación diaria
235.359	58839.75

Ecovia

Tabla 10. Recaudación Ecovia

Demanda Diaria	
Número de usuarios por día	Recaudación diaria
152.366	38091.5

Demanda Diaria de personas que utilizan los diferentes tipos de transporte publico de Quito como se observa en la figura 43.

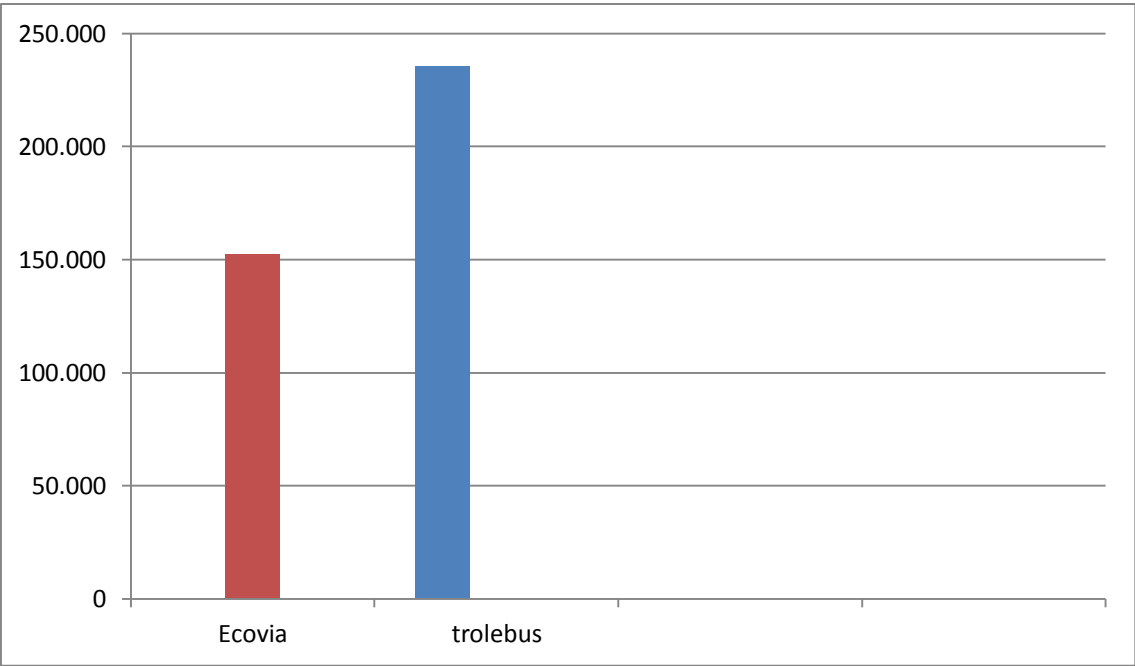


Figura 43. Demanda diaria de personas

Recaudación en bruto de dinero en un día según los números de usuarios que lo utilizan como se observa en la figura 44.

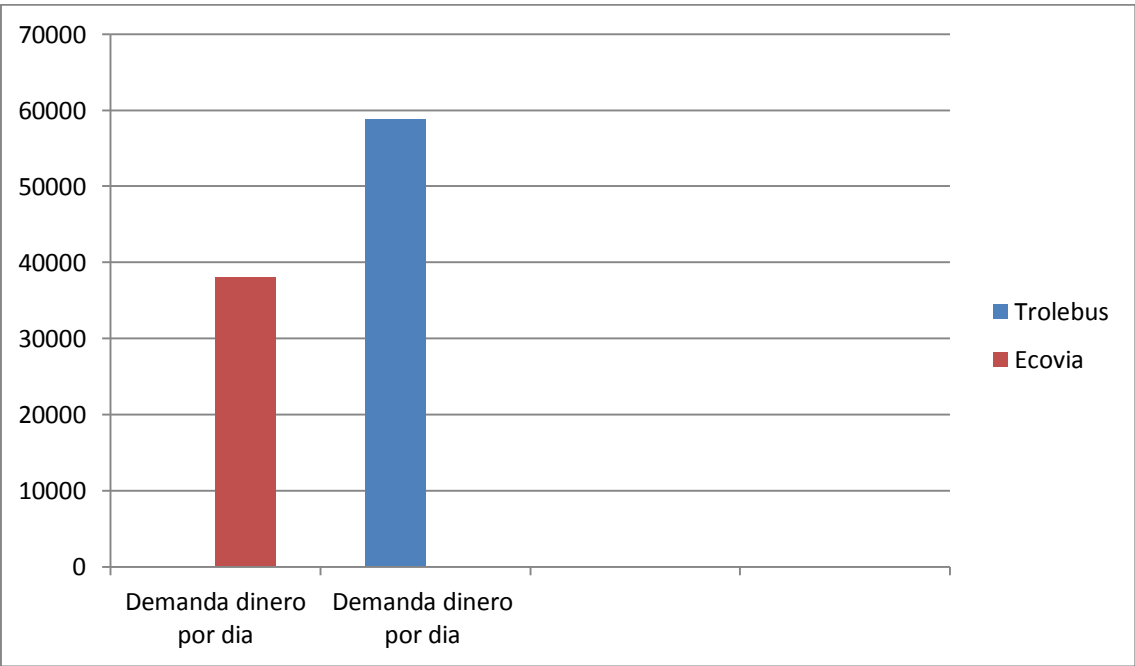


Figura 44.Recaudación dinero Ecovia y Trolebús

Estos son los resultados que se tienen en bruto, para esto vamos a tomar un porcentaje coherente de personas que utilizan este servicio y pagan medio pasaje como se observa en las tablas

Tabla 11. Porcentaje medio pasaje trolebús

Personas diarias medio pasaje	
235359	100%
x	28%

$$x = \frac{235359 * 28}{100}$$

$x = 65900$ Personas a diario que pagan medio pasaje en el transporte Trolebús

Tabla 12. Calculo demanda trolebús

Demanda	
Número de usuarios por día	Recaudación medio pasaje
235359	28%
	65900

Ecovia

Tabla 13. Porcentaje medio pasaje Ecovia

Personas diarias medio pasaje	
152366	100%
x	18%

$$x = \frac{235359 * 18}{100}$$

$x = 27426$ Personas a diario que pagan medio pasaje en el transporte Ecovia

Tabla 14. Demanda Ecovia

De manda	
Número de usuarios por día	Recaudación medio pasaje
152.366	18%
	27426

Se observa la cantidad de personas que pagan un medio pasaje y un pasaje entero en los diferentes sistemas de transporte publico teniendo entre las dos diferencias el número total de personas como se observa en la figura 45.

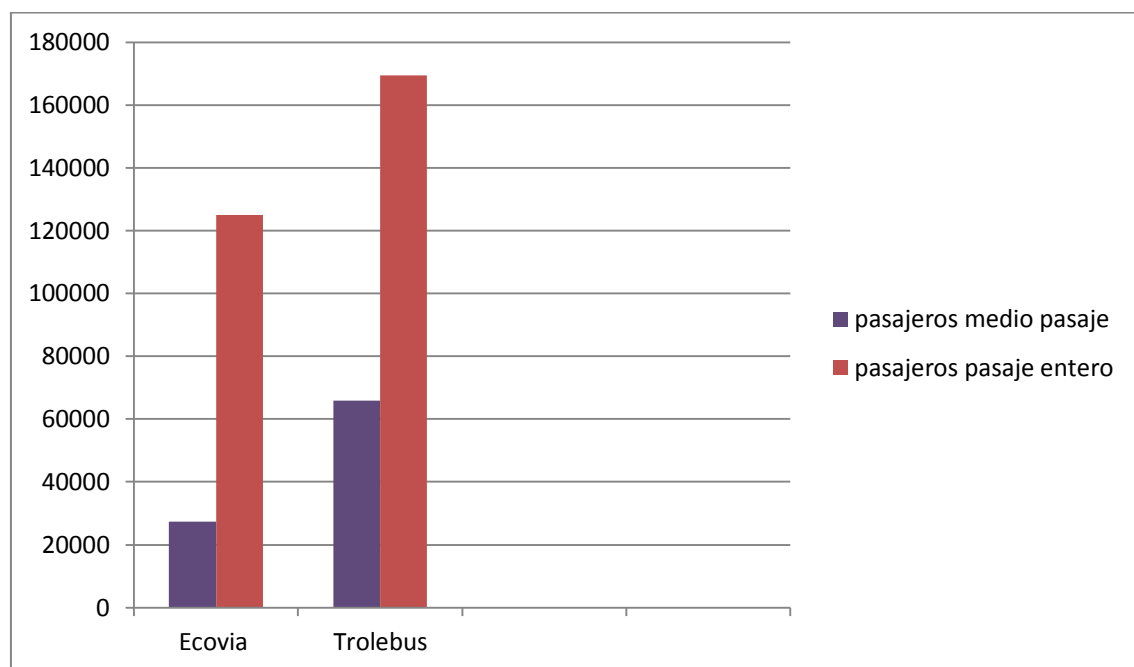


Figura 45.Demanda total de pasajeros entero y medio pasaje.

En esta tabla se observa la cantidad de personas que pagan pasaje entero y medio pasaje según los dos diferentes sistemas de transporte público.

Número de rutas o frecuencias trolebús como se observa en la tabla 15.

Tabla 15. Circuitos Trolebús

Circuitos	Salida	Llegada
C1	El recreo	La Y
C2	La Y	Moran Valverde
C2-Q	Quitumbe	La Y
C3	Santo Domingo	La Y
C4	Quitumbe	El Ejido
C5	Quitumbe	La Colon
CQR	Quitumbe	El Recreo
Expreso Escolar	El Recreo	La Colon

Ecovia

Tabla 16. Circuitos Ecovia

Circuitos	Salida	Llegada
C3	Marín Playón	Rio Coca
C2	Quitumbe	Rio Coca
Expreso Escolar	Marin playón	Rio Coca
C1	Quitumbe	De las Universidades
C2 exprés	Quitumbe	Rio Coca

Se observa los diferentes circuitos que tienen el Trolebús y sus de nominaciones y las rutas que estos toman o recorren como se puede observar en las figuras 46.

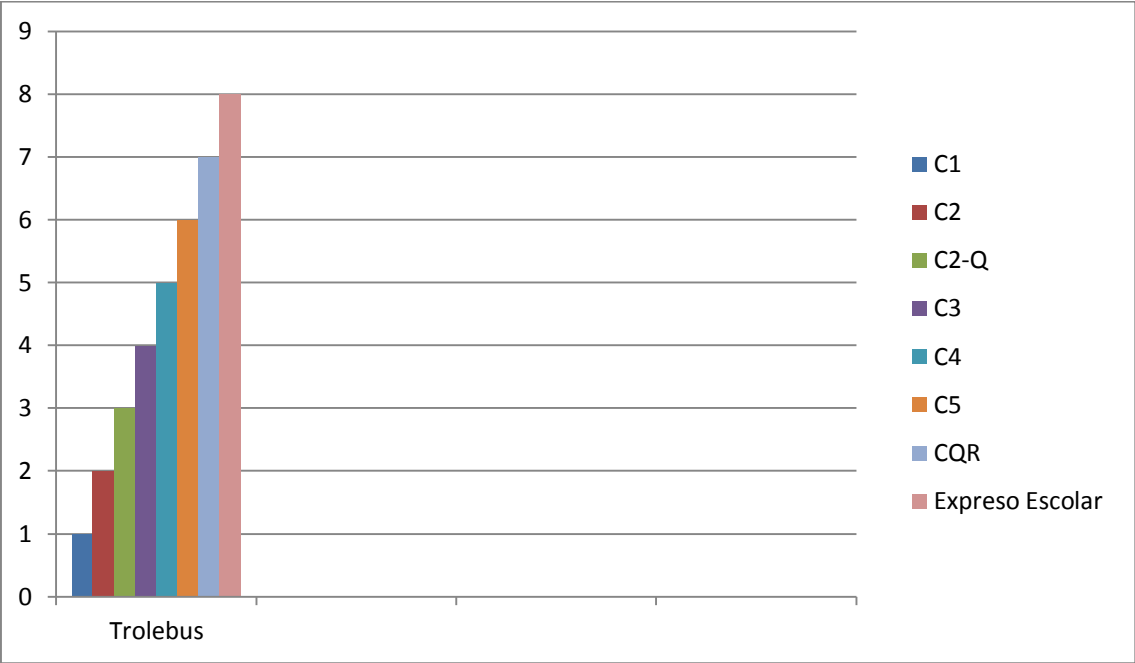


Figura 46. Circuitos Trolebús

Circuito Ecovia

Se observa los diferentes circuitos que tienen el Ecovia y sus de nominaciones y las rutas que estos toman o recorren como se puede observar en las figuras 47.

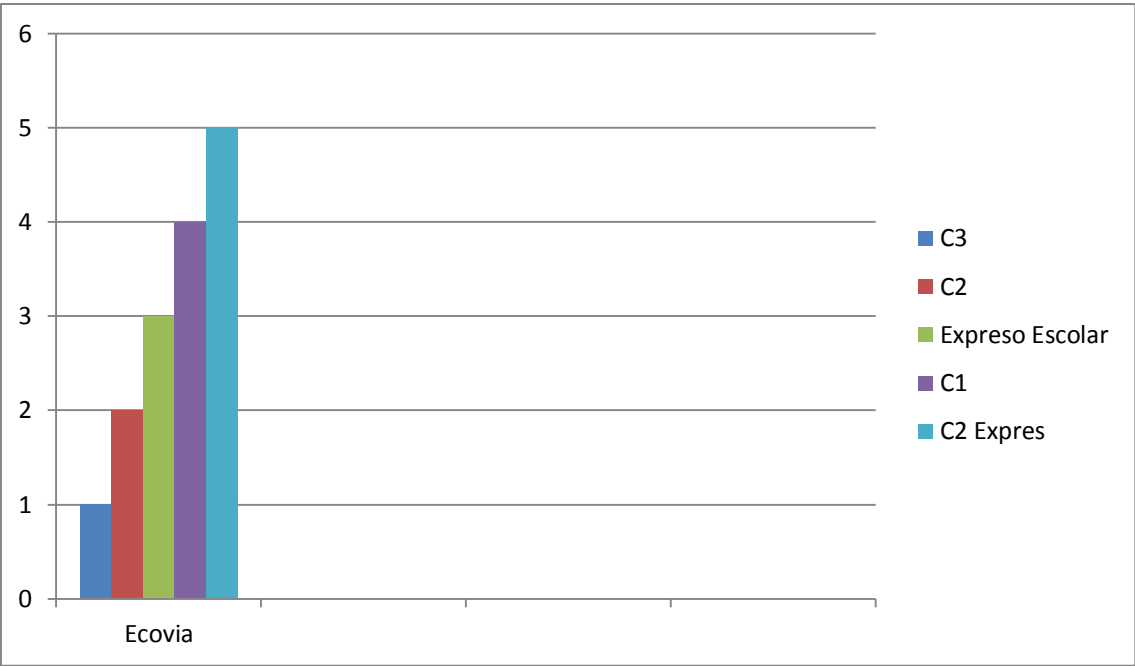


Figura 47.Circuitos Ecovia

Mantenimientos porcentajes de cada mes y en dinero.

Trole

Tabla 17.Tarifa pasajes Trolebús

Tarifa de pasajes en cantidad de pasajeros	
Medio pasaje	65900
Pasaje completo	169459
Total	235359

Tabla 18.Recaudacion dinero Trolebús

Recaudación dinero por día	
Medio pasaje	7908
Pasaje completo	42364,75
Total	50272,75

Tabla 19.Recaudación por mes Trolebús

Recaudación por mes	
50272,75	*30 Días
Total	1508182,5

Gastos mantenimiento por mes	
1508182,5	100%
X	2.41%
x	
$= \frac{1508182,5 * 2,41}{100}$	

$x = 36347,20$ Dólares en gastos en el sistema de transporte Trolebús por mese

Ecovia

Tabla 20. Tarifa de pasajes Ecovia

Tarifa de pasajes en cantidad de pasajeros	
Medio pasaje	27462
Pasaje completo	124940
Total	152366

Tabla 21. Recaudación por día Ecovia

Recaudación dinero por día	
Medio pasaje	3295.44
Pasaje completo	31254
Total	34549.44

Tabla 22. Recaudación por mes Ecovia

Recaudación por mes	
34549.44	*30 Días
Total	1036482.2

Gastos mantenimiento por mes	
1036482,2	100%
X	2.08%
x	
$= \frac{1036482,2 * 2,08}{100}$	

$x = 21558,82$ Dólares en gastos en el sistema de transporte Ecovia por cada mes

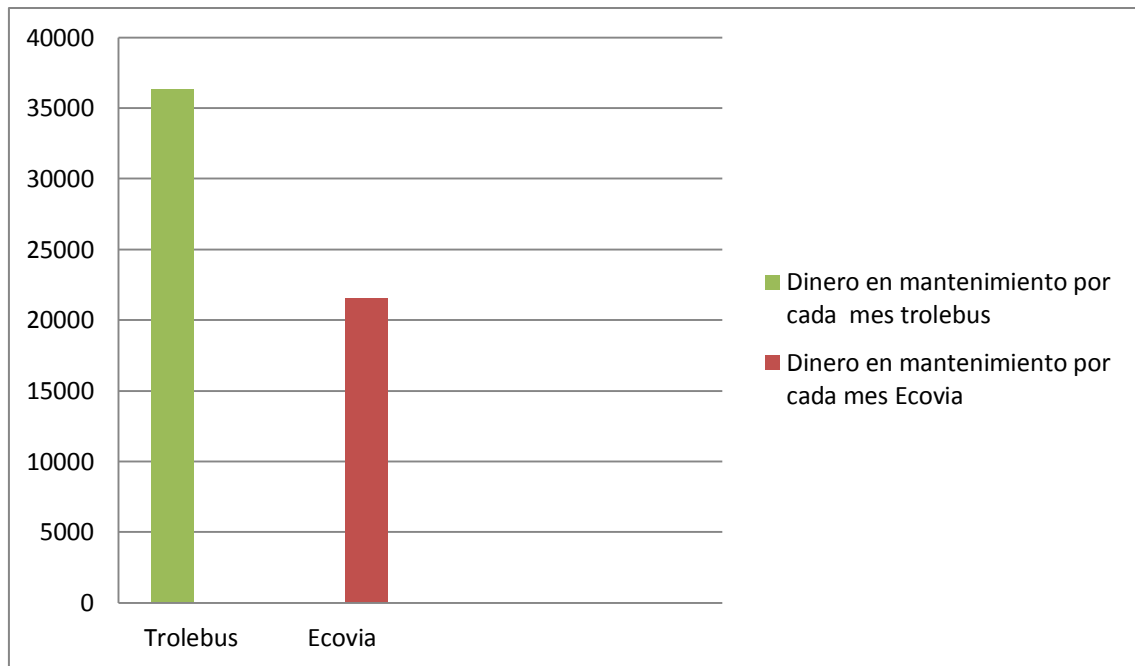


Figura 48. Comparacion mantenimiento Trolébús vs Ecovia

Discusiones

En la figura 45 se puede observar la demanda de personas diarias en cual podemos ver que es mayor cantidad de personas en el sistema de transporte Trolébús que en el sistema de transporte Ecovia.

En la figura 46 podemos observar que el transporte del trolébús tienen más frecuencias de trabajo las cuales van a diferentes paradas y en diferentes rumbos siendo entre las dos la más eficiente en servicio por las líneas de operación que esta ofrece.

En la figura 48 observamos que el dinero que se da para el mantenimiento es mayor en el transporte trolébús que el de la Ecovia porque costa con más unidades y mayor frecuencias o rutas de trabajo de trabajo.

Recomendaciones

- El transporte de Quito es uno de los transportes menos seguros en el cual se debería implementar diferentes formas de disminuir este problema, para mi punto de vista se debería plantear la idea de crear tarjetas de acceso con la base de datos de cada persona, siendo estas recargable con esto ayudara en la disminución de robos a tener más control del acceso de personas a cada unidad de transporte tanto como el Ecovia, Trolebús.
- Se debería ver o analizar la forma de ir renovando la flota más del transporte Trolebús ya está por terminar su tiempo de vida según la ley de tránsito.
- Es un sistema muy antiguo en donde la falla principal muchas de las veces es la falta de repuestos ya que son articulados que ya tiene 20 años de funcionamiento en el caso del trole.
- El personal es apto y capaz para presar los servicios de mantenimientos ya que la mayoría del personal operan o trabajan más de 10 años
- En la actualidad se encuentra 10 unidades del trolebús que están fuera de funcionamiento y necesitan repuestos los cuales se los llega a producir en serie ya que no los tienen en stock.
- Muchas de las veces uno de los problemas más actuales es la destrucción de los ciudadanos de los asientos los cuales muchas veces tienen que ser cambiados por otros nuevos o sacar de los que ya estén fuera de circulación

Conclusiones

- Se debe tener en cuenta que en la actualidad ya no todos cumplen con las normas de funcionamiento, ya que es un transporte que está por cumplir su tiempo de vida útil.
- Se debe realizar una forma más organizada las salidas de los articulados para evitar la aglomeración de las personas.
- Es un servicio de transporte que ayuda a muchos ciudadanos tanto como el Trolebús y el Ecovia pero el trato o la seguridad que estos servicios brindan son de mala calidad.
- Se debería implementar o investigar la forma de adquirir nuevas unidades de trabajo por la gran utilización que estos tienen.
- Analizar el financiamiento más profundo para mejorar el servicio de seguridad e implementación de nuevas rutas para la mejora de la movilidad de los ciudadanos.

Bibliografía y anexos

- Area tecnica de verificacion. (2012). *verificacion conforme al reglamento*. Obtenido de <http://www.ccicev.com/descargas/CCICEV-CC-MP034.pdf>
- E.P.M.T.P. (s.f.). Historia de la empresa. Quito, Pichicha, Ecuador. Obtenido de Empresa Pública Metropolitana De Transporte De Pasajeros.
- Ecuavisa. (30 de septiembre de 2014). Inseguridad Y Aglomeración Afecta A Pasajeros De Buses En Quito . Quito, Pichincha, Ecuador.
- EPMTPQ, J. d. (05 de 15 de 2012). *Tecnologia del Trole*. Recuperado el 05 de 15 de 2012, de Tecnologia del Trole:
http://www.trolebus.gob.ec/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1&Itemid=598
- Luna, C. (11 de 2012). aniversario metrobus.
http://www.trolebus.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=323:el-trole-cumplio-19-anos-movilizand-a-la-gente&catid=81&Itemid=482.
Quito, Pichincha, Ecuador.
- Metas de Gestion. (2010). *Municipio de Quito*. Obtenido de Municipio de Quito:
<http://quito.gob.ec/index.php/ley-de-transparencia/2010/file/316-metas-de-gestion>
- Norma Tecnica Ecuatoriana. (2012). *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA*. Recuperado el 2010-2012, de VEHÍCULOS AUTOMOTORES. BUS URBANO. REQUISITOS.: <http://www.ccicev.com/descargas/NTE%202205.pdf>
- Secretaría de Movilidad. (30 de Octubre de 2014). *Secretaría de Movilidad*. Obtenido de Municipio del Distrito Metropolitano de Quito:
<http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/pdf/diagnosticomovilidad.pdf>
- Transporte, E. M. (2012). *informe de gestion*. Obtenido de informe de gestion:
<http://www.trolebus.gob.ec/lotaipadjuntos/2013/2%20%20Informe%20de%20Gestion%202012.pdf>