

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA



CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Tesis previa a la obtención del Título de:
Ingeniero Mecánico Automotriz.

**“ESTUDIO DE LA VIDA ÚTIL DE LOS VEHÍCULOS DESDE LA
PERSPECTIVA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL
TRANSPORTE PÚBLICO MODALIDAD TAXIS DE LA CIUDAD DE
CUENCA”.**

AUTORES:

VICTOR GEOVANNY ESPINOZA SIBRI.
EDWIN PAÚL ORTEGA LEMA.
MARCO VINICIO SANCHO CARCHIPULLA.

DIRECTOR:

ING. PAÚL MÉNDEZ.

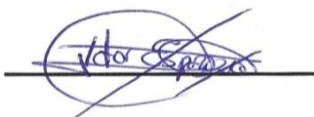
CUENCA -ECUADOR

2012

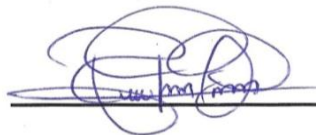
DECLARACIÓN.

Los conceptos desarrollados, interpretaciones realizadas y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de los autores y autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana el uso de la misma para fines académicos

Cuenca, 23 de Abril del 2012



Víctor G. Espinoza S.



Edwin P. Ortega L.

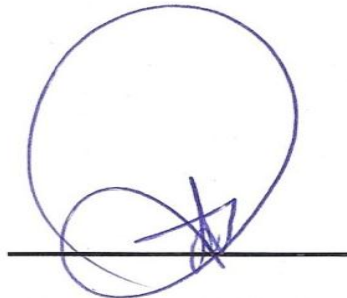


Marco V. Sancho C.

CERTIFICACIÓN.

Certifico que el presente proyecto “**ESTUDIO DE LA VIDA ÚTIL DE LOS VEHÍCULOS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL TRANSPORTE PÚBLICO MODALIDAD TAXIS DE LA CIUDAD DE CUENCA**” fue realizado en su totalidad por los señores Víctor Geovanny Espinoza Sibri, Edwin Paúl Ortega Lema y Marco Vinicio Sancho Carchipulla, bajo mi supervisión.

Atentamente:



Ing. Paúl Méndez.
DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por habernos brindado la oportunidad y sabiduría necesaria para lograr culminar una etapa más de nuestras vidas, y en especial a nuestros padres que nos han dado todo su apoyo.

A nuestro director de tesis Ing. Paul Méndez quien desinteresadamente nos brindó su ayuda para culminar con el presente trabajo, ya que además de ser un docente ha sido para nosotros un gran amigo y compañero que siempre nos ha sabido apoyar e inculcar durante nuestra etapa de estudio.

Al Ing. Boris Palacios director de la UMT, quien nos supo brindar y ayudar amablemente, con toda la información necesaria de los taxis de la ciudad.

Al Ing. Pedro Cabrera técnico de la UMT quien nos colaboró gentilmente con la información actual de la vida útil de los taxis.

Al Econ. Fernando Vivar quien nos demostró su amistad, apoyo y supo darnos sugerencias para realizar correctamente los capítulos finales de nuestra tesis.

*Además queremos agradecer a los talleres autorizados de **Metrocar, Hyundmotor y Automotores y Anexos**, quienes amablemente nos brindaron y apoyaron con la información necesaria de los costos de mantenimiento.*

A los señores taxistas, que sin su colaboración no hubiera sido posible realizar el capítulo dos.

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería Automotriz, que nos guiaron, educaron, aconsejaron y apoyaron a lo largo de nuestra vida estudiantil, formándonos así unos buenos profesionales.

*Amigos, compañeros, y a todas las personas que contribuyeron ya sea directa o indirectamente a la realización de este trabajo **GRACIAS** por todo su apoyo.*

LOS AUTORES.

DEDICATORIA.

Este trabajo está dedicado:

A Dios y a la Virgen Santísima que me han guiado durante toda mi vida y además por haberme regalado una familia maravillosa.

A mis muy queridos padres Víctor y Rosa quienes me apoyaron durante mi formación profesional y culminación de mi carrera, con sus buenos consejos y siempre siendo un pilar fundamental en mi vida diaria.

A mis hermanas Magaly, Fernanda y Paola quienes supieron comprenderme y darme su apoyo incondicional.

A todos mis amigos que siempre estuvieron presentes en todos los momentos durante esta etapa que culmina en mi vida con los cuales se vivieron situaciones que siempre se recordaran.

VÍCTOR GEOVANNY.

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a Dios, quien me ha dado la vida, la inteligencia y sabiduría para culminar mi carrera universitaria, a San Juditas Tadeo y San Antoñito quienes siempre han intercedido por mi ante papito Dios para que me de las fuerzas y ánimos de no darme nunca por vencido y no haberme quedado en medio camino, en mi vida como estudiante.

*Al amor de mi vida, mi mamita querida **Inés**, quien se ha sacrificado arduamente durante toda mi vida académica, quien día a día estaba apoyándome, dándome palabras de aliento y brindándome todo su amor, confianza y cariño, gracias mamita por guiarme por el camino del bien, y no haberme perdido en malos vicios.*

*A mi papito querido **Salvador**, quien sin su apoyo no hubiera sido posible lograr mis sueños de culminar una carrera universitaria, gracias papito porque siempre me dabas buenos consejos, y me brindaste todo tu amor y cariño. Gracias papitos por haberse sacrificado por mí, espero que todos sus esfuerzos se vean recompensados y se sientan orgullosos de mí, a ustedes se los debo todo **LOS AMO**.*

*A mi hermanito **Edison**, que aunqueno esté conmigo físicamente yo sé que espiritualmente lo está y siempre ha estado cuidándome para que no me suceda nada malo y dándome la fuerzas necesarias para no dejar a un lado los estudios, te quiero mucho **Edison**.*

A mi grupo de trabajo, Víctor, Marco e Ing. Paúl Méndez, que sin su ayuda, colaboración y apoyo no hubiera sido posible culminar con la presente tesis, demostrándome así el compañerismo y la buena amistad que existe entre nosotros.

EDWIN PAÚL.

DEDICATORIA.

Esta tesis va para las personas que hicieron posible este triunfo y que con su cariño y afecto fueron parte de mi vida estudiantil.

A Dios y a la Virgen María por darme la sabiduría, la salud y la fortaleza para alcanzar una de mis metas planteadas para la vida.

A mi padre Víctor quien con su cariño, amor y su apoyo hizo posible que llegara a donde estoy, sacrificándose y alejándose de su familia y lo entiendo uno como padre siempre quiere lo mejor para sus hijos, por eso le debo mucho. Que Dios te cuide y te bendiga siempre por ser el mejor de los padres.

A mi madre Carmen la que siempre está a mi lado en las buenas y en las malas, aconsejándome y enseñándome a levantarme después de un fracaso, siendo parte fundamental de lo que soy y a quien le debo la vida, gracias por todo.

A mi tío Antonio quien es como un segundo padre, apoyándome con sus consejos e incentivándome para ser siempre mejor, como olvidarme de mi tía Blanca que compartió momentos lindos y a mi Familia que siempre está a mi lado, deseándome lo mejor y sintiéndose orgulloso por los éxitos y desafíos que me he propuesto.

A mi princesa quien con su amor, amistad estuvo apoyándome en esta etapa de mi vida, siendo parte de este triunfo obtenido, gracias por ser especial.

A mi grupo de trabajo que compartieron esta etapa de estudio con amistad y que hicieron que este proyecto se haga realidad.

MARCO VINICIO.

ABSTRACT.

La (*ANT*) Agencia Nacional de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial ha establecido que la vida útil de los vehículos de servicio público modalidad taxis es de 10 años, por lo tanto en el desarrollo de la presente tesis se ha comprobado desde la perspectiva de la gestión de mantenimiento, si se cumple lo determinado por la entidad.

Actualmente existe un total de **3555** unidades de taxis vigentes de distinta marca, modelo y año de fabricación que prestan su servicio de transporte a todos los habitantes de la ciudad de Cuenca.

Mediante una filtración de datos otorgada por la (*UMT*) Unidad Municipal de Tránsito y Transporte Terrestre, se ha llegado a determinar que las marcas con mayor circulación en la ciudad son Chevrolet, Hyundai y Nissan que representan el **72,42 %** de la totalidad de taxis, estableciéndose dichas marcas con sus modelos más representativos como son Chevytaxi, Accent y Sentra respectivamente para el estudio de la vida útil.

Para determinar la vida útil de los taxis primeramente se realizó varias encuestas a los señores taxistas todo con el fin de estudiar la situación económica actual de los costos de mantenimiento y operación de las unidades, los resultados obtenidos de las encuestas fueron de vital importancia ya que se pudo comprobar que la mayoría de taxistas no realizan un correcto mantenimiento, lo que genera una reducción de la vida útil de sus unidades de trabajo.

Se determinó el tiempo en el cual el costo de mantenimiento y operación es igual al costo de reposición del taxi, por lo tanto se tuvo que obtener información de los talleres autorizados de los costos de mantenimiento y mano de obra que van desde el primer chequeo hasta la reparación total de la unidad, además de los precios actuales de los vehículos ya mencionados, llegando a obtenerse que el tiempo que se iguala el costo de mantenimiento y reposición es de **4 años con 5 meses** para el Chevrolet Chevytaxi, **5 años** para el Hyundai Accent y **4 años con 3 meses** para el Nissan

Sentra, del mismo modo el tiempo que se iguala el costo de operación y reposición es de **3 años con 1 mes** para el Chevrolet Chevytaxi, **4 años con 9 meses** para el Hyundai Accent y **3 años con 6 meses** para el Nissan Sentra.

Finalmente mediante el análisis del costo de mantenimiento y depreciación se llegó a comprobar la vida útil de los taxis, se utilizó la depreciación por kilómetros con lo cual se hizo más fácil el estudio, además debido a que las unidades fueron depreciadas por Km, se tuvo que determinar costos por kilómetros, a partir de los costos acumulados de mantenimiento y de esta manera se procedió a confrontar las curvas tanto de los costos de mantenimiento vs los costos de depreciación y luego se analizó cual es el punto en donde se cruzan.

A partir de la gestión de mantenimiento, se ha llegado a establecer según el estudio que en promedio la vida útil de los taxis es de **5 años**, ya que los costos de mantenimiento llegan a superar al costo del vehículo, pero hay que considerar que en este lapso de tiempo los vehículos están en óptimas condiciones de funcionamiento, confort y parámetros de medio ambiente.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
DECLARACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	VI
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE DE CONTENIDOS	XI

CAPÍTULO 1. ELABORACIÓN DE UNA BASE DE DATOS E INFORMACIÓN DEL SERVICIO DE TAXIS DE LA CIUDAD DE CUENCA.

1.1.- Historia de la vida útil de los taxis.....	2
1.1.2.- La revisión técnica vehicular	3
1.1.2.1.-Proceso de la revisión técnica vehicular	4
1.1.2.1.1.-Primera etapa de la revisión técnica vehicular.....	4
1.1.2.1.2.- Segunda etapa de la revisión técnica vehicular	4
1.1.2.1.3.- Tercera etapa de la revisión técnica vehicular	5
1.1.2.2.- Resultados de la revisión técnica vehicular	6
1.1.2.2.1.- Resultado apto de la revisión técnica vehicular.....	6
1.1.2.2.2.- Resultado condicional de la revisión técnica vehicular	6
1.1.2.2.3.- Resultado rechazado de la revisión técnica vehicular	6
1.1.3.- La chatarrización.....	7
1.1.4.- El plan de renovación vehicular.....	9
1.2.- Base de dato	10
1.2.1.- Caracterización del transporte modalidad taxis de la ciudad de cuenca.....	11
1.3.- Determinación del vehículo característico.....	11
1.3.1.- Taxis	12
1.3.1.1.- Marcas de los Taxis utilizados.....	17

1.3.2.- Cantidad de taxis que circulan en la ciudad de cuenca por el año de fabricación.....	21
1.3.3.- Organizaciones de taxis	24

CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LOS TAXIS.

2.1.- Generalidades.....	26
2.2.- Costo de mantenimiento técnico.....	26
2.2.1.- Mantenimiento técnico	26
2.2.1.1.- Objetivos del mantenimiento	27
2.2.2.- Costos de mantenimiento.....	27
2.2.2.1.- Chevrolet Chevytaxi	27
2.2.2.2.- Hyundai Accent	30
2.2.2.3.-Nissan Sentra	32
2.2.3.- Comportamiento de los costos de mantenimientotécnico.....	34
2.3.- Costos de mantenimiento estimados.....	36
2.3.1.- Proceso estadístico	36
2.3.1.1.- Tamaño de la muestra	36
2.3.1.2.- Cálculo de la muestra necesaria.....	37
2.3.1.3.- Consideraciones para la elaboración de la encuesta	38
2.4.- Análisis de los costos de mantenimiento estimados	39
2.4.1.- Conducción del taxi	39
2.4.2.- Kilómetros recorridos por día	40
2.4.3.- Horas de trabajo por día.....	41
2.4.4.- Días de trabajo a la semana.....	42
2.5.- Principales costos de mantenimiento:.....	44
2.5.1.- Costos de cambio de aceites:	44
2.5.2.- Filtro de aire.....	45
2.5.3.- Filtro de combustible	46
2.5.4.- Cambio de bujías	47
2.5.5.- Embrague del vehículo	48
2.5.6.- Caja de velocidades	49

2.5.7.- Pastillas de frenos	50
2.5.8.- Zapatas de freno.....	51
2.5.9.- Cambio de neumáticos.....	52
2.5.10.- Amortiguadores	53
2.5.11.- Batería.....	54
2.5.12.- Balanceo y Alineación de ruedas.....	55
2.5.13.-Limpieza de inyectores	57
2.6.- Comportamiento de los costos de mantenimiento estimados	58
2.7.-Costos de operación	59
2.7.1.- Pago a choferes	59
2.7.2.- Costo de combustible:.....	60
2.7.3.-Costo de frecuencia.....	61
2.7.4.-Costos imprevistos de operación	62

CAPÍTULO 3. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO EN EL CUAL EL COSTO DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN SE IGUALA AL COSTO DE REPOSICIÓN DEL TAXI.

3.1.- Generalidades.....	64
3.2.- Características de los vehículos	64
3.2.1.- Chevrolet Chevytaxi	65
3.2.1.1.- Diseño	65
3.2.1.2.- Motor	65
3.2.1.3.-Transmisión	66
3.2.1.4.- Suspensión	67
3.2.1.5.-Dirección.....	67
3.2.1.6.- Frenos	67
3.2.1.7.-Datos adicionales:	68
3.2.1.8.- Precio actual.....	68
3.2.2.- Hyundai Accent	69
3.2.2.1.- Diseño	69
3.2.2.2.-Motor	69
3.2.2.3.- Transmisión	70

3.2.2.4.- Suspensión	71
3.2.2.5.- Dirección.....	71
3.2.2.6.- Frenos	71
3.2.2.7.- Datos adicionales	72
3.2.2.8.- Precio actual.....	72
3.2.3.- Nissan Sentra	73
3.2.3.1.- Diseño	73
3.2.3.2.- Motor	73
3.2.3.3.- Transmisión	74
3.2.3.4.- Suspensión	75
3.2.3.5.- Dirección.....	75
3.2.3.6.- Frenos	75
3.2.3.7.- Datos adicionales	76
3.2.3.8.- Precio actual.....	76
3.3.- Costo de reposición del vehículo	77
3.3.1.- Costo de reposición.....	77
3.3.2.- Valorización de los vehículos para el estudio.....	77
3.4.- Costos acumulados de mantenimiento y operación	78
3.4.1.- Costos del Chevrolet Chevytaxi	79
3.4.1.1.-Sistema del motor	79
3.4.1.2.- Sistema de alimentación	80
3.4.1.3.- Sistema de refrigeración	81
3.4.1.4.- Sistema de encendido	82
3.4.1.5.- Sistema de arranque	83
3.4.1.6.-Sistema de carga	84
3.4.1.7.- Sistema de transmisión	85
3.4.1.8.-Sistema de frenos	86
3.4.1.9.- Sistema de suspensión	87
3.4.1.10.-Sistema de dirección	88
3.4.2.- Costos del Hyundai Accent.....	89
3.4.2.1.-Sistema del motor	89
3.4.2.2.- Sistema de alimentación	90
3.4.2.3.- Sistema de refrigeración	91
3.4.2.4.- Sistema de encendido	92

3.4.2.5.-Sistema de arranque	93
3.4.2.6.- Sistema de carga	94
3.4.2.7.- Sistema de transmisión	95
3.4.2.8.- Sistema de frenos	96
3.4.2.9.-Sistema de suspensión	97
3.4.2.10.-Sistema de dirección	98
3.4.3.- Costos del Nissan Sentra.....	99
3.4.3.1.-Sistema del motor	99
3.4.3.2.- Sistema de alimentación	100
3.4.3.3.- Sistema de refrigeración	101
3.4.3.4.- Sistema de encendido	102
3.4.3.5.- Sistema de arranque	103
3.4.3.6.- Sistema de carga	104
3.4.3.7.- Sistema de transmisión	105
3.4.3.8.-Sistema de frenos	106
3.4.3.9.- Sistema de suspensión	107
3.4.3.10.- Sistema de dirección	108
3.5.- Tiempo de reposición de la unidad	109
3.5.1.- Tiempo en el cual las curvas del costo de mantenimiento y costo de la unidad se igualan.....	109
3.5.1.1.- Curvas del Chevrolet Chevytaxi	110
3.5.1.2.- Curvas del Hyundai Accent	111
3.5.1.3.- Curvas del Nissan Sentra	112
3.5.2.- Tiempo en el cual costo operativo y costo de la unidad se igualan	114
3.5.2.1.- Cruce de líneas Chevrolet Chevytaxi.....	115
3.5.2.2.- Cruce de líneas del Hyundai Accent.....	116
3.5.2.3.-Cruce de líneas del Nissan Sentra.....	117

CAPÍTULO 4. DETERMINAR MEDIANTE EL ANÁLISIS DEL COSTO DE MANTENIMIENTO LA VIDA ÚTIL DE UN TAXI DE SERVICIO PÚBLICO.

4.1.- Generalidades.....	120
4.2.- Determinación de la depreciación del vehículo.....	120

4.2.1.- Depreciación	120
4.2.2.-Métodos de depreciación	120
4.2.2.1.- Método línea recta	121
4.2.2.2.- Método de la unidad producida	121
4.2.2.3.- Método de la suma de los dígitos de los años.....	121
4.2.2.4.- Método del doble saldo decreciente.....	122
4.2.3.- Análisis del método de depreciación a utilizar en nuestro estudio	123
4.3.- Curvas de depreciación de los tres vehículos representativos	124
4.3.1.- Depreciación del Chevrolet Chevytaxi	125
4.3.2.- Depreciación del Hyundai Accent	125
4.3.3.- Depreciación del Nissan Sentra	126
4.4.- Precio del servicio prestado por los taxis en la ciudad de cuenca	126
4.4.1.- Determinación del precio por kilómetro recorrido de un taxi.....	127
4.4.1.1.- Precio del kilómetro con tarifa diurna.....	128
4.4.1.2.- Precio del kilómetro con tarifa nocturna.....	128
4.5.- Curvas de los costos de mantenimiento acumulados por kilómetros	129
4.5.1.- Costos del Chevrolet Chevytaxi por kilómetro.....	130
4.5.2.- Costos del Hyundai Accent por kilómetro.....	130
4.5.3.- Costos del Nissan Sentra por kilómetro.....	131
4.6.- Determinación de la vida útil.....	131
4.6.1.- Vida útil Chevrolet Chevytaxi	132
4.6.2.- Vida útil Hyundai Accent	133
4.6.3.- Vida útil Nissan Sentra	134

CAPÍTULO 5. REALIZACIÓN DE UNA PROPUESTA TÉCNICA PARA AUMENTAR LA VIDA ÚTIL DE LOS TAXIS

5.1.- Generalidades.....	137
5.2.- Propuesta técnica para aumentar la vida útil de los taxis	137
5.2.1.- Conducción adecuada del vehículo.....	138
5.2.1.1.- Encendido del vehículo en las mañanas	138
5.2.1.2.- Aceleraciones bruscas.....	140
5.2.1.3.- Cambio de marchas adecuadas	141

5.2.1.4.- El embrague	141
5.2.1.5.- El frenado.....	142
5.2.1.6.- Nivel de combustible	142
5.2.2.- Mantenimiento correcto.....	143
5.2.2.1- Cuadro técnico de mantenimiento para aumentar la vida útil de los taxis	144
5.2.2.2 Centros especializados vs Servicios autorizados	148
5.2.3.- Vías de circulación.....	148
5.2.4.- Peso de carga adecuado	149
5.2.5.- Respetar las leyes de tránsito	150
5.2.6.- Combustible	150
5.2.7.- Lavado del vehículo.....	151
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 152
 BIBLIOGRAFÍA	 155
 ANEXOS	 158

CAPÍTULO 1

**Elaboración de una base de datos e información
del servicio de taxis de la Ciudad de Cuenca.**



1.1 HISTORIA DE LA VIDA ÚTIL DE LOS TAXIS.¹

Para el inicio de esta investigación, se realizó un análisis de cómo empezó a controlarse la vida útil de los taxis en nuestro País.

Todo empezó el 15 de julio del año 2003, en donde el Directorio del Consejo Nacional de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial (*CNTTTTSV*) hoy conocida como la (*ANT*) Agencia Nacional de Transito, resolvió aprobar el Cuadro de Vida Útil para el Transporte Público Terrestre del Ecuador, en donde se estableció una edad tope de 30 años de antigüedad del vehículo para todas las modalidades de transporte, tomado como referencia el cuadro aprobado en el año 2000.

El 30 de junio del 2008, el Gobierno Ecuatoriano, estableció el Programa de Reducción de la Contaminación Ambiental, Racionalización del Subsidio de Combustibles del Transporte Público y su Chatarrización, por el cual se facultó en ese entonces a la *Comisión Nacional de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*, retirar el Permiso de Operación a los vehículos con una antigüedad de veinte años o más que no hubieren sido objeto de Chatarrización.

Luego, el 27 de julio del 2009 se dispuso que los vehículos autorizados para la prestación del transporte de taxi con servicio convencional, debían cumplir la vida útil de 15 años desde su fabricación, inmediatamente de lo cual era obligatorio su chatarrización y renovación, caso contrario la autoridad correspondiente no le renovaba su permiso individual de operación.

Finalmente la Agencia Nacional de Transito (*ANT*) en una sesión de Directorio realizada el 06 de mayo del 2010, emitió la resolución en donde se aprobó el cuadro de vida útil para la transportación pública modalidad taxis, en el cual se estableció una vida útil de los 10 años, la cual sigue en vigencia hasta la actualidad.

¹<http://fedetaxisecuador.com/documentos/VIDAUTIL.pdf>

Tabla 1.1 Historia de la vida útil de los taxis

HISTORIA	VIDA ÚTIL DE LOS TAXIS
2000 al 2007	30 años
2008 al 2009	20 años
2009 al 2010	15 años
2010 al 2012	10 años

Fuente: Los autores.

1.1.2 LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

La revisión técnica vehicular consiste en verificar y comprobar el estado actual en que se encuentra todo el parque automotor de la ciudad de Cuenca y con mayor obligación al transporte destinado para el servicio público, todo esto con la finalidad de que circulen solo los vehículos que se encuentran en óptimas condiciones de funcionamiento.

Actualmente existen dos centros de revisión vehicular, el primero se encuentra ubicado en el sector de MAYANCELA, mientras que el segundo se encuentra ubicado en el sector de CAPULISPAMBA, ambos centros de revisión vehicular son conocidos por los nombres ya descritos.



Figura 1.1 La revisión técnica vehicular

Fuente: <http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/42181-taxistas-cumplen-revisia-n-vehicular-pero-dan-ultima-tum/>

1.1.2.1 PROCESO DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

En los centros de revisión vehicular de la ciudad de Cuenca se realizan básicamente tres etapas que se describen a continuación:

1.1.2.1.1 PRIMERA ETAPA DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

Las inspecciones que constituyen la Revisión Técnica Vehicular, deben ser realizadas sin desmontar ninguna pieza o elemento del vehículo, en esta primera etapa se realiza una inspección automatizada de los sistemas de alineación, suspensión y frenos. Con esto se comprueba la estabilidad de la dirección en línea recta y las oscilaciones del vehículo (confort de marcha), además de las condiciones de los frenos delanteros, posteriores y de mano.



Figura 1.2 Etapa 1 de la revisión técnica vehicular

Fuente:http://www.tuv.com/cl/etapas_de_la_revision_tecnica_etapa_1.html

1.1.2.1.2 SEGUNDA ETAPA DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

En la segunda etapa se revisa el estado general del vehículo: fugas, roturas, desgastes y holguras de sus piezas; además de su acondicionamiento interior: cinturón de seguridad, parabrisas y asientos, entre otros.

El vehículo se prueba simulando exigencias en marcha, con lo cual se detectan fallas actuales y futuras de las distintas piezas del vehículo

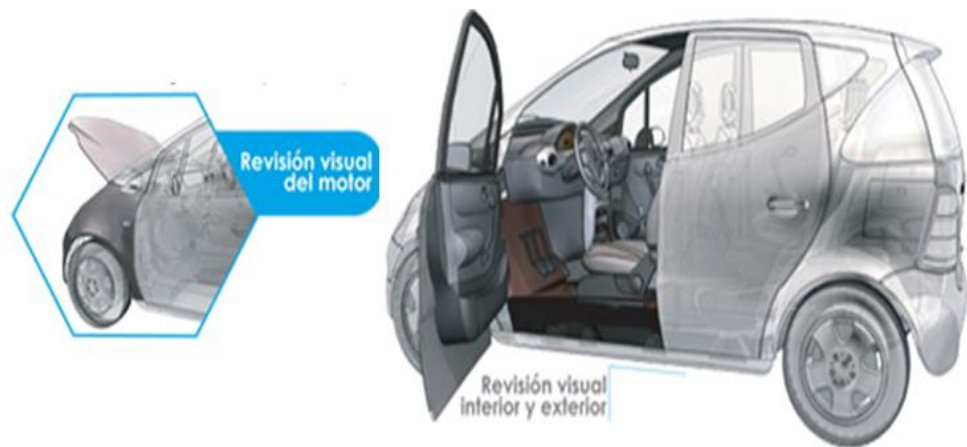


Figura 1.3 Etapa 2 de la revisión técnica vehicular

Fuente:http://www.tuv.com/cl/etapas_de_la_revision_tecnica_etapa_2.html

1.1.2.1.3 TERCERA ETAPA DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

En esta última etapa con la utilización de equipos especializados se controla la emisión de gases contaminantes y el sistema de escape, además se realiza una inspección visual y se verifica la alineación e intensidad de las luces delanteras. Así se permite determinar si las emisiones cumplen con la legislación vigente y se busca asegurar una excelente visibilidad en carretera.

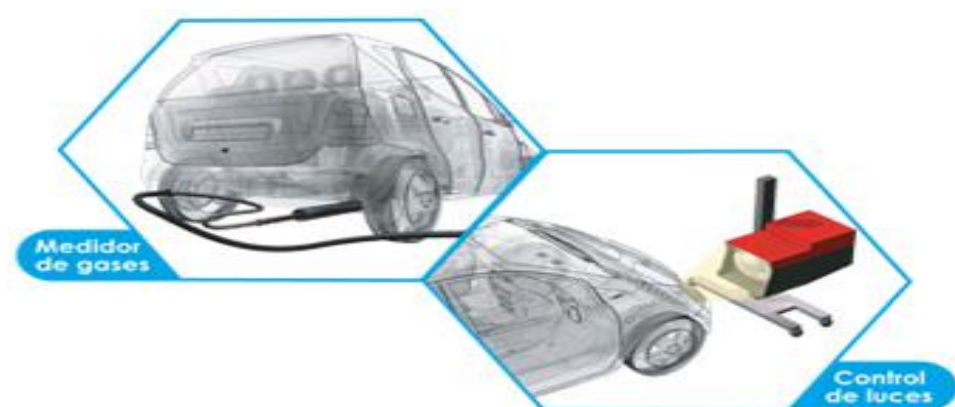


Figura 1.4 Etapa 3 de la revisión técnica vehicular

Fuente:http://www.tuv.com/cl/etapas_de_la_revision_tecnica_etapa_3.html

1.1.2.2 RESULTADOS DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

Existen tres resultados que se obtienen en la revisión técnica vehicular que son: Apto, Condicional y Rechazado.

1.1.2.2.1 RESULTADO APTO DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

Significa que el vehículo no tiene defectos, por lo que se le entregara al propietario un sello correspondiente que indica el año de aprobación de la revisión técnica vehicular, el mismo que deberá ser colocado en el parabrisas.

1.1.2.2.2 RESULTADO CONDICIONAL DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

Significa que se detectaron defectos leves, los cuales se detallan en el informe de inspección, con lo cual el vehículo puede seguir circulando pero tiene un plazo para regresar con los problemas solucionados.

1.1.2.2.3 RESULTADO RECHAZADO DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

Significa que se detectaron problemas muy graves en el vehículo, que se detallan en el informe de inspección y por lo tanto el mismo no puede circular y debe ser llevado inmediatamente a ser reparado.

1.1.3 LA CHATARRIZACIÓN.

Para la modernización del parque automotor del servicio público de transporte terrestre modalidad taxis, el Gobierno Nacional ha establecido el mecanismo de reposición, garantizando que se sustituyan por nuevos los taxis que hayan cumplido su ciclo de vida útil, previa comprobación del proceso de desintegración física total del vehículo que sale del servicio.

El proceso de desintegración física total comúnmente llamado “**chatarización**” consiste en la destrucción de todos los elementos y componentes del automotor hasta convertirlos en chatarra, por parte de una entidad desintegradora debidamente autorizada, la cual deberá expedir un certificado acreditando la descomposición física de todos los elementos integrantes del automotor de tal manera que garantice la inhabilitación definitiva de todas las partes del mismo.



Figura 1.5 Proceso de chatarrización de los taxis

Fuente: <http://lanoticialinstante.com/index.php?sec=not&idnot=2150>

El proceso de chatarrización tiene como propósito, facilitar a todos los transportistas, que así lo deseen, la renovación y modernización de sus vehículos, mediante un estímulo fiscal que el Gobierno ofrezca y que se traduciría como parte de un enganche o en una reducción en los pagos que se realizan por la unidad nueva.



Figura 1.6La chatarrización de taxis en la ciudad de Cuenca

Fuente: <http://www.elmercurio.com.ec/hemeroteca-virtual?noticia=227971>

El hecho que un programa de chatarrización incluya también una propuesta de renovación vehicular trae beneficios tales como:

- *Reducción en el consumo de combustible.*
- *Disminución de contaminantes.*
- *Protección al medio ambiente*
- *Vehículos con tecnología de punta en materia de seguridad.*
- *Mayor Eficiencia.*
- *Ahorro en el costo de operaciones.*
- *Mejor servicio a sus clientes.*
- *Mayor competitividad comercial.*

1.1.4 EL PLAN DE RENOVACIÓN VEHICULAR.²

El plan de renovación vehicular más conocido como **PLAN RENOVA**, es un programa implementado por el Gobierno Nacional que permite renovar el parque automotor mediante la salida de vehículos que prestan el servicio de transporte público, en este caso los taxis, que son sometidos al proceso de chatarrización una vez que ya han cumplido con su periodo de vida útil, y por lo que los dueños de dichas unidades reciben un incentivo económico que les permite acceder a vehículos nuevos de producción nacional a precio preferencial y mediante la exoneración de aranceles para vehículos importados.



Figura 1.7 El plan renova

Fuente: http://www.mtop.gob.ec/especiales_renova_a.php

El Plan de Renovación Vehicular asegura que por cada vehículo nuevo que ingrese al parque automotor de transporte público modalidad taxi, un vehículo debe salir y ser chatarrizado.

²<http://www.ant.gob.ec/index.php/renova/ique-es-el-plan-renova>



Figura 1.8 Chatarrización, renovación y mejoramiento del transporte público

Fuente: <http://www.ant.gob.ec/index.php/renova/i-que-es-el-plan-renova>

1.2 BASE DE DATOS.

La clasificación de los vehículos de transporte para el servicio público modalidad taxi en la Ciudad de Cuenca, la posee actualmente la *Unidad Municipal de Tránsito y Transporte Terrestre (UMT)*, de donde se obtuvo la información necesaria de los taxis en lo que se refiere a las marcas con sus respectivos modelos y años de fabricación, además de las organizaciones a la que pertenecen.

Por lo tanto se pudo realizar la caracterización del transporte público modalidad taxis, que están circulando actualmente en la Ciudad de Cuenca.

La Base de Datos que fue otorgada por la UMT se encuentra en el **ANEXO 1**.

1.2.1 CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO MODALIDAD TAXIS DE LA CIUDAD DE CUENCA.

La caracterización del transporte público modalidad taxis de la Ciudad de Cuenca está definida como la cantidad de unidades, que están destinadas a realizar un mismo tipo de servicio, siendo utilizados para tal fin, varios vehículos livianos de distinta marca, modelo y año de fabricación que deben cumplir con ciertas normas y leyes que establece el Estado Ecuatoriano, para así poder circular como unidades destinadas al transporte de personas.



Figura 1.9 Caracterización del transporte público modalidad taxis.

Fuente:http://blog.travelpod.com/travel-photo/themadnecropsy/where_to_now/1189016880/dsc04016.jpg/tpod.html

De esta manera se establecieron los vehículos para el servicio público modalidad taxis, más característicos y representativos de cada marca y modelo utilizados para brindar el servicio de transporte a todos los habitantes de la ciudad de Cuenca.

1.3 DETERMINACIÓN DEL VEHÍCULO CARACTERÍSTICO.

Para encontrar el vehículo característico utilizado como taxi, en lo que se refiere a las distintas marcas con su respectivo modelo, se tomó como fuente la base de datos entregada por la **UMT**.

Esta base de datos fue filtrada y clasificada en los siguientes puntos:

- *Número Total de taxis que circulan en la ciudad Cuenca.*
- *Marca de los taxis con sus respectivos modelos y años de fabricación.*
- *Número de taxis por cada marca, modelo y año de fabricación.*
- *Número Total de taxis que circulan por el año de fabricación.*
- *Organización a la que pertenece cada taxi.*



Figura 1.10 Vehículo característico utilizado como taxi

Fuente: <http://www.elmercurio.com.ec/299734-instalaran-%E2%80%9Ckits%E2%80%9D-de-seguridad-en-los-transportes-publicos.html>

1.3.1 TAXIS.

Al revisar la información otorgada por la **UMT**, se pudo constatar que en la ciudad de Cuenca están circulando en la actualidad un total de **3555** taxis vigentes, es decir, no son tomados en cuenta por la **UMT**, los taxis que se encuentran en proceso de cambio, o están suspendidos por la compañías, además de las unidades particulares que prestan el mismo servicio sin ningún tipo de autorización.




Figura 1.11 Taxis vigentes en la ciudad de Cuenca

Fuente: http://www.elcomercio.com/reportajes/Cuenca-conductores-ex-migrantes_0_501549906.html

Por lo tanto se subdividió a los taxis como se detalla a continuación:

Tabla 1.2 Clasificación de vehículos marca: Chevrolet por año de fabricación.

CHEVROLET			
MODELO	AÑO		CANTIDAD
ASTRA			
	2006		1
		SUBTOTAL	1
AVEO			
	2007		2
	2008		10
	2009		16
	2010		32
	2011		12
		SUBTOTAL	72
CHEVYTAXI			
	2004		1
	2005		22
	2006		28
	2007		29
	2008		74
	2009		85
	2010		68
	2011		32
		SUBTOTAL	339
CORSA			
	1999		1
	2001		2
	2002		8
	2003		11
	2004		29

	2005	19
	2006	7
	2007	2
	SUBTOTAL	79
CORSA EVOLUTION		
	2003	2
	2004	6
	2005	6
	2006	2
	2007	4
	SUBTOTAL	20
ESTEEM		
	1999	2
	2000	2
	2001	9
	2002	15
	2003	3
	2004	2
	SUBTOTAL	33
OPTRA		
	2005	3
	2006	3
	2007	2
	SUBTOTAL	8
SAN REMO		
	1988	1
	1991	1
	1994	2
	1995	1
	SUBTOTAL	5
SEDAN		
	2003	1
	2004	1

	2006	5
		SUBTOTAL 7
SPARK		
	2004	1
		SUBTOTAL 1
SWIFT		
	1994	1
	1995	1
		SUBTOTAL 2
VIVANT		
	2006	1
	2007	4
	2008	2
	2009	8
	2010	4
	2011	7
	2012	1
		SUBTOTAL 27
ZAFIRA		
	2005	1
		SUBTOTAL 1
NO ESPECIFICA		
	1986	1
	1988	1
	1992	1
	1993	1
	1994	2
	1995	1
	1996	3
	2000	1
	2001	1
	2002	4
	2003	2

	2004	2
	2005	17
	2006	2
	SUBTOTAL	39
	TOTAL	634

Fuente: Base de datos UMT

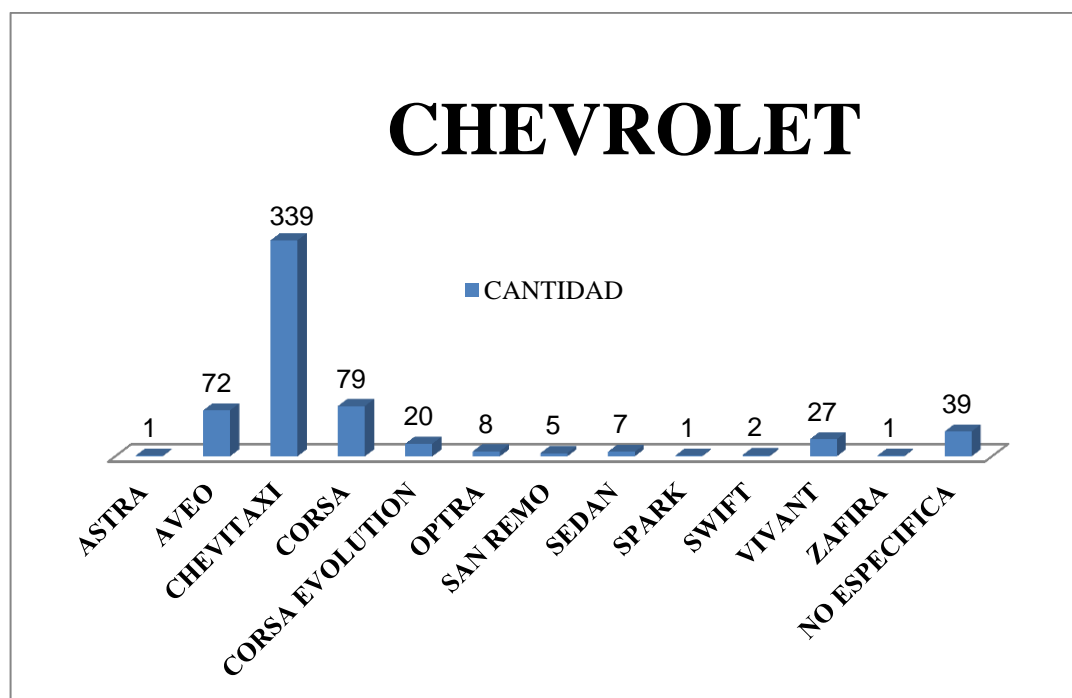


Figura 1.12 Clasificación de vehículos Chevrolet

Fuente: Los Autores

En la tabla 1.2 se demuestra cómo se clasificó la marca Chevrolet por el modelo y año de clasificación, el resto de información de las marcas restantes con sus respectivos modelos y el año de fabricación se encuentra en el **ANEXO 2**, todo con el fin de evitar la acumulación de tablas.

1.3.1.1 MARCAS DE LOS TAXIS UTILIZADOS.

Las marcas con mayor circulación en la Ciudad de Cuenca son:

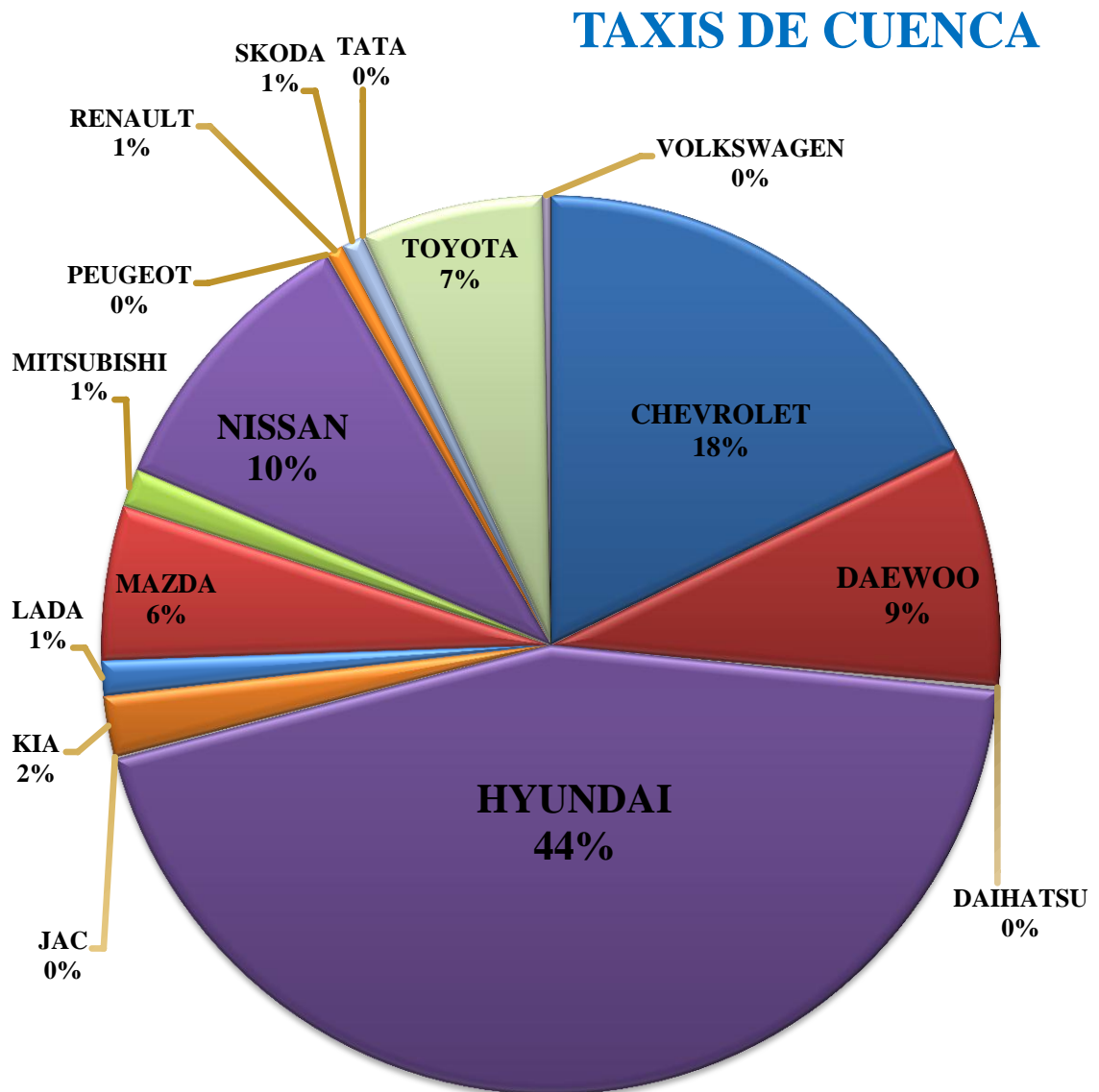


Figura 1.13 Taxis con mayor circulación en la ciudad de Cuenca

Fuente: Los Autores

Tabla 1.3 Marca de taxis con mayor circulación en la Ciudad de Cuenca

MARCA	CANTIDAD
HYUNDAI	1575
CHEVROLET	634
NISSAN	366
DAEWOO	306
TOYOTA	232
MAZDA	197
KIA	78
MITSUBISHI	49
LADA	45
SKODA	28
RENAULT	22
VOLKSWAGEN	10
DAIHATSU	6
JAC	3
PEUGEOT	2
TATA	2
	3555

Fuente: Base de datos UMT

- Como se puede observar en la **tabla 1.3**, los vehículos con mayor circulación en la ciudad de Cuenca son de la marca **Hyundai** con **1575** unidades representando el **44,30%** del total de taxis.
- Luego sigue la marca **Chevrolet** con un total de **634** unidades representando el **17,83%** del total de taxis.
- La marca **Nissan** con un total de **366** unidades representando el **10,29%** del total de taxis.

Las tres marcas de vehículos **HYUNDAI**, **CHEVROLET** y **NISSAN** representan el **72,42 %** de totalidad de taxis que circulan en la ciudad, por lo tanto el **27,58%** restante se distribuye entre varias marcas cuyo proceso de mantenimiento es similar al de las tres marcas descritas.

Para el estudio de vida útil se tomó como vehículos característicos al Hyundai con su modelo ACCENT, Chevrolet con su modelo CHEVITAXI y Nissan con su modelo SENTRA.

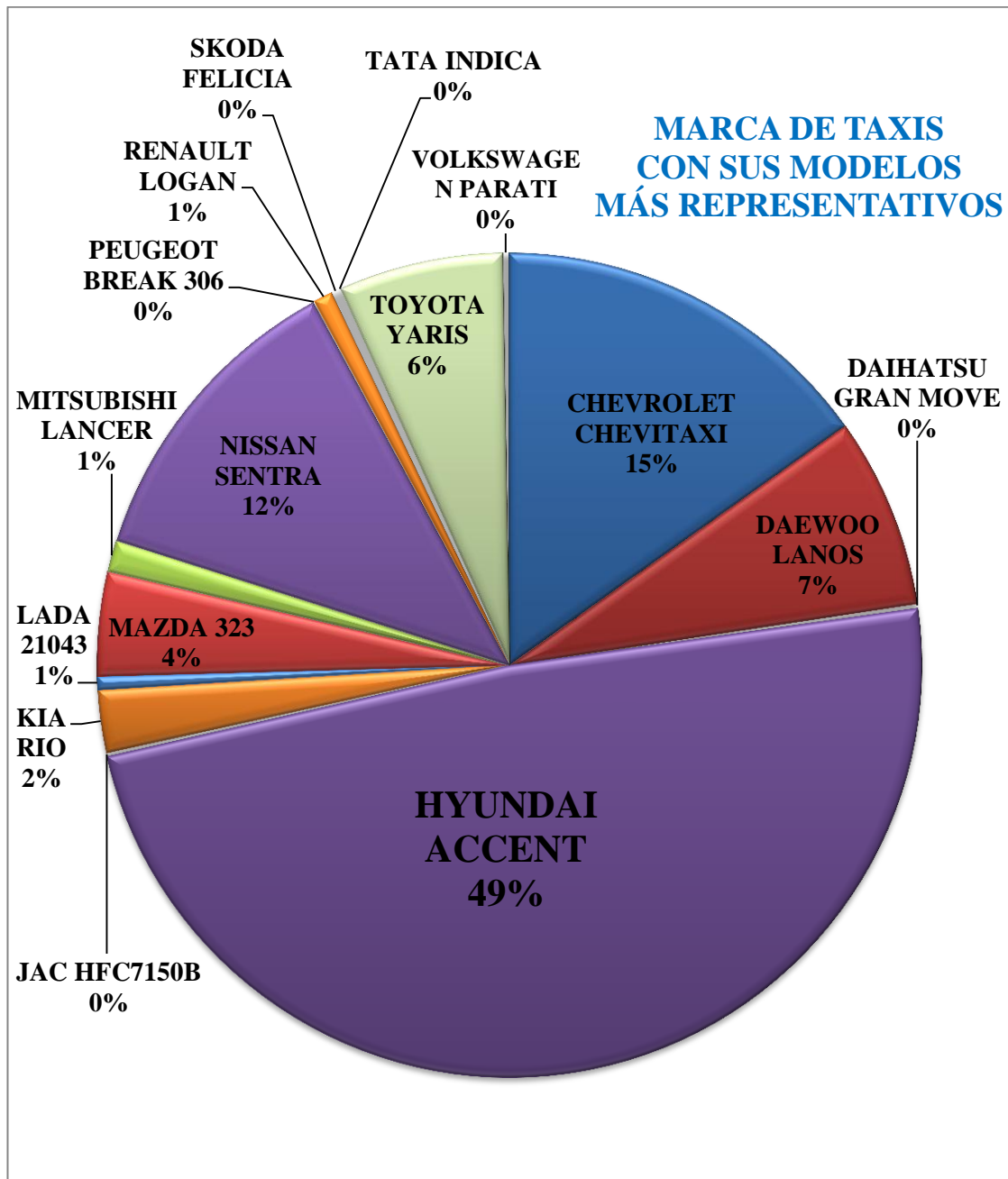


Figura 1.14 Marca de taxis con sus modelos más representativos

Fuente: Los Autores

Tabla 1.4 Marca de taxis con sus modelos más representativos

MARCA	MODELO	CANTIDAD
HYUNDAI	ACCENT	1089
CHEVROLET	CHEVITAXI	339
NISSAN	SENTRA	273
DAEWOO	LANOS	167
TOYOTA	YARIS	144
MAZDA	323	91
KIA	RIO	55
MITSUBISHI	LANCER	28
RENAULT	LOGAN	17
LADA	21043	12
SKODA	FELICIA	6
VOLKSWAGEN	PARATI	6
DAIHATSU	GRAN MOVE	4
JAC	HFC7150B	3
PEUGEOT	BREAK 306	2
TATA	INDICA	2

Fuente: Base de datos UMT

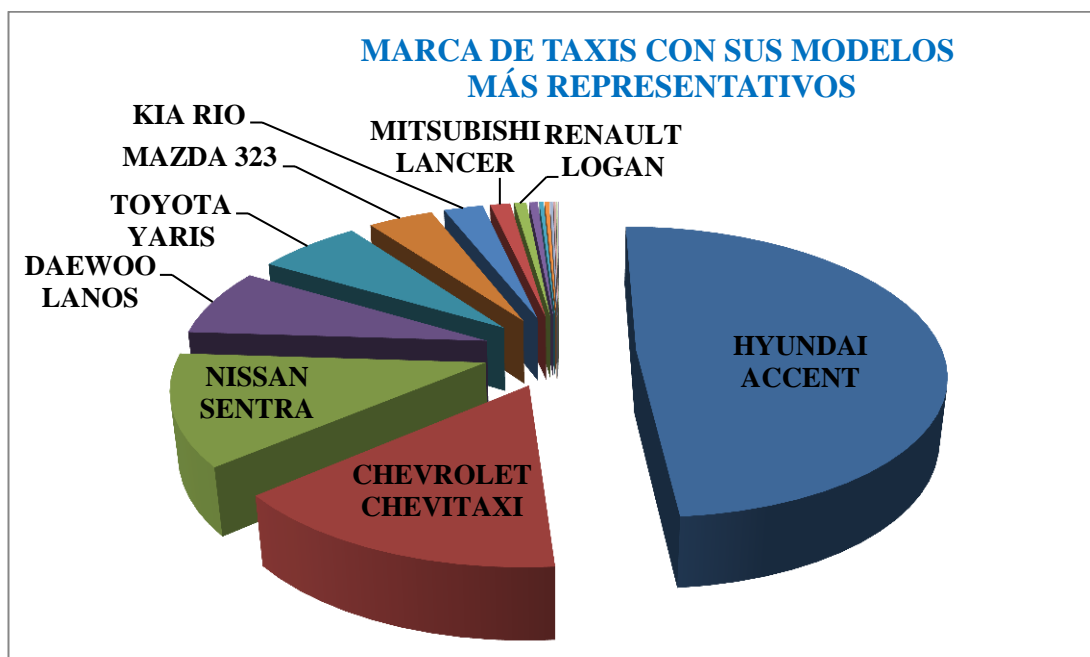


Figura 1.15 Marca de taxis con sus modelos más representativos

Fuente: Los Autores

Vehículos característicos para el estudio de la vida útil.

- *Hyundai, con su modelo ACCENT*
- *Chevrolet, con su modelo CHEVITAXI*
- *Nissan, con su modelo SENTRA*

1.3.2 CANTIDAD DE TAXIS QUE CIRCULAN EN LA CIUDAD DE CUENCA POR EL AÑO DE FABRICACIÓN.

Para determinar si el parque automotor del transporte público modalidad taxis en la ciudad de Cuenca está mejorando con el programa de chatarrización y renovación vehicular, se realizó un cuadro característico en donde se muestra la cantidad de taxis que están circulando en la ciudad de Cuenca por el año de fabricación, gracias a la información que se pudo obtener de la **UMT**.

A continuación se muestra como se encuentran distribuidos los **3555** taxis según el año de su fabricación:

Tabla 1.5 Cantidad de taxis que circulan en la ciudad de Cuenca por el año de fabricación.

AÑO	CANTIDAD
1981	3
1982	1
1986	1
1988	2
1990	2
1991	3
1992	24
1993	20
1994	62
1995	58
1996	58
1997	45
1998	162
1999	88
2000	5

2001	280
2002	422
2003	267
2004	189
2005	455
2006	276
2007	217
2008	176
2009	257
2010	234
2011	233
2012	15
TOTAL	3555

Fuente: Base de datos UMT

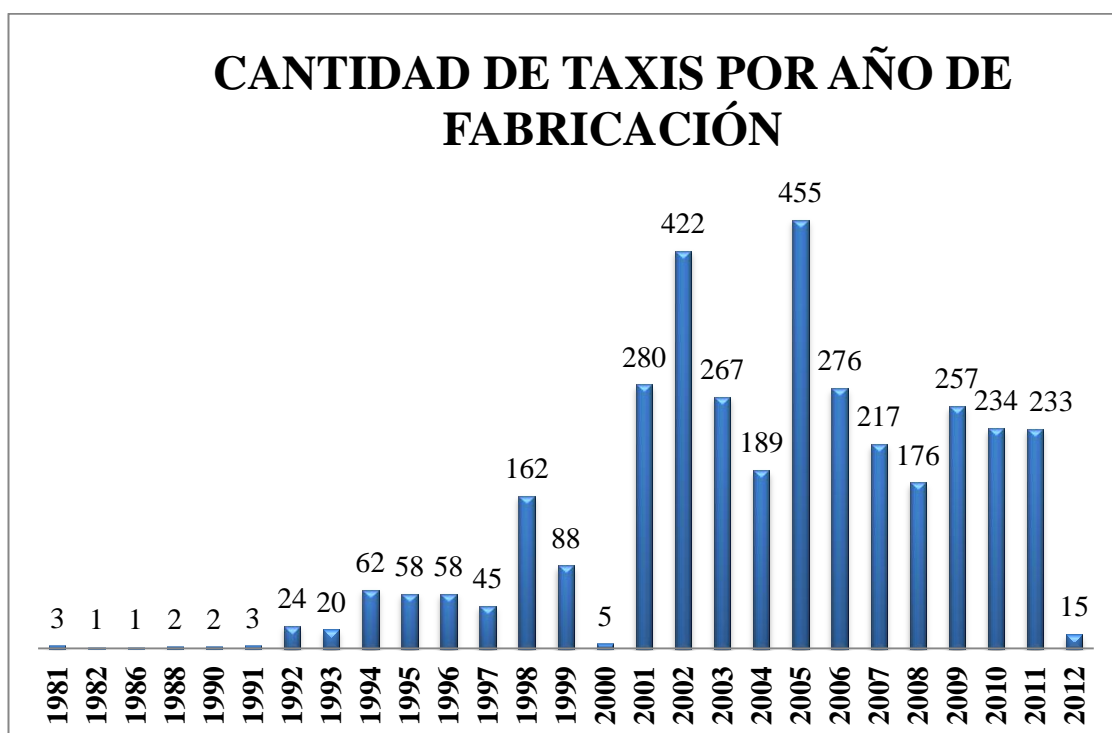


Figura 1.16 Cantidad de taxis que existe en la ciudad de Cuenca por el año de fabricación

Fuente: Los autores

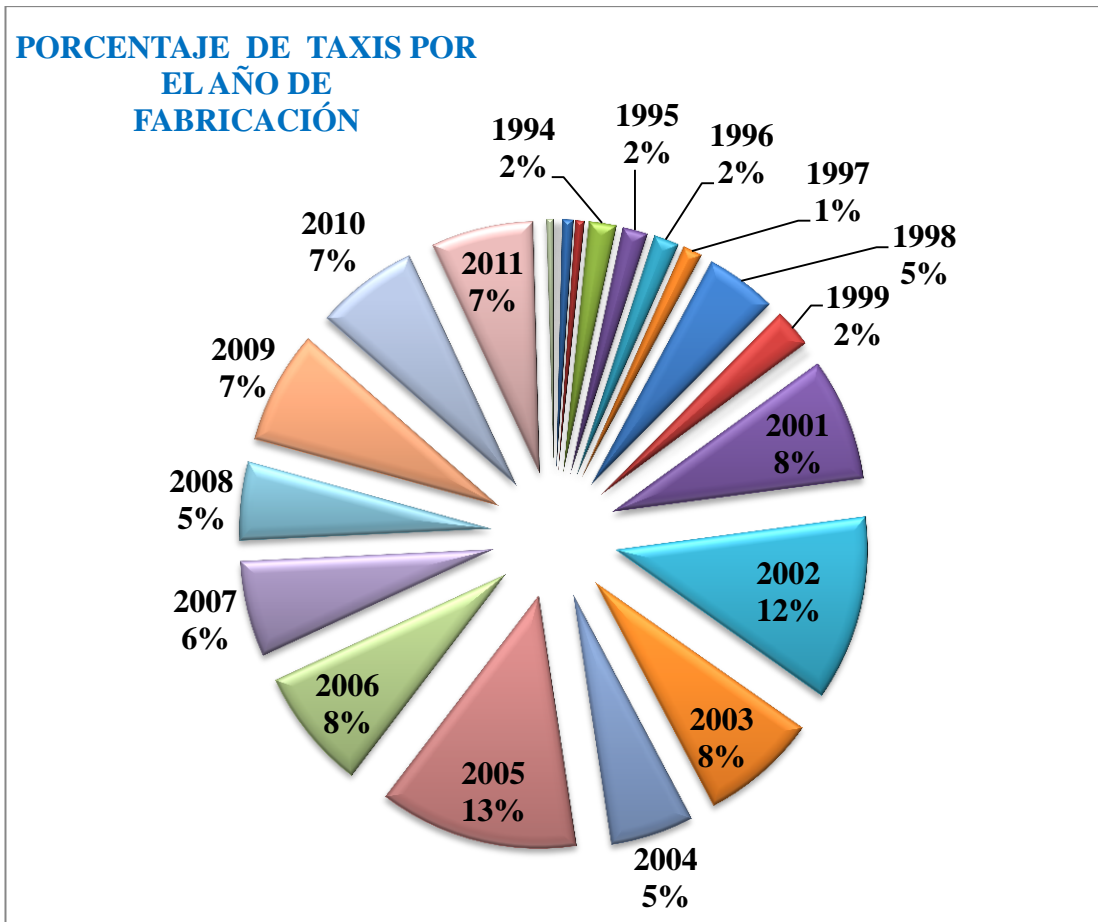


Figura 1.17 Porcentaje de taxis que hay en la ciudad de Cuenca por el año de fabricación.

Fuente: Los Autores

Como se puede observar en la **figura 1.16** los taxis con mayor circulación en la ciudad de Cuenca son los fabricados en el 2005 con 455 unidades y los taxis fabricados en el año 2002 con 422 unidades.

Por lo tanto si sacamos los porcentajes de taxis de acuerdo a los respectivos años de fabricación vamos a obtener de la **figura 1.17** que el **40%** de los taxis que se encuentran en circulación están comprendidos entre los años del 2006 hasta el 2012, el **38%** está comprendido entre los años del 2005 hasta el 2002 y el **22%** restante son los taxis que se encuentran entre los años 2001 hasta 1981.

Tabla 1.6 Porcentaje de taxis que circulan en la ciudad de Cuenca por el año de fabricación.

PORCENTAJE DE TAXIS	AÑO DE FABRICACIÓN	
40%	2006 al 2012	Taxis nuevos
38%	2005 al 2002	Taxis que están por cumplir su vida útil
22%	2001 al 1981	Taxis que han cumplido su vida útil según establecido por la ANT.
TOTAL	100%	

Fuente: Los Autores

De la **tabla 1.5** se determina que el **22%** de los taxis que se encuentran circulando en la ciudad de Cuenca ya han cumplido con su vida útil, el **38%** están por cumplir su vida útil, con lo cual, si se suman ambos porcentajes vamos a obtener que el **60%** del parque automotor de transporte público modalidad taxis están por ser chatarrizados, por lo tanto, el **40%** restante representa a las unidades nuevas.

De esta manera podemos decir que en la ciudad de Cuenca, todavía se encuentran en circulación más del **50%** de taxis viejos, que contaminan la ciudad y no brindan la seguridad ni la comodidad necesaria a todos los ciudadanos que necesitamos de este servicio.

1.3.3 ORGANIZACIONES DE TAXIS.

En la ciudad de Cuenca, las **3555** unidades vigentes que prestan el servicio de Taxi Convencional y que se encuentran debidamente legalizadas y registradas en la Unidad Municipal de Tránsito y Transporte Terrestre (**UMT**), se encuentran distribuidas en **106** organizaciones.

El nombre de todas las organizaciones así como la cantidad de taxis que pertenecen a cada organización se encuentran en el **ANEXO 2**.

CAPÍTULO 2

**Estudio de la situación económica actual de los
costos de mantenimiento y operación de los
taxis.**



2.1 GENERALIDADES.

Al mantenimiento se lo define como, el conjunto de acciones que tiene como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida, mediante comprobaciones, mediciones, remplazos, ajustes o reparaciones.

Al realizar alguna actividad de mantenimiento, con lleva a un gasto y por este motivo los costos de mantenimiento conllevan a un aspecto que influye de manera directa en la determinación de la vida útil de los vehículos.

Todos estos gastos en lo que se incurra dependerá del tipo de mantenimiento y principalmente de la situación económica por la cual se esté atravesando en esos momentos.

Otro de los aspectos económicos que influyen en la vida útil de los taxis son sus costos de operación.

Dichos costos son aquellos que influyen directamente en la movilidad del vehículo, es decir los que se requieren para que la unidad pueda circular y prestar sus servicios en sus diferentes modalidades y lugres de la ciudad.

2.2 COSTO DE MANTENIMIENTO TÉCNICO.

2.2.1 MANTENIMIENTO TÉCNICO.

El mantenimiento automotriz son todas aquellas pruebas, inspecciones, ajustes, calibraciones, visualizaciones, remplazos, reinstalaciones y reparaciones que se le realicen a un vehículo automotor con el propósito de que el mismo mantenga su operación y además la de prevenir en un futuro averías o fallas del sistema que provoquen un mal funcionamiento.

2.2.1.1 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO

- *Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas.*
- *Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.*
- *Evitar detenciones inútiles.*
- *Evitar accidentes.*
- *Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.*
- *Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.*

El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

2.2.2 COSTOS DE MANTENIMIENTO.

El costo de mantenimiento técnico hace referencia a los costos del plan de mantenimiento programado que cada marca de vehículo posee y desarrolla de acuerdo a sus estándares para asegurar la vida útil del vehículo.

De acuerdo al análisis realizado en el capítulo anterior en la **tabla 1.4**, en la cual se determinaron los vehículos más representativos que se utilizan para el servicio de taxis en la ciudad, se procedió a obtener la información de los costos de mantenimiento técnico de los mismos.

2.2.2.1 CHEVROLET CHEVYTAXI.

El Plan de Mantenimiento Chevrolet propone llevar su vehículo al Taller cada 5.000km de recorrido, donde se realizarán trabajos que van desde cambios de aceite, revisión de frenos, mantenimiento de suspensión y motor, entre otros; todos estos estrictamente diseñados a fin de cuidar la vida útil de su vehículo, ofreciéndole de esta manera la garantía en servicio³.

³http://www.chevrolet.com.ec/posventa/mantenimiento0/inspeccion_18_puntos.html

A continuación se detalla los costos de mantenimiento que los talleres Chevrolet manejan para los vehículos que funcionan como taxis, dichos valores variaran dependiendo si se realizan o no todos los aspectos de cada mantenimiento.

Tabla 2.1 Costos de mantenimiento de Chevytaxi

Mantenimiento/periodo	\$ costo
50000 KM	42 dólares
10000 KM	113 dólares
15000 KM	103 dólares
20000 KM	117 dólares
25000 KM	82 dólares
30000 KM	189 dólares
35000 KM	103 dólares
40000 KM	117 dólares
45000 KM	69 dólares
50000 KM	117 dólares
55000 KM	133 dólares
60000 KM	224 dólares
65000 KM	295 dólares
70000 KM	116 dólares
75000 KM	103 dólares
80000 KM	117 dólares
85000 KM	82 dólares
90000 KM	189 dólares
95000 KM	103 dólares
100000 KM	122 dólares

Fuente:<http://www.chevrolet.com.ec/posventa/mantenimiento0/mantenimiento-por-km.html>

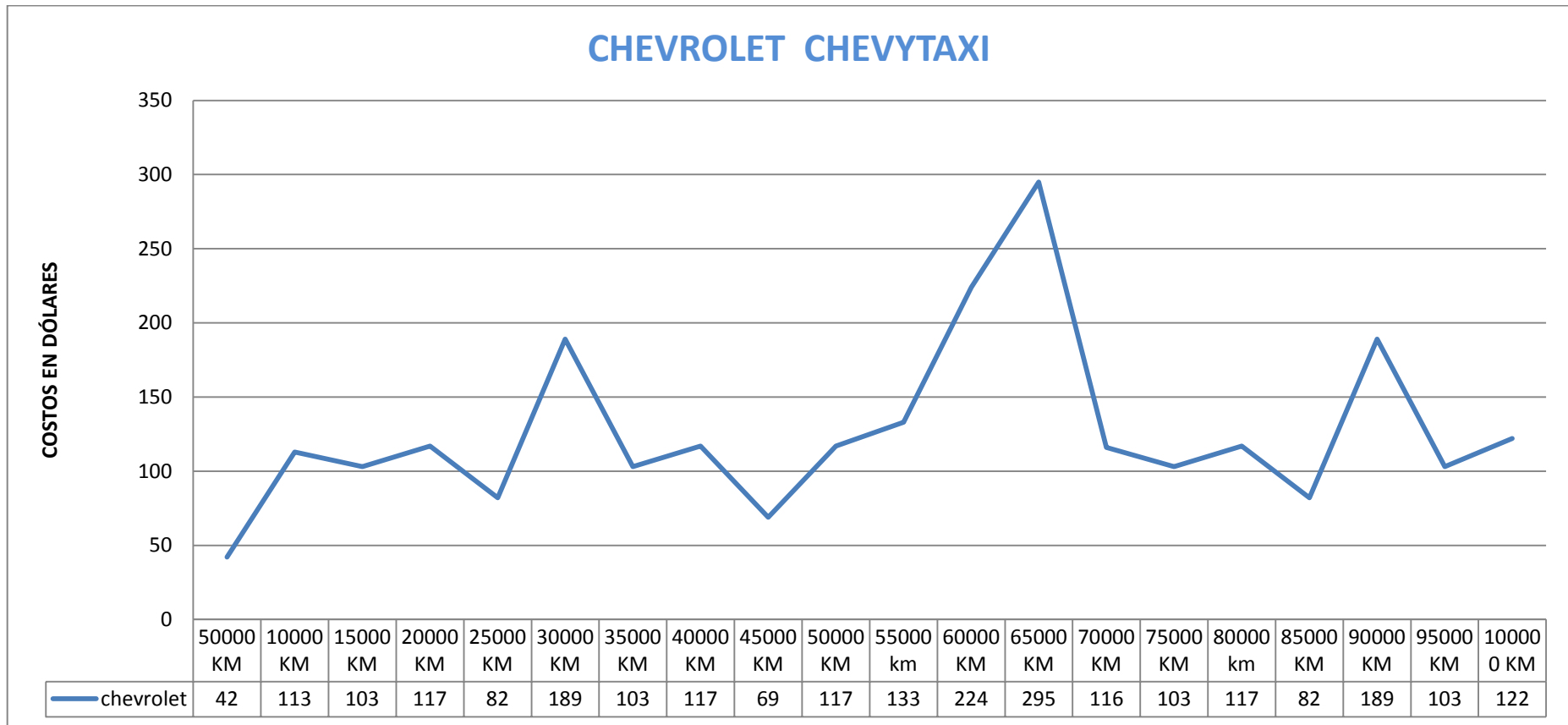


Figura 2.1 Comportamiento de los costos de mantenimiento del Chevytaxi

Fuente: Los Autores

2.2.2.2 HYUNDAI ACCENT.

Nuestras reparaciones las realizamos con equipos y herramientas de acuerdo a especificaciones del fabricante, con lo que se obtiene un óptimo rendimiento, funcionamiento y durabilidad de su vehículo⁴.

Los costos de mantenimiento de Hyundai se detallan en la siguiente tabla en la cual se aprecia el tiempo de mantenimiento y su costo.

Tabla 2.2 Costos de mantenimiento del Hyundai Accent

Mantenimiento/periodo	\$ costo
50000 KM	34,64 dólares
10000 KM	161 dólares
15000 KM	34,64 dólares
20000 KM	263 dólares
25000 KM	34,64 dólares
30000 KM	161 dólares
35000 KM	34,64 dólares
40000 KM	290 dólares
45000 KM	34,64 dólares
50000 KM	161 dólares
55000 KM	34,64 dólares
60000 KM	263 dólares
65000 KM	34,64 dólares
70000 KM	161 dólares
75000 KM	34,64 dólares
80000 KM	290 dólares
85000 KM	34,64 dólares
90000 KM	161 dólares
95000 KM	34,64 dólares
100000 KM	263 dólares

Fuente: <http://www.hyunmotor.com/Talleres.html>

⁴<http://www.hyunmotor.com/Talleres.html>

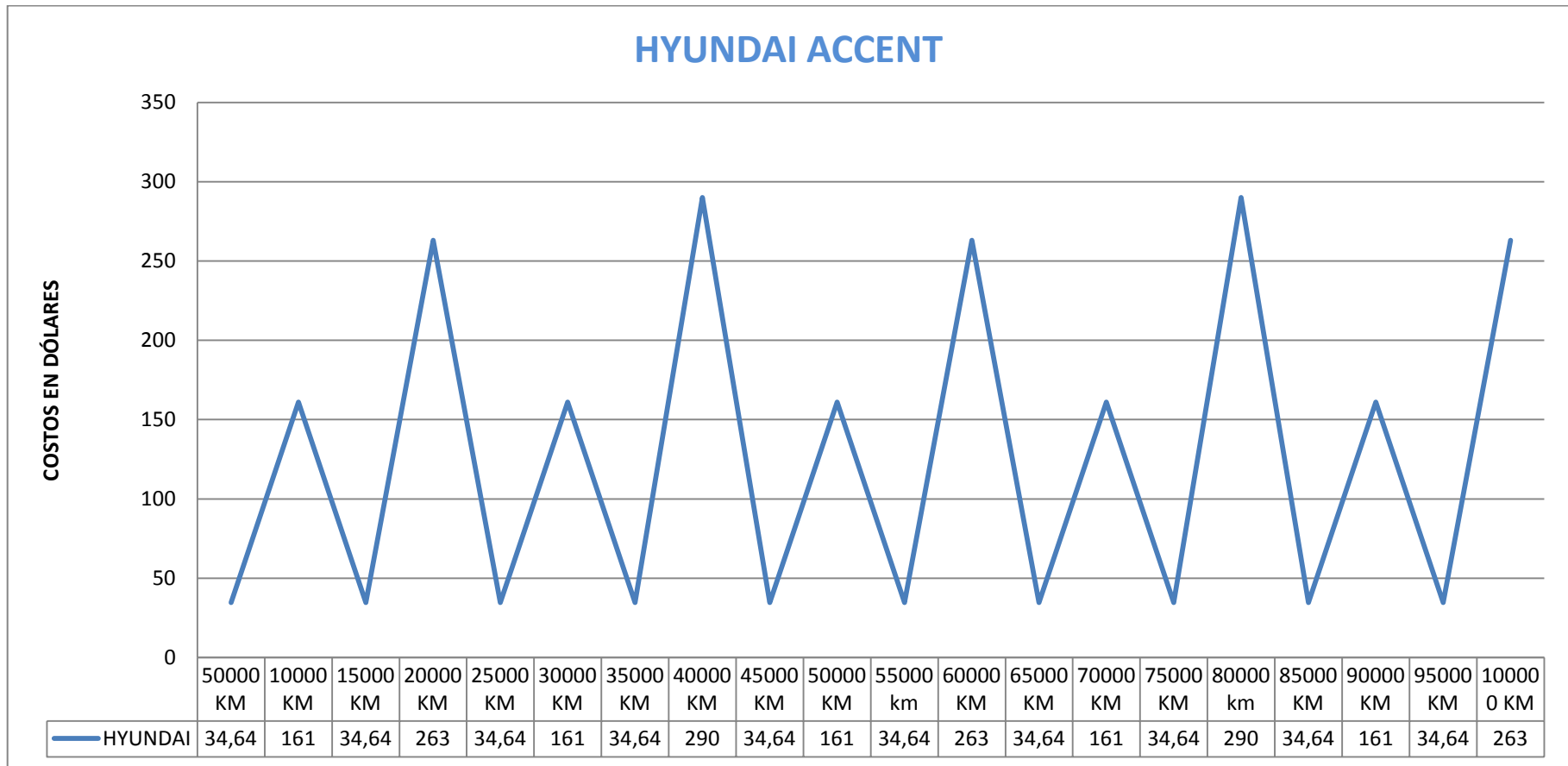


Figura 2.2 Comportamiento de los costos de mantenimiento del Hyundai Accent

Fuente: Los Autores

2.2.2.3 NISSAN SENTRA.

La vida útil de un vehículo depende de la calidad del mantenimiento y de los repuestos que se utilice, cada centro a nivel nacional está equipado con la mejor tecnología de punta, la mayor capacidad de atención y el personal especializado para su vehículo⁵.

Los costos de mantenimiento de Nissan Sentra se detallan en la siguiente tabla en la cual se aprecia el tiempo de mantenimiento y su costo.

Tabla 2.3 Costos de mantenimiento del Nissan Sentra

Mantenimiento/periodo	\$ costo
50000 KM	38 dólares
10000 KM	101 dólares
15000 KM	38 dólares
20000 KM	200 dólares
25000 KM	38 dólares
30000 KM	181 dólares
35000 KM	38 dólares
40000 KM	336 dólares
45000 KM	38 dólares
50000 KM	200 dólares
55000 KM	38 dólares
60000 KM	181 dólares
65000 KM	38 dólares
70000 KM	200 dólares
75000 KM	38 dólares
80000 KM	336 dólares
85000 KM	38 dólares
90000 KM	181 dólares
95000 KM	38 dólares
100000 KM	206 dólares

Fuente: Los autores

⁵<http://www.nissan.com.ec/sp/web/nscuploader/posventa.html>

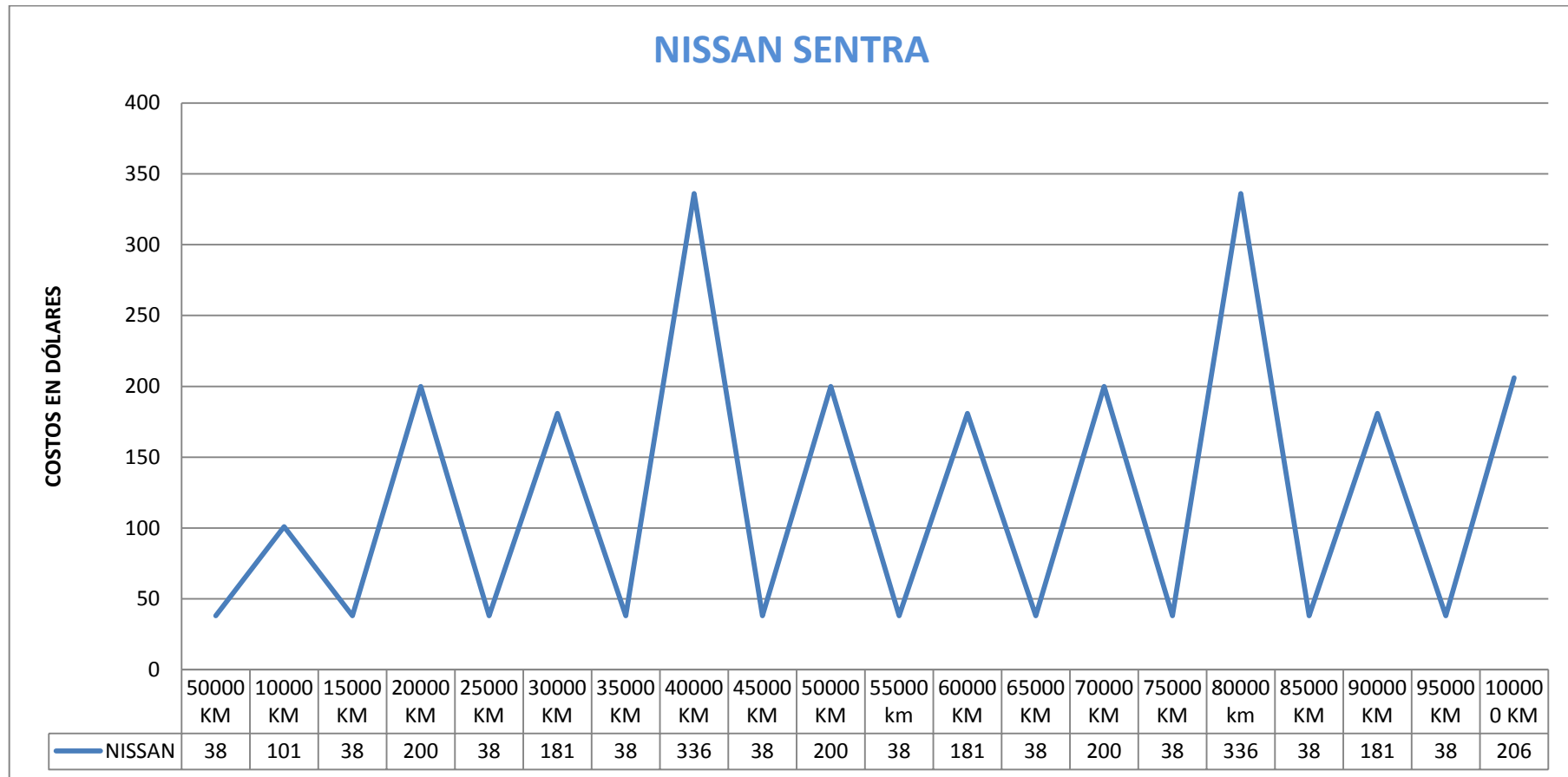


Figura 2.3 Comportamiento de los costos de mantenimiento del Nissan Sentra

Fuente: Los Autores

2.2.3 COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO TÉCNICO.

Como se puede observar en la siguiente **figura 2.4** el costo de mantenimiento técnico de un Hyundai Accent y un Nissan Sentra se asemeja mucho en las curvas de costo esto es debido a que ambas empresas mantienen un plan de mantenimiento homogéneo, lo que varía es los precios, aunque la curva de Hyundai se observa que el gasto es menor que el de la otra marca se observó que hay costos adicionales que no incluyen en el mantenimiento, tal es el caso de pastillas, embrague, correa de distribución, etc. Ver **ANEXO 3**.

En el caso del kit de embrague que no incluya en el plan de mantenimiento se debe a que dan garantía de 100000 km o 5 años y el promedio de cambiar este componente es de 120000km. Cabe recalcar que se trata solo de mantenimiento preventivo y no de un mantenimiento correctivo.

El plan de mantenimiento de Chevrolet Chevytaxies más recto en comparación de las otras marcas. Lo que la empresa trata es de que el costo de mantenimiento elevado de su gama de vehículos se reduzca a uno solo como se puede ver es a los 60000km. El costo de mantenimiento en los demás km de recorrido es bajo.

Como conclusión lo que las empresas hacen, es tener una estrategia de marketing ya que en el fondo se realiza el mismo gasto, Chevrolet ya revisa en los km anteriores para que el costo más elevado sea en un solo punto uno, mientras que Hyundai y Nissan realizan dos costos elevados a los 40000km y 80000km pero los otros km anteriores son más bajos en comparación de Chevrolet.

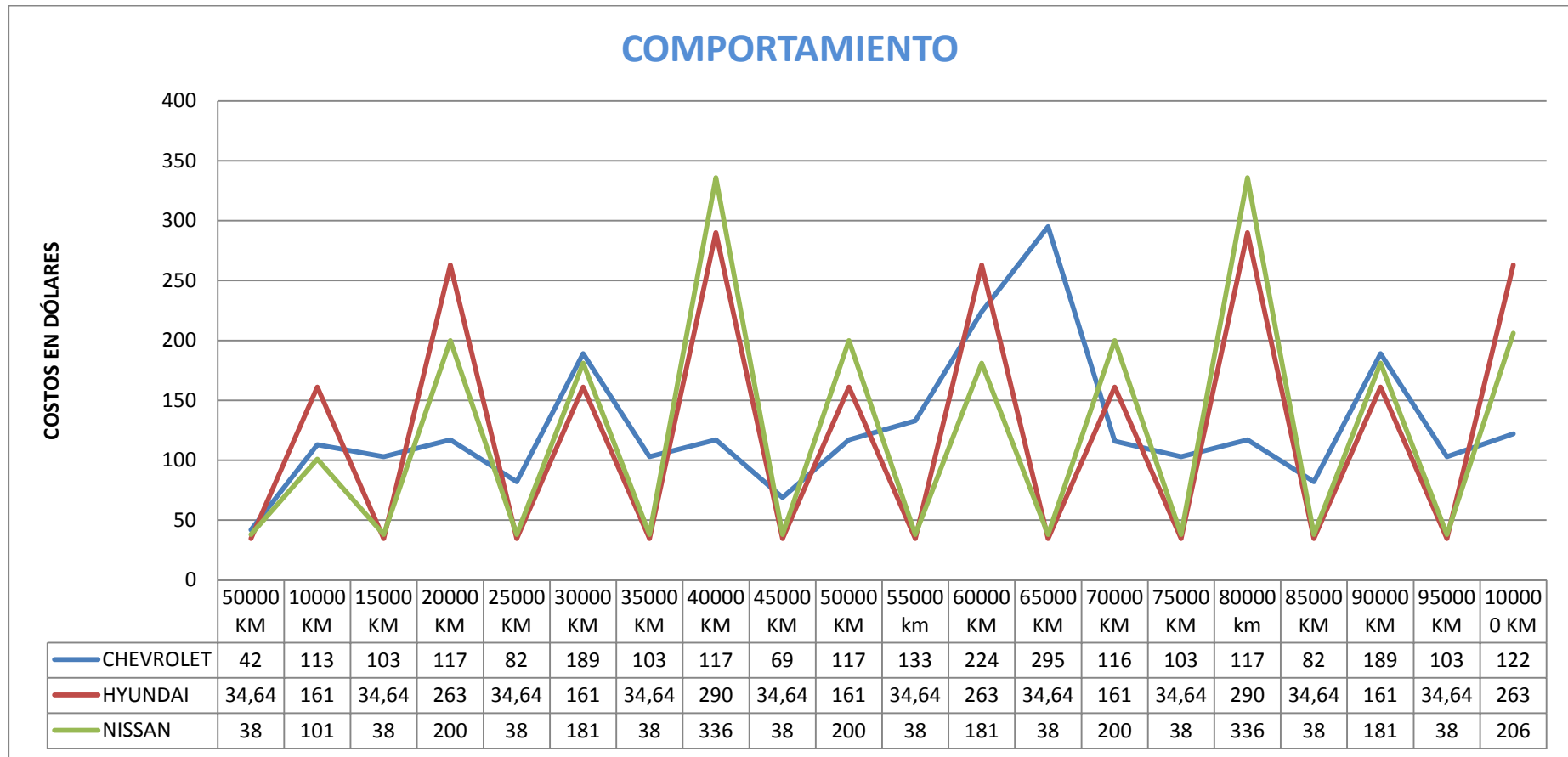


Figura 2.4 Comportamiento de los costos de mantenimiento

Fuente: Los Autores

2.3 COSTOS DE MANTENIMIENTO ESTIMADOS.

Para lograr tener en claro los valores en costos de mantenimiento y operación de las unidades de taxis de la Ciudad, se utilizó el método de la encuesta.

Este método se utilizó principalmente debido a que es una manera fácil, económica y real de obtener información directamente de la fuente a investigar, que para este caso fueron los propietarios de las unidades de taxis de la ciudad.

La encuesta fue del tipo personal, debido a que la obtención de la información se realizó de forma personal entre el encuestador y el encuestado, que en este caso fueron los propietarios de los taxis, además que esta es de fácil entendimiento y flexibilidad ya que se va guiando al encuestado para poder obtener la mayor cantidad de respuestas y afirmaciones correctas.

2.3.1 PROCESO ESTADÍSTICO.

2.3.1.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA.

En la ciudad existen 3555 taxis convencionales, siendo una cantidad alta de vehículos; por esa razón se vio la necesidad de obtener una muestra de esa población, debido a que tratar de obtener información de toda la población de taxis de la ciudad tomaría demasiado tiempo.

El tamaño de la muestra se la obtiene con la siguiente ecuación estadística.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{e^2(N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Dónde:

n = Número de encuestas a realizar.

Z = Margen de confiabilidad (expresado en desviación estándar).

p = Probabilidad de que el evento ocurra (expresado por unidad).

q = Probabilidad de que el evento no ocurra (1 - p).

e = Error de estimación (máximo error permisible por unidad).

N = Población (universo a investigar).

$N - 1$ = Factor de corrección por finitud.

2.3.1.2 CÁLCULO DE LA MUESTRA NECESARIA.

Para un margen de confiabilidad del 95 %, se adopta el valor de $Z = 1,96$ y un error estimado del 5 %, por tanto, $e = 0,05$. Para la probabilidad de que el evento ocurra y para la probabilidad de que el evento no ocurra, se adopta los valores de 0,85 y 0,15 respectivamente, debido a que para el presente caso de estudio con estos valores se obtienen cifras más cercanas a la realidad, debido a que la probabilidad de que el evento ocurra es alta al tratarse de una encuesta anónima.

$$Z = 1.96$$

$$e = 0.05$$

$$p = 0.85$$

$$q = 0.15$$

$$N = 3555$$

Reemplazando estos valores en la ecuación:

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.85 \times 0.15 \times 3555}{(0.05)^2(3555 - 1) + (1.96)^2 \times 0.85 \times 0.15}$$

$$n = 185,73756 \text{ encuestas}$$

Se necesitan realizar un total de 186 encuestas.

Tabla 2.4 Encuestas a realizar

Servicio	Población total	Encuesta a realizar
Taxis	3555	186

Fuente: Los Autores

La muestra para realizar las encuestas representa un 5.22 % del total de taxis de la ciudad.

2.3.1.3 CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LA ENCUESTA.

Luego de que se ha determinado la cantidad de encuestas que se deben de realizar para obtener la información que se requiere, es necesario tomar algunas consideraciones para la elaboración del cuestionario, para de esta manera obtener la información de una manera sencilla y a la vez evitar que el cuestionario se vuelva fastidioso para los encuestados.

- La encuesta debe de ser realizada directamente a la persona que posee los datos a buscar.
- El orden de las preguntas debe de ser lógicas, la primera conlleva a la siguiente.
- Las preguntas deben de llevar un lenguaje simple con términos conocidos para los encuestados.
- Las preguntas que necesiten de respuestas sobre hechos, deben estar limitadas a cosas que se recuerden con claridad.
- Elaborar las preguntas con cuidado, para que esta sea breve y objetiva y de esa manera no confundir al encuestado.
- El encuestador no debe de guiar la respuesta del encuestado, solo debe aclarar la pregunta si se requiere.
- Las preguntas deben de llevar un lenguaje simple con términos conocidos.

El contenido de la encuesta se presenta en el **ANEXO 4**.

2.4 ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO ESTIMADOS.

Para determinar los costos de mantenimiento que los vehículos taxis poseen, es necesario antes determinar quien conduce la unidad y el tiempo de trabajo de los mismos, ya que no todas las unidades poseen el mismo ritmo de trabajo y por ende sus tiempos y costos de mantenimiento son diferentes. Los resultados de la encuesta en detalle se muestran en el ANEXO 5.

2.4.1 CONDUCCIÓN DEL TAXI.

Un taxi al ser un vehículo de alquiler, puede ser conducido por un chofer privado pero en su mayoría son los mismos dueños quienes conducen las unidades, este es un aspecto muy importante ya que muchas veces los choferes privados no realizan el mismo cuidado a la unidad en comparación con los dueños.

Tabla 2.5 Manejo de la unidad de Taxi

QUIEN MANEJA LA UNIDAD	
DUEÑO	180
CHOFER	6
TOTAL	186

Fuente: Los Autores

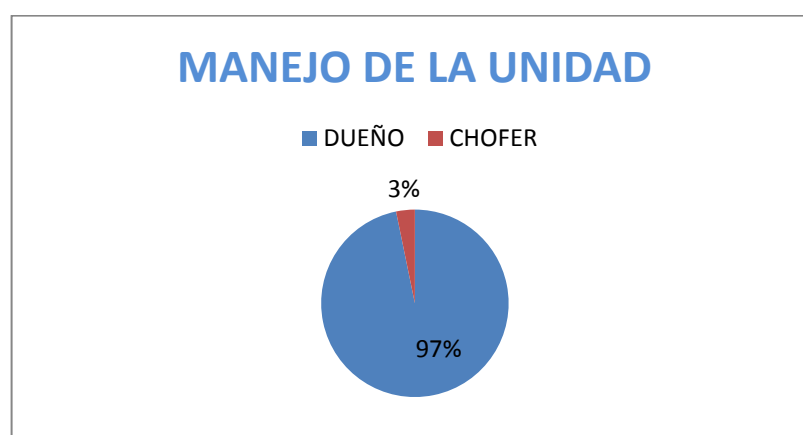


Figura 2.5 Porcentaje de quien maneja la unidad de Taxi

Fuente: Los Autores

2.4.2 KILÓMETROS RECORRIDOS POR DÍA.

Los taxis de la ciudad de Cuenca poseen diversas estaciones por toda la ciudad debido a que pertenecen a distintas compañías, por este motivo los taxis realizan recorridos diferentes, es decir existen taxis que recorren pocos kilómetros ya que la mayor parte del servicio lo realizan para la ciudad en sí, mientras otras unidades recorren más kilómetros ya que brindan servicio a las afueras de la ciudad.

Tabla 2.6 Kilómetros Recorridos por día

KM recorridos/día	
Promedio	171,1827 Km

Fuente: Los Autores

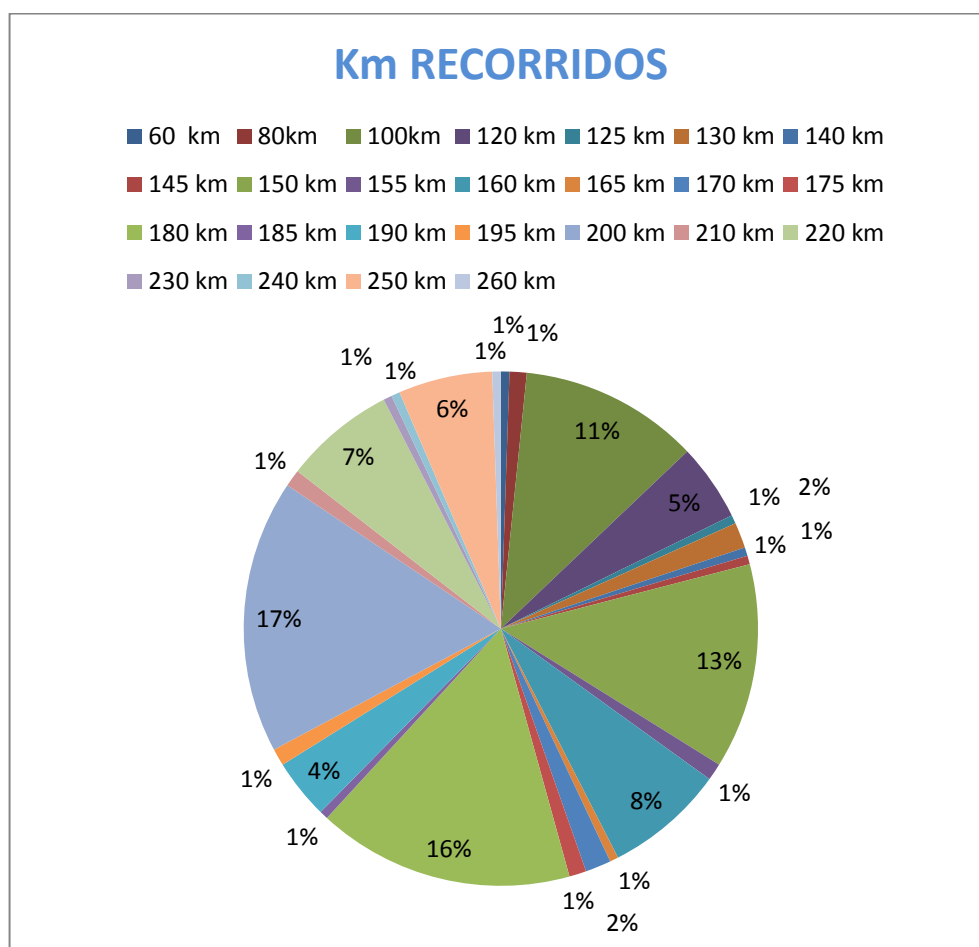


Figura 2.6 Porcentaje de los diferentes kilómetros recorridos

Fuente: Los Autores

2.4.3 HORAS DE TRABAJO POR DÍA.

Para poder recorrer los kilómetros descritos anteriormente, los taxis deben de prestar sus servicios por un tiempo de horas al día, las mismas que varían dependiendo del lugar en el que laboren, las horas que trabajan los taxis se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2.7 Horas de trabajo al día

Horas al día	
Promedio	9.188 horas

Fuente: Los Autores

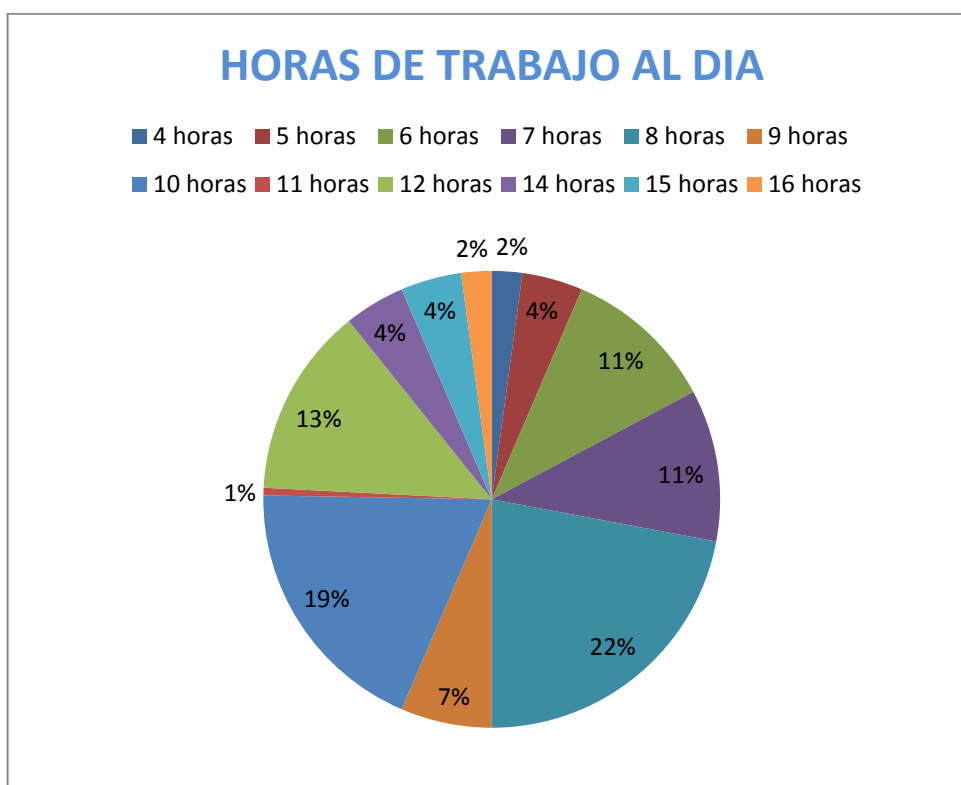


Figura 2.7 Porcentajes de horas de trabajo al día

Fuente: Información de los señores taxistas.

2.4.4 DÍAS DE TRABAJO A LA SEMANA.

El transporte de taxis al ser un servicio público, debe de prestar sus servicios todos los días.

Tabla 2.8 Días de la semana que labora la unidad Taxi

Días a la semana	
Promedio	6,0699 días

Fuente: Los Autores

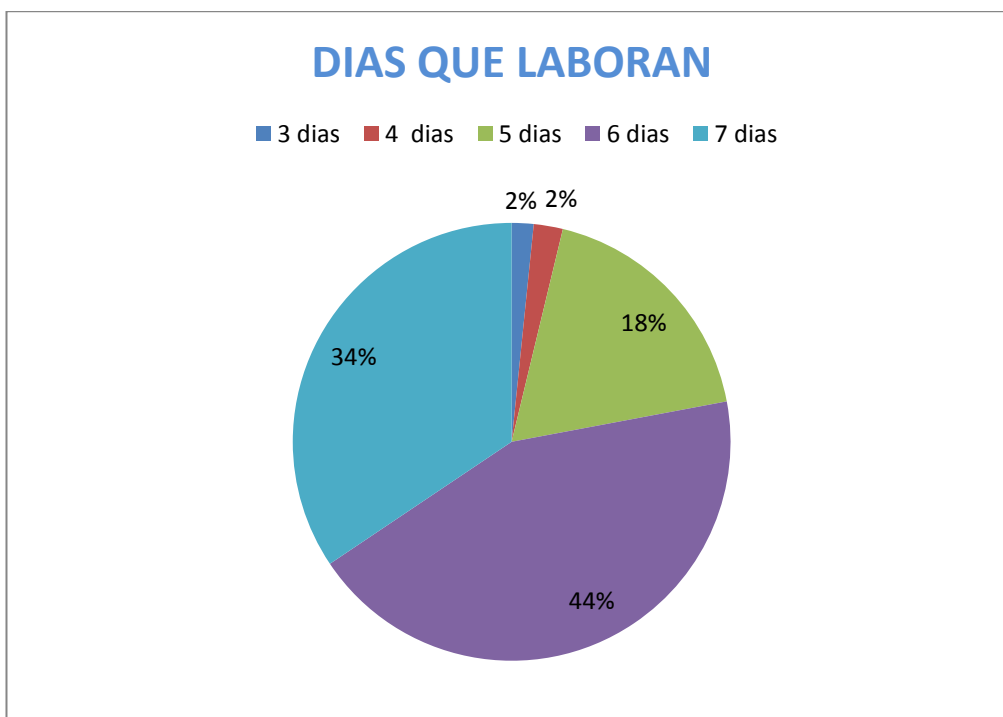


Figura 2.8 Porcentaje de los días que laboran a la semana

Fuente: Los Autores

De los datos obtenidos se encontró el promedio de cada uno de ellos y en base a estos datos se procedió a calcular el tiempo en kilómetros que los taxis recorren por semana, mes y año.

En la siguiente tabla se muestran dichos valores.

Tabla 2.9 Kilómetros recorridos por Día, Semana, Mes y Año

Días / Promedio	6,0699
Km recorridos/Día	171,1827
Km recorridos / Semana	1039,0619
Km recorridos / Mes	4156,2475
Km recorridos / Año	49874,9698

Fuente: Los Autores

2.5 PRINCIPALES COSTOS DE MANTENIMIENTO:

2.5.1 COSTOS DE CAMBIO DE ACEITES:

Uno de los principales mantenimientos que se realizan a las unidades de taxis es el realizar el cambio de aceite del motor, ya que el mismo constituye al buen funcionamiento y menor contaminación.

Tabla 2.10 Tiempo y Costo del Cambio de Aceite

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	3314,5161 Km	24,4462 dólares

Fuente: Los Autores

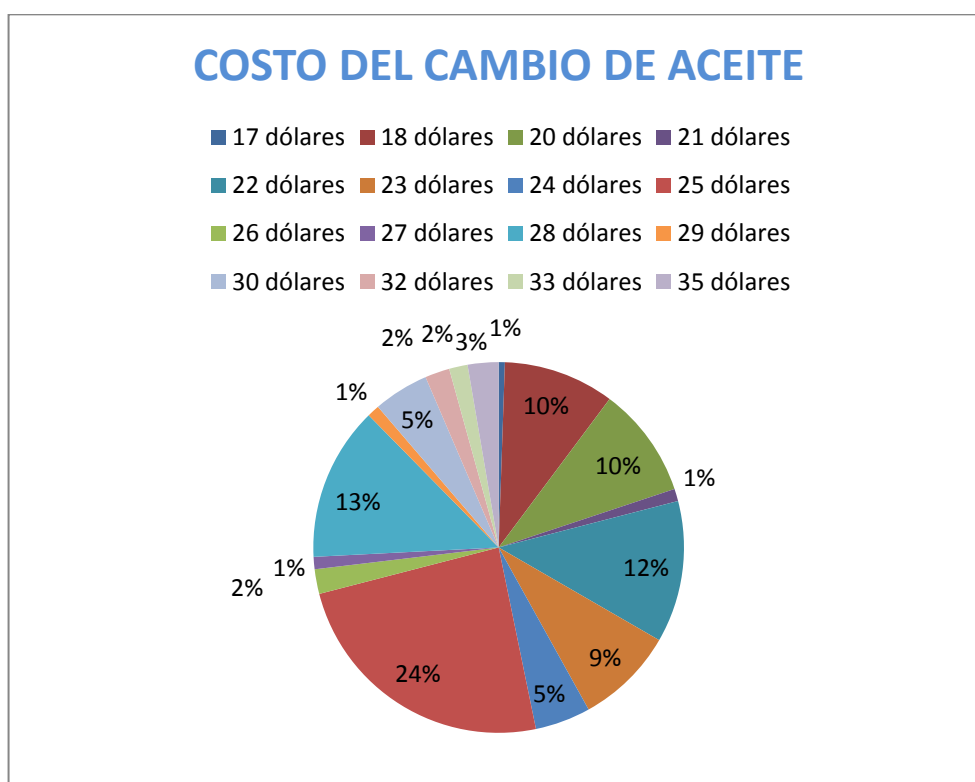


Figura 2.9 Porcentaje de los Costos del Cambio de Aceite

Fuente: Los Autores

2.5.2 FILTRO DE AIRE

Realizar el cambio del filtro de aire es muy importante, debido a que este elemento es el encargado de eliminar las partículas sólidas del aire, y así conseguir la calidad del aire requerida para la combustión.

Tabla 2.11 Tiempo y Costo del Cambio del Filtro de Aire

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	17874,1259 Km	11,5205 dólares

Fuente: Los Autores

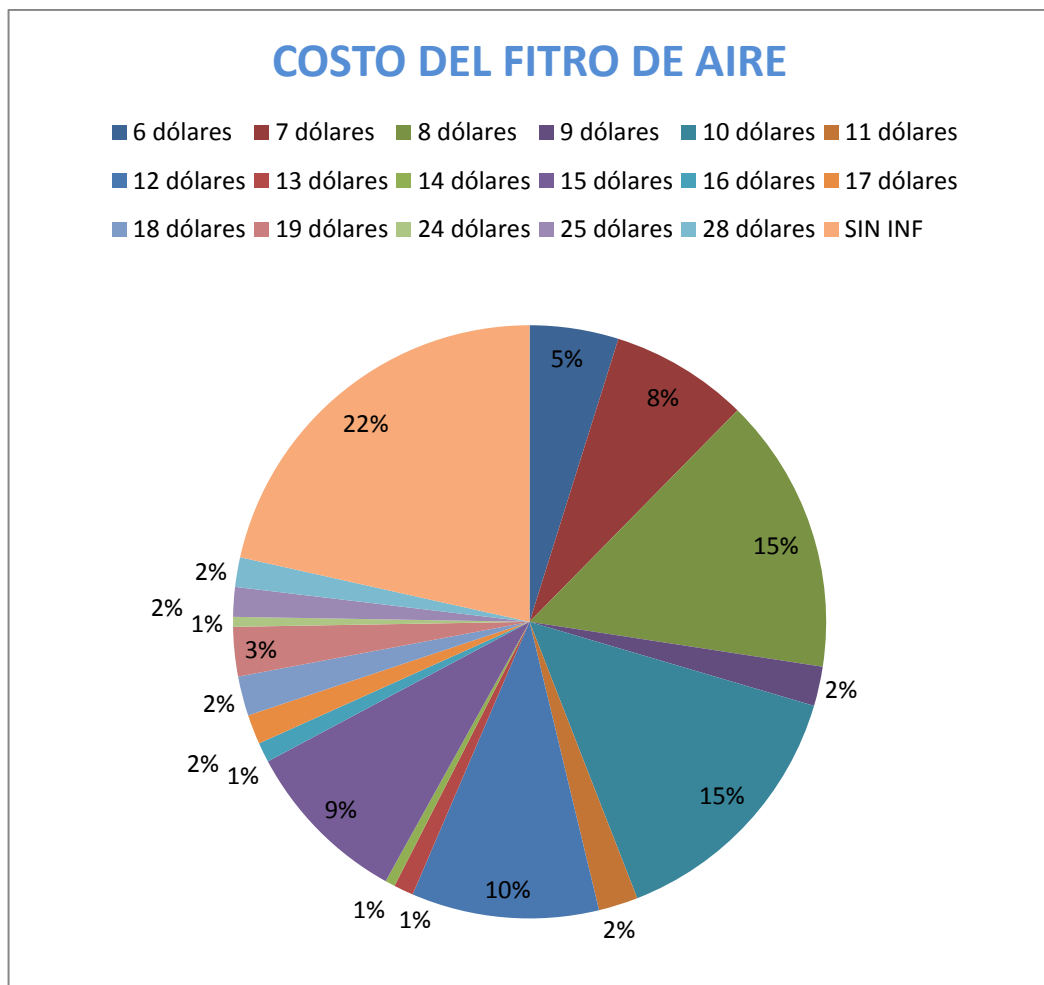


Figura 2.10 Porcentaje de los costos del Filtro de Aire

Fuente: Los Autores

2.5.3 FILTRO DE COMBUSTIBLE

Realizar el cambio del filtro de combustible, es otro aspecto importante ya que de ello depende la calidad y pureza del combustible, y de esa manera evitar fallos en los inyectores.

Tabla 2.12 Tiempo y Costo del Cambio del Filtro de Combustible

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	20466,4634 Km	20,097 dólares

Fuente: Los Autores

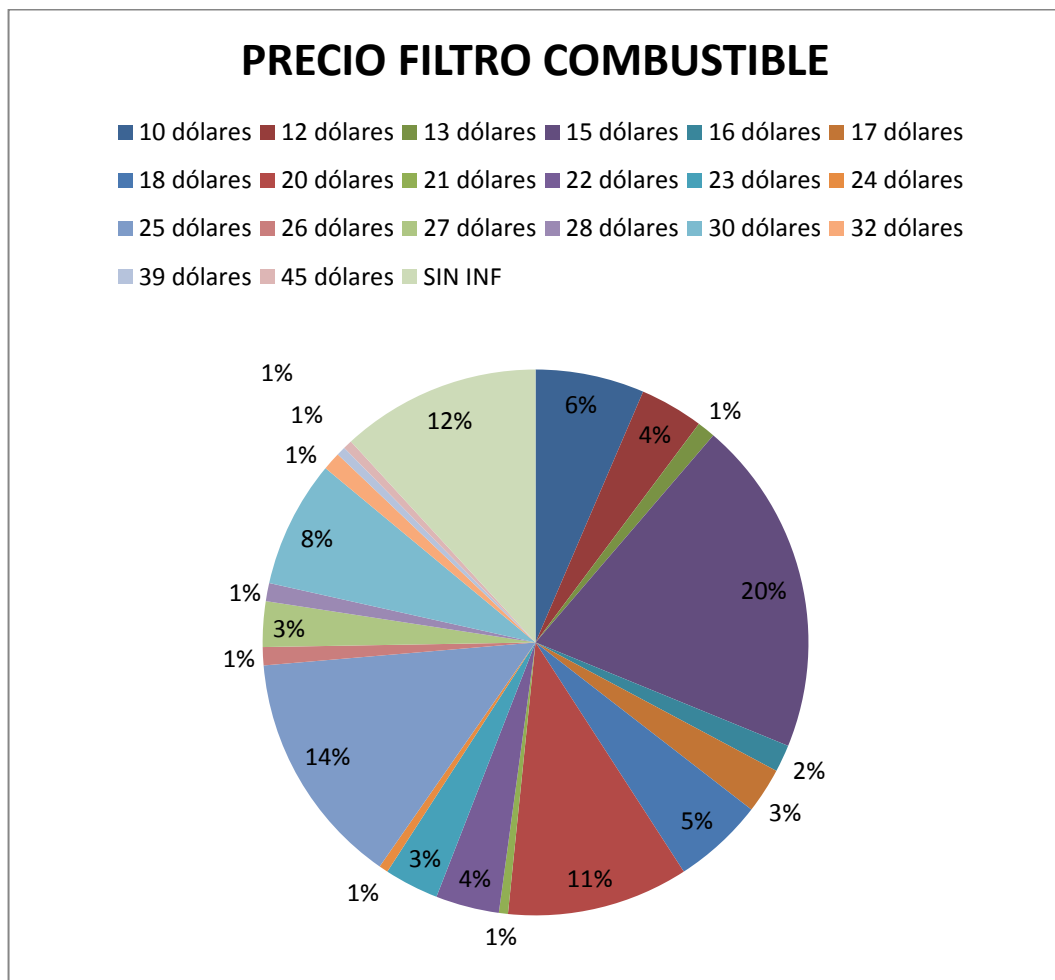


Figura 2.11 Porcentaje de los costos del Filtro de Combustible

Fuente: Los Autores

2.5.4 CAMBIO DE BUJÍAS

La bujía es el elemento que produce el encendido de la mezcla de combustible y aire en los cilindros, mediante una chispa en un motor de combustión interna, su correcto funcionamiento es crucial para el buen desarrollo del proceso de combustión.

Tabla 2.13 Tiempo y Costo del Cambio de Bujías

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	38300 Km	26,1833 dólares

Fuente: Los Autores

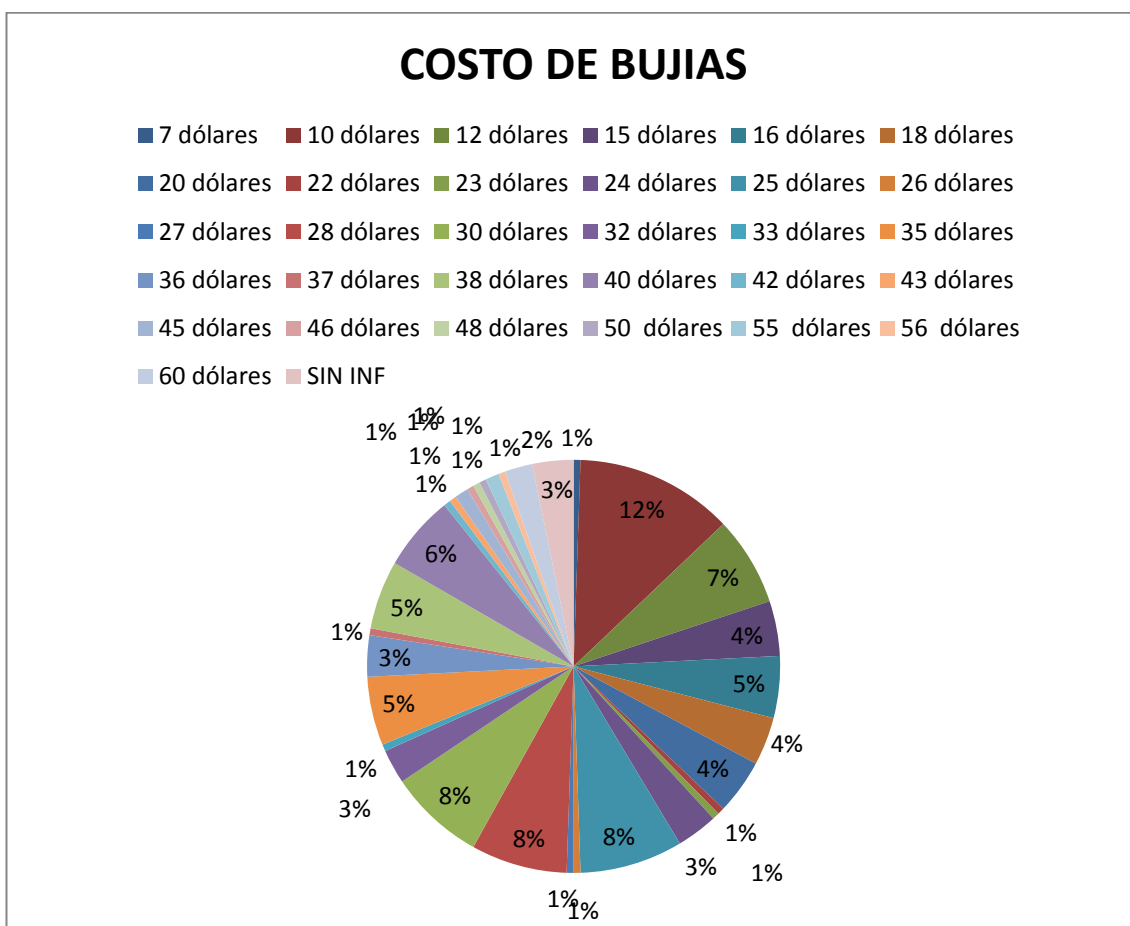


Figura 2.12 Porcentaje de los costos del Cambio de Bujías

Fuente: Los Autores

2.5.5 EMBRAGUE DEL VEHÍCULO.

Es el elemento que permite transmitir e interrumpir la transmisión del par motor desde el motor hacia las ruedas.

El cambio de este dependerá de los hábitos de conducción, ya que puede durar pocos kilometro como varios.

Tabla 2.14 Tiempo y Costo del Cambio del Embrague del Vehículo

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	115255,8140 Km	134,0519 dólares

Fuente: Los Autores

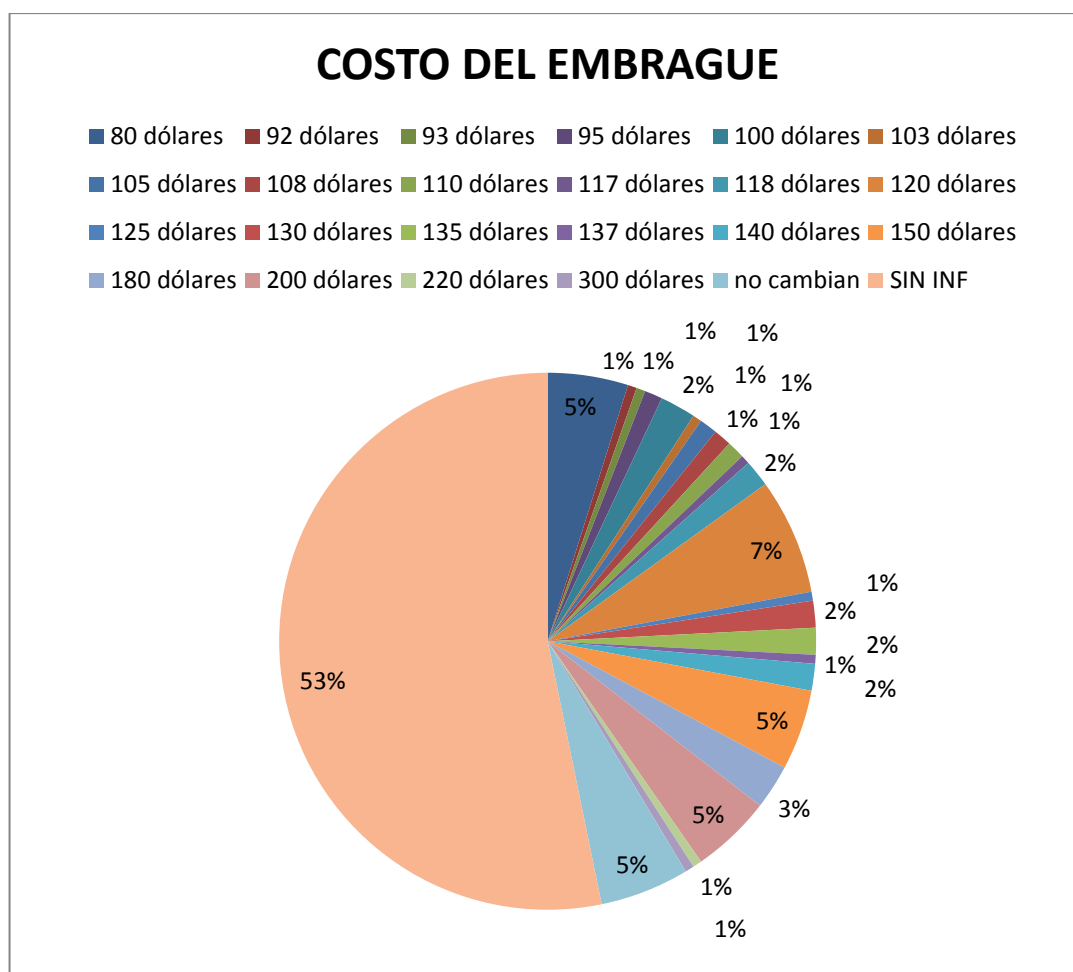


Figura 2.13 Porcentaje de los costos del Cambio del Embrague

Fuente: Los Autores

2.5.6 CAJA DE VELOCIDADES.

La apariencia externa y construcción de una caja de velocidades puede diferenciarse dependiendo del modelo del vehículo, pero la misión de la misma es la de obtener en las ruedas el par motor suficiente para poner en movimiento el vehículo desde parado, y una vez en marcha obtener un par suficiente en ellas para poder vencer las resistencias al avance, fundamentalmente las resistencias aerodinámicas, de rodadura y de pendiente.

Tabla 2.15 Tiempo y Costo del Cambio del Aceite de la Caja de Velocidades

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	46272,7273 Km	28,6849 dólares

Fuente: Los Autores

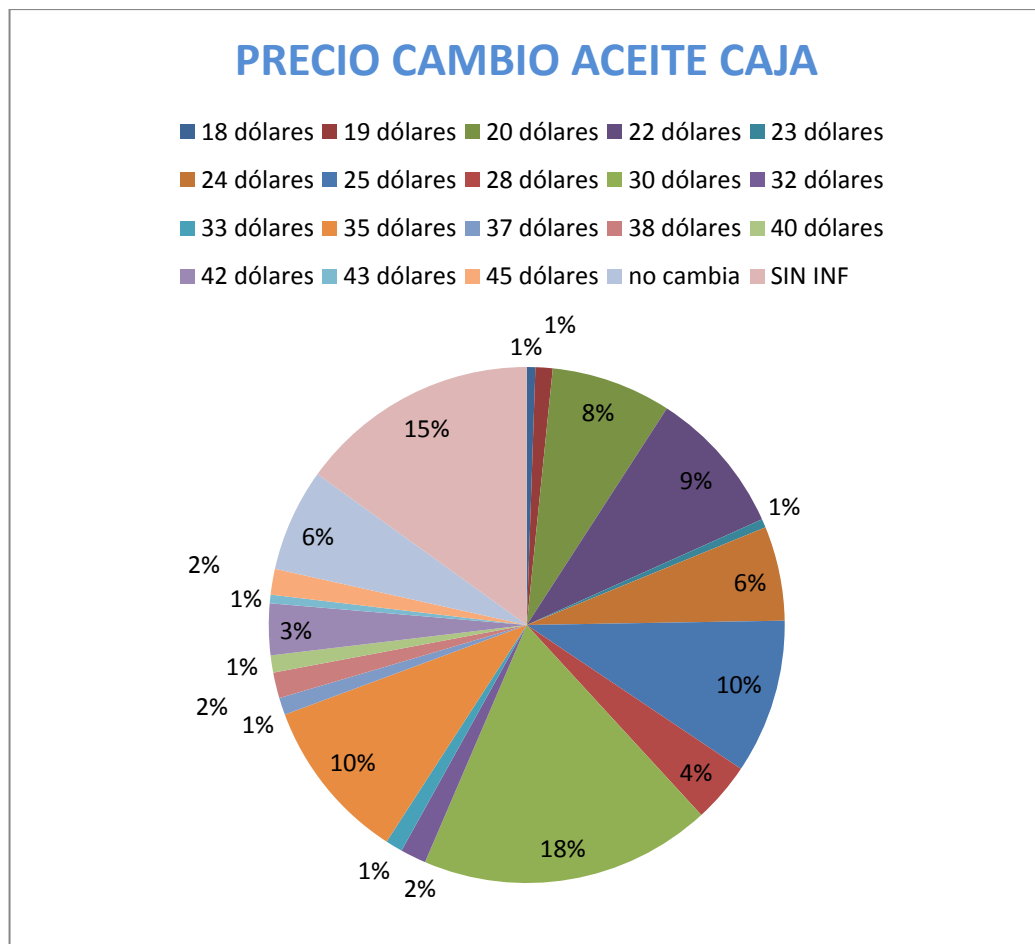


Figura 2.14 Porcentaje de los costos del Cambio de Aceite de la Caja de Velocidades

Fuente: Los Autores

2.5.7 PASTILLAS DE FRENO.

Las pastillas de freno son hechas de material de fricción que genera fuerza de frenado por creación de la fricción con el disco rotor. Ellas son hechas de un material que tiene excelente resistencia al calor y al desgaste.

Tabla 2.16 Tiempo y Costo del Cambio de las Pastillas de Freno

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	30211,1071 Km	20,8505 dólares

Fuente: Los Autores

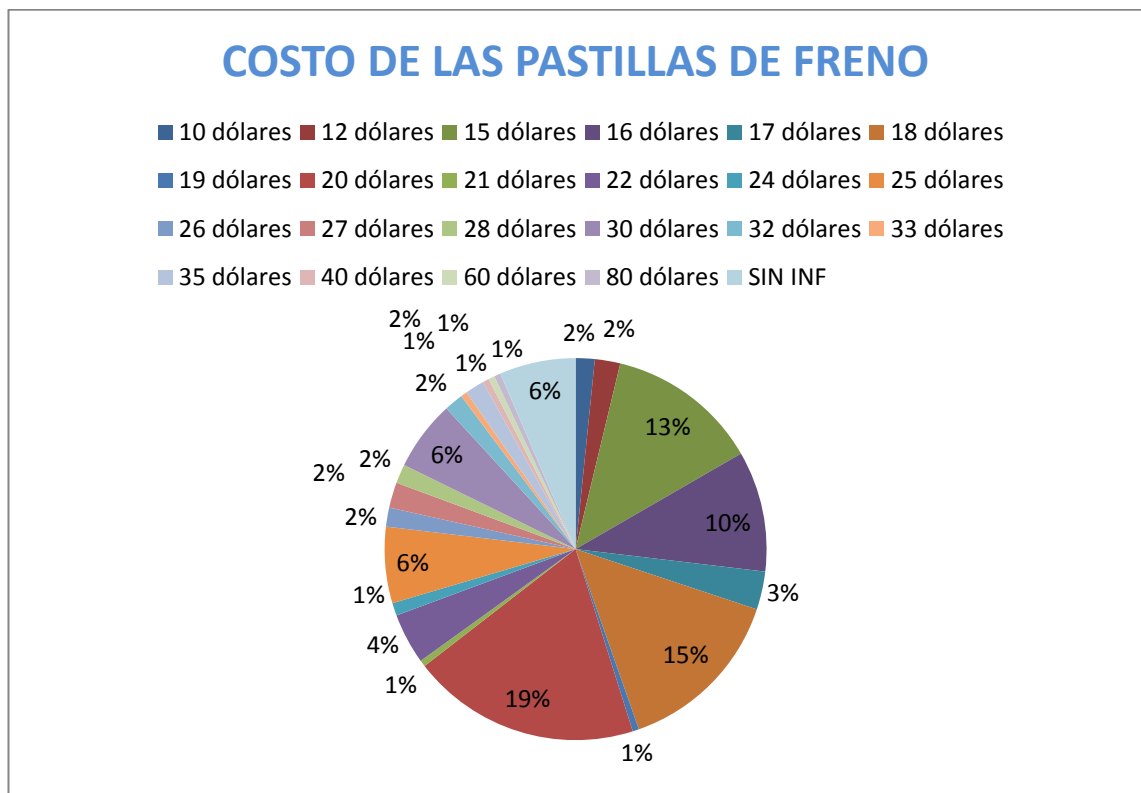


Figura 2.15 Porcentaje de los costos del Cambio de Pastillas de Freno

Fuente: Los Autores

2.5.8 ZAPATAS DE FRENO

Las zapatas de freno están formadas por una chapa de acero curvada a la que se suelda por su interior otra chapa con forma de media luna que sirve de refuerzo, también pueden ser fundidas con aleación ligera. El material base en la fabricación de los forros es el amianto, ya sea tejido o moldeado, el cual es incombustible, mal conductor del calor y resistente a la abrasión.

Tabla 2.17 Tiempo y Costo del Cambio de Zapatas de Freno

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	86538,7920 Km	33,0980 dólares

Fuente: Los Autores

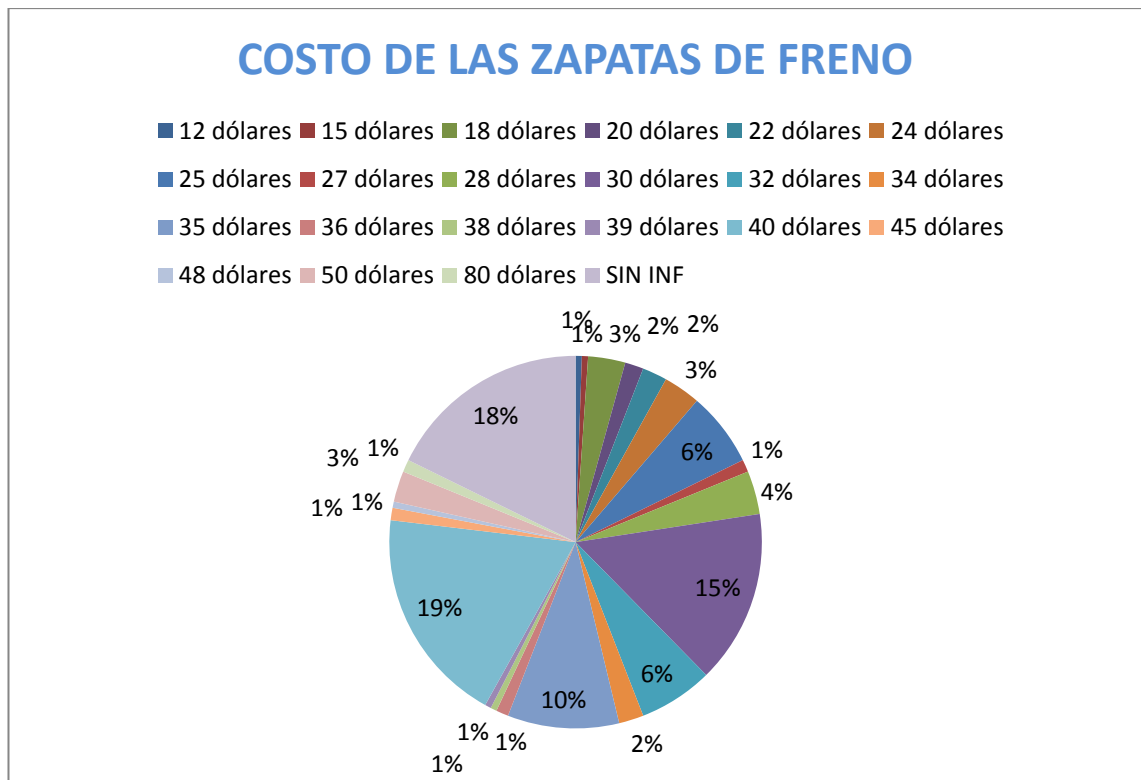


Figura 2.16 Porcentaje de los costos de las Zapatas de Freno

Fuente: Los Autores

2.5.9 CAMBIO DE NEUMÁTICOS

Un neumático es una pieza toroidal de caucho que se coloca en las ruedas de diversos vehículos y máquinas. Su función principal es permitir un contacto adecuado por adherencia y fricción con el pavimento, posibilitando el arranque, el frenado y la guía.

La sustitución de un neumático ya usado ha de ser por uno de las mismas dimensiones.

Tabla 2.18 Tiempo y Costo del Cambio de Neumáticos

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	41175,4386 Km	356,228 dólares

Fuente: los Autores

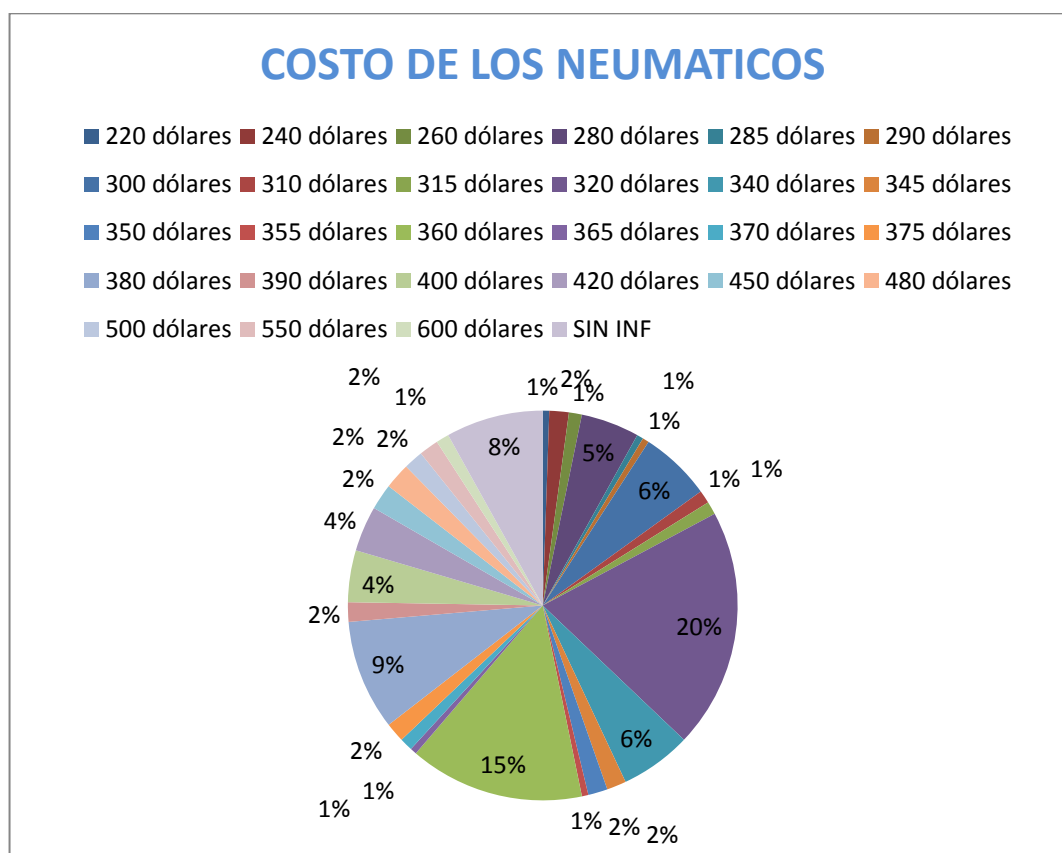


Figura 2.17 Porcentaje de los costos de los Neumáticos

Fuente: Los Autores

2.5.10 AMORTIGUADORES.

El amortiguador es un dispositivo que absorbe energía, utilizado normalmente para disminuir las oscilaciones no deseadas de un movimiento periódico o para absorber energía proveniente de golpes o impactos.

Los amortiguadores cumplen un papel importante dentro del mantenimiento de los vehículos, debido a que por las mismas condiciones de trabajo estos sufren daños por lo cual hay que reemplazar los mismos.

Tabla 2.19 Tiempo y Costo del Cambio de los Amortiguadores

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	88695,4574 Km	137,5975 dólares

Fuente: Los Autores

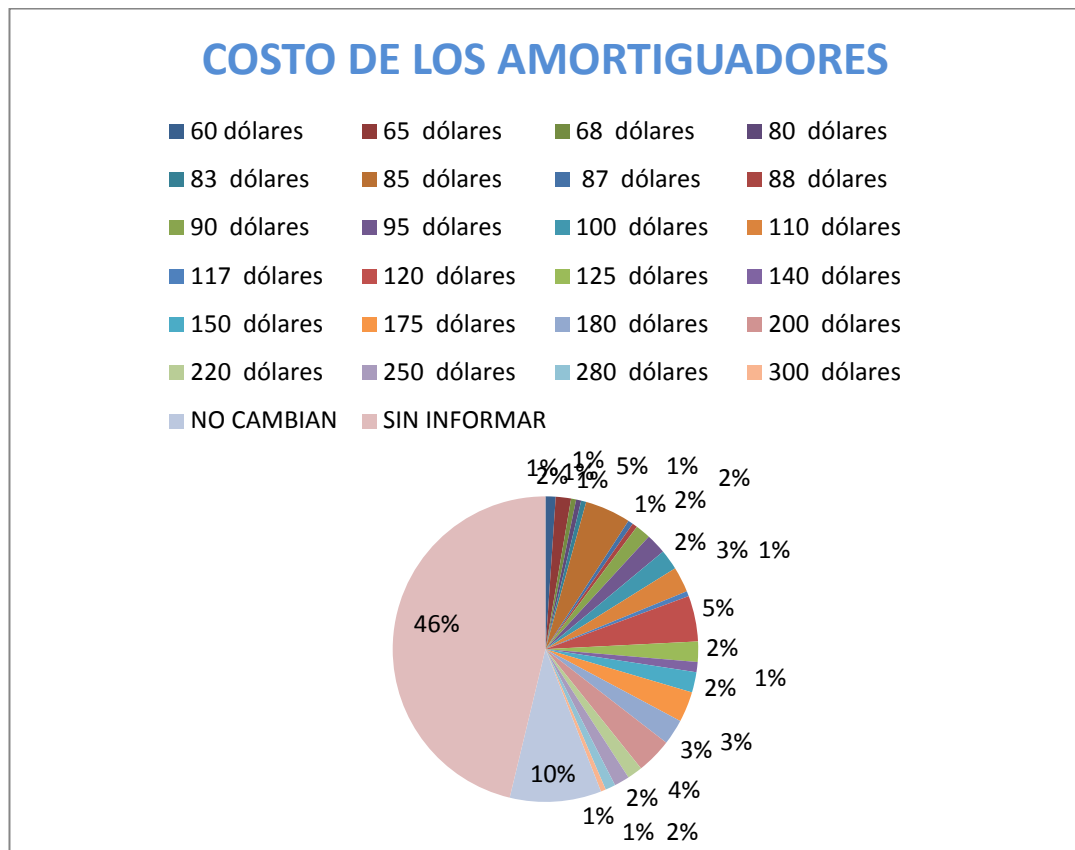


Figura 2.18 Porcentaje de los costos del Cambio de Amortiguadores

Fuente: Los Autores

2.5.11 BATERÍA

Se denomina batería, batería eléctrica, acumulador eléctrico o simplemente acumulador, al dispositivo que almacena energía eléctrica, usando procedimientos electroquímicos y que posteriormente la devuelve casi en su totalidad; este ciclo puede repetirse por un determinado número de veces. Se trata de un generador eléctrico secundario; es decir, un generador que no puede funcionar sin que se le haya suministrado electricidad previamente mediante lo que se denomina proceso de carga.

Tabla 2.20 Tiempo y Costo del Cambio de la Batería

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	78248,4848 Km	103,6987 dólares

Fuente: Los Autores

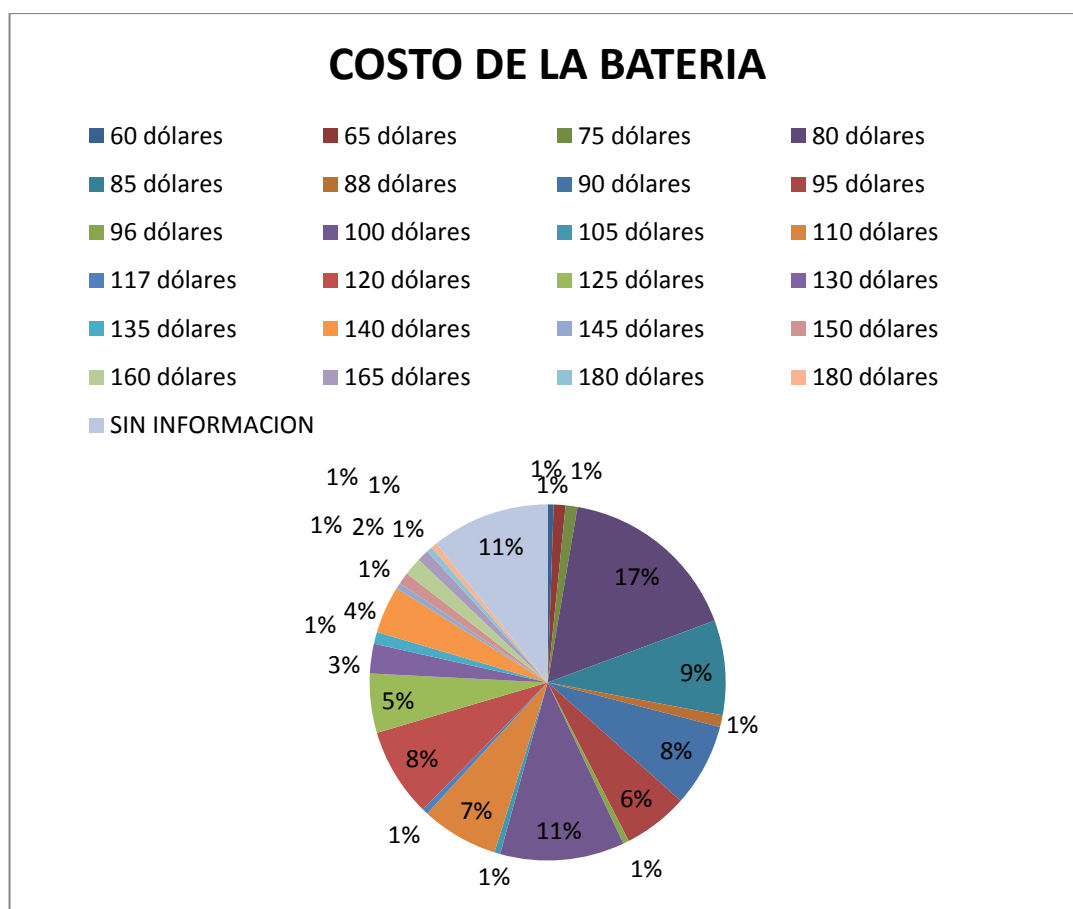


Figura 2.19 Porcentaje de los costos del Cambio de la Batería

Fuente: Los Autores

2.5.12 BALANCEO Y ALINEACIÓN DE RUEDAS

La Alineación: A través de la misma comprobamos la correcta ubicación o posicionamiento de la rueda así como de los componentes de la dirección y suspensión de forma geométrica.

Cada vehículo posee sus propias especificaciones de alineación; comprobando estos valores podemos garantizar un desgaste homogéneo de la banda de rodadura. Los principales ángulos a verificar son: El Cámbor, Cáster, Inclinación del Perno Maestro, Convergencia y Divergencia.

Es recomendable alinear las ruedas del vehículo al menos dos veces por año o al primer indicio de desgaste irregular del neumático.

Dependiendo del tipo de suspensión algunos vehículos requieren alineación de las ruedas traseras, si éste es el caso, éstas requieren menos atención que las ruedas delanteras, su frecuencia de alineación debe ser de al menos una vez al año.

El Balanceo: Balancear la rueda corresponde a equilibrar el peso de la misma por posibles irregularidades del rin o del neumático.

Tabla 2.21 Tiempo y Costo del Balanceo y Alineación de las Ruedas

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	44678,6589 Km	25,5248 dólares

Fuente: Los Autores

COSTO DE ALINEACION Y BALANCEO

- 15 dólares ■ 18 dólares ■ 20 dólares ■ 22 dólares ■ 23 dólares
- 24 dólares ■ 25 dólares ■ 26 dólares ■ 28 dólares ■ 30 dólares
- 32 dólares ■ 33 dólares ■ 35 dólares ■ 37 dólares ■ 38 dólares
- 40 dólares ■ 45 dólares ■ 60 dólares ■ SIN INF

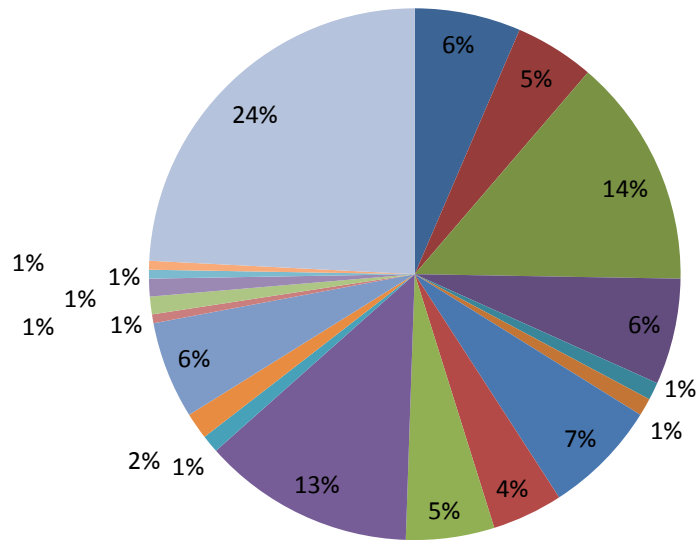


Figura 2.20 Porcentaje de los costos de Alineación y Balanceo de las ruedas

Fuente: Los Autores

2.5.13 LIMPIEZA DE INYECTORES.

Después de un tiempo prolongado del uso de un vehículo consistencia de inyección de gasolina se efectúe la limpieza de los inyectores, debido a la formación de sedimentos en su interior que impiden la pulverización adecuada del combustible dentro del cilindro, produciendo marcha lenta irregular, pérdida de potencia que poco a poco se va apreciando en la conducción.

Tabla 2.22 Tiempo y Costo de la Limpieza de los Inyectores.

	Tiempo	\$ Costo
Promedio	50039,37 Km	38,57 dólares

Fuente: Los Autores

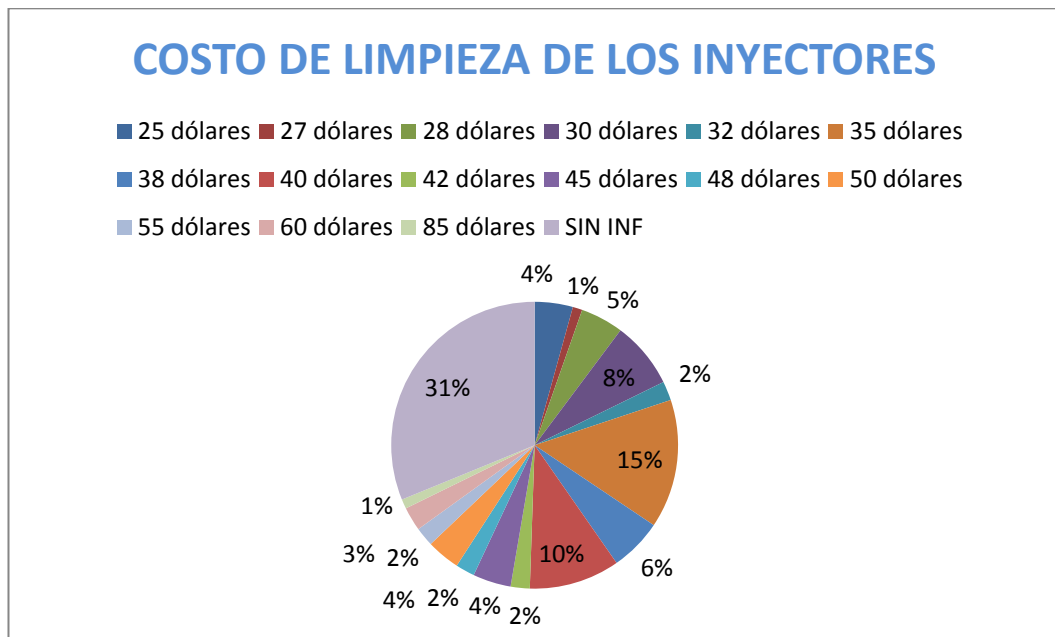


Figura 2.21 Porcentaje de los costos de la Limpieza de los Inyectores

Fuente: Los Autores

2.6 COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO ESTIMADOS

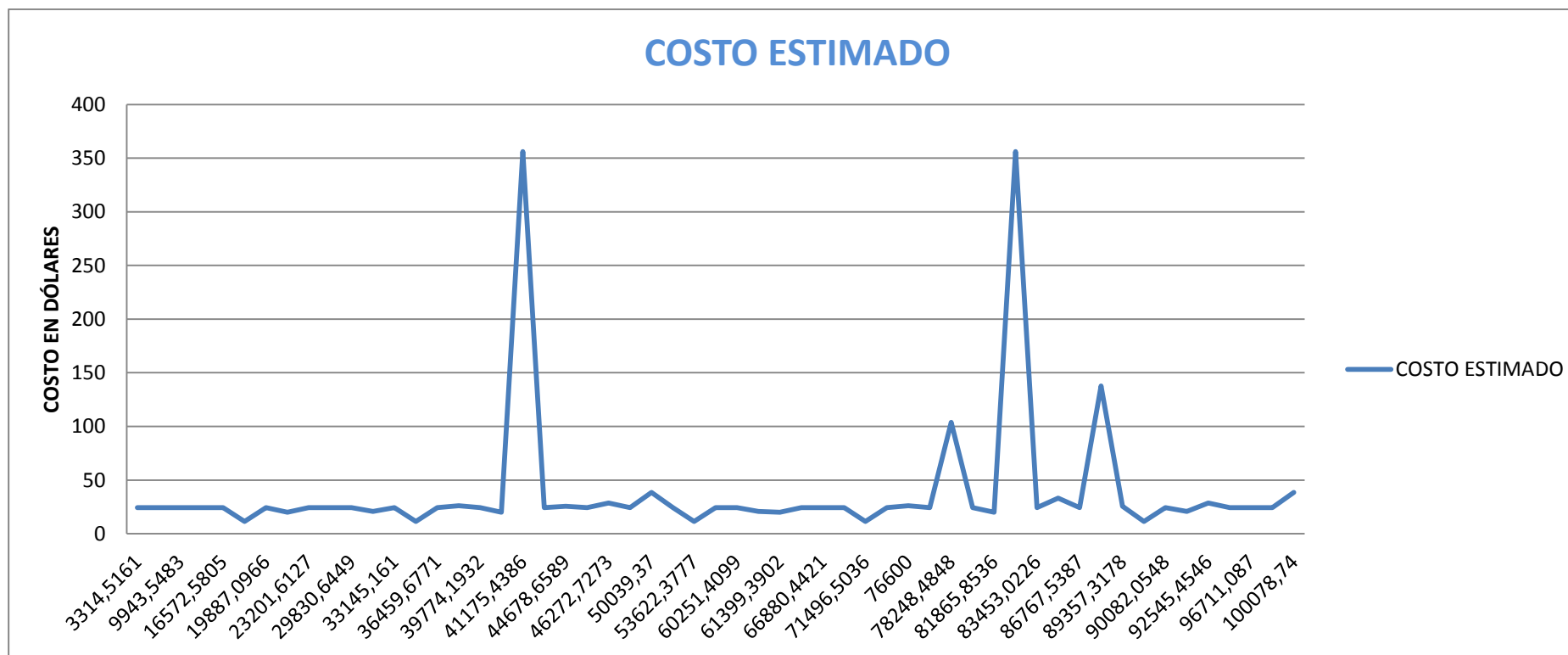


Figura 2.22 Comportamiento de los Costos de Mantenimiento Estimados

Fuente: Los Autores

2.7 COSTOS DE OPERACIÓN.

Los costos de operación hacen referencia a los recursos necesarios para que el vehículo pueda circular y desarrollar sus funciones normalmente.

Un taxi posee los siguientes costos de operación:

2.7.1 PAGO A CHOFERES.

Tabla 2.23 Costo del Pago a Choferes

\$ Costos	
Promedio	346,6667 dólares

Fuente: Los Autores

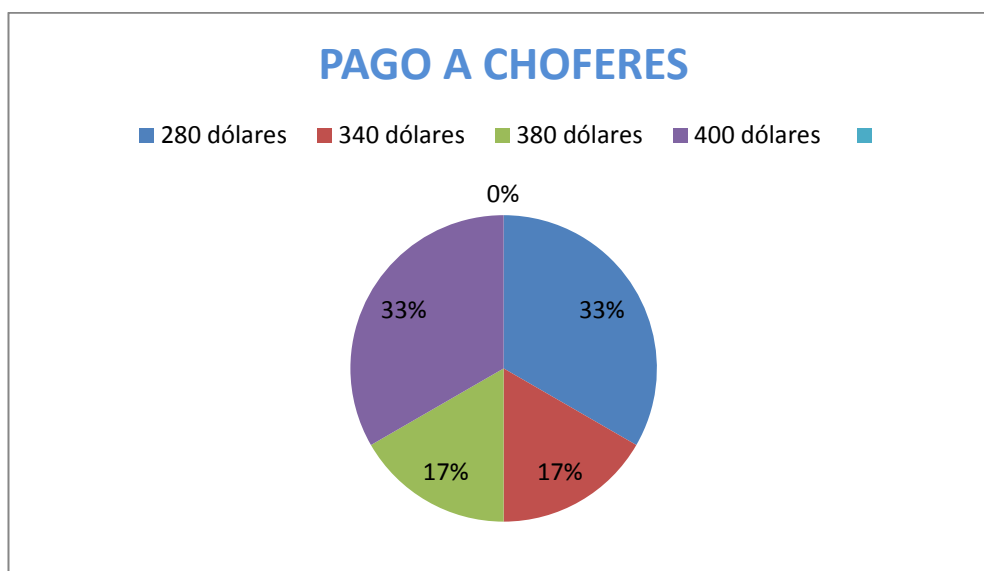


Figura 2.23 Porcentaje de los costos de Pago a los Choferes

Fuente: Los Autores

2.7.2 COSTO DE COMBUSTIBLE

Este es el costo más importante, ya que es el elemento principal para que el vehículo pueda circular, los costos varían dependiendo del vehículo.

Tabla 2.24 Costos del Combustible Utilizado por Día

\$ Costos	
Promedio (Diario)	7,945 dólares

Fuente: Los Autores

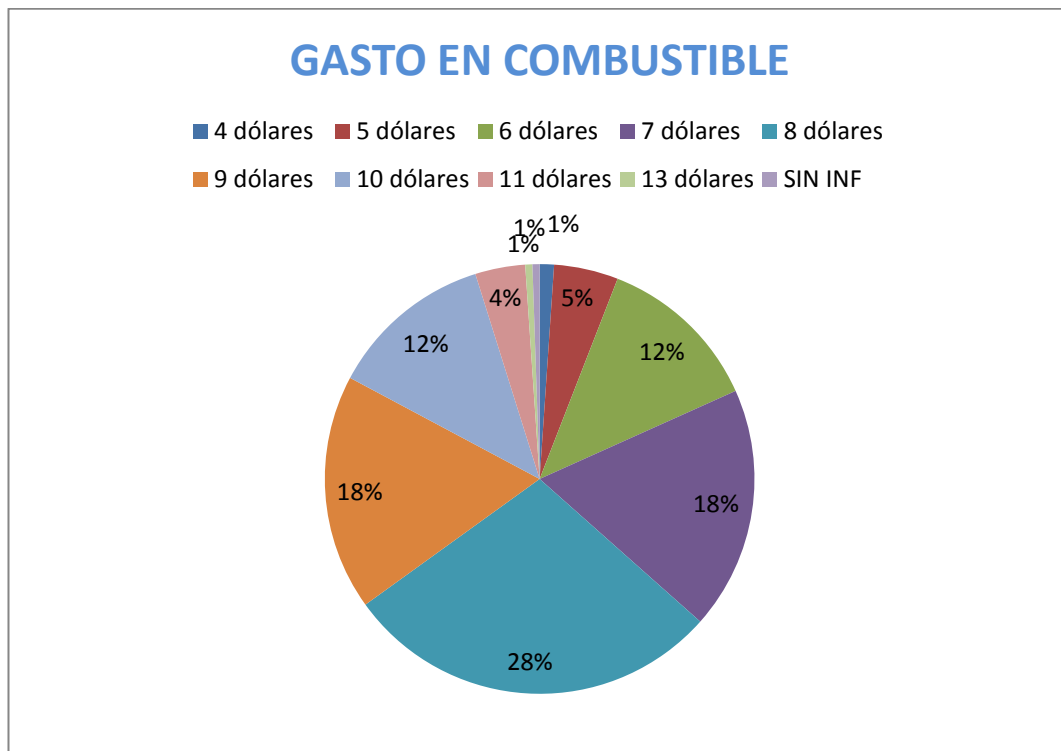


Figura 2.24 Porcentaje de los costos del Combustible Utilizado por Día

Fuente: Los Autores

2.7.3 COSTO DE FRECUENCIA

Son aquellos costos que los dueños de los taxis pagan para poder trabajar dentro de ciertas zonas, como en centros comerciales además para poder utilizar el servicio de radios que la mayoría de taxis posee en la actualidad.

Tabla 2.25 Costo del Pago de la Frecuencia

\$ Costos	
Promedio (Mensual)	31,7301 dólares

Fuente: Los Autores

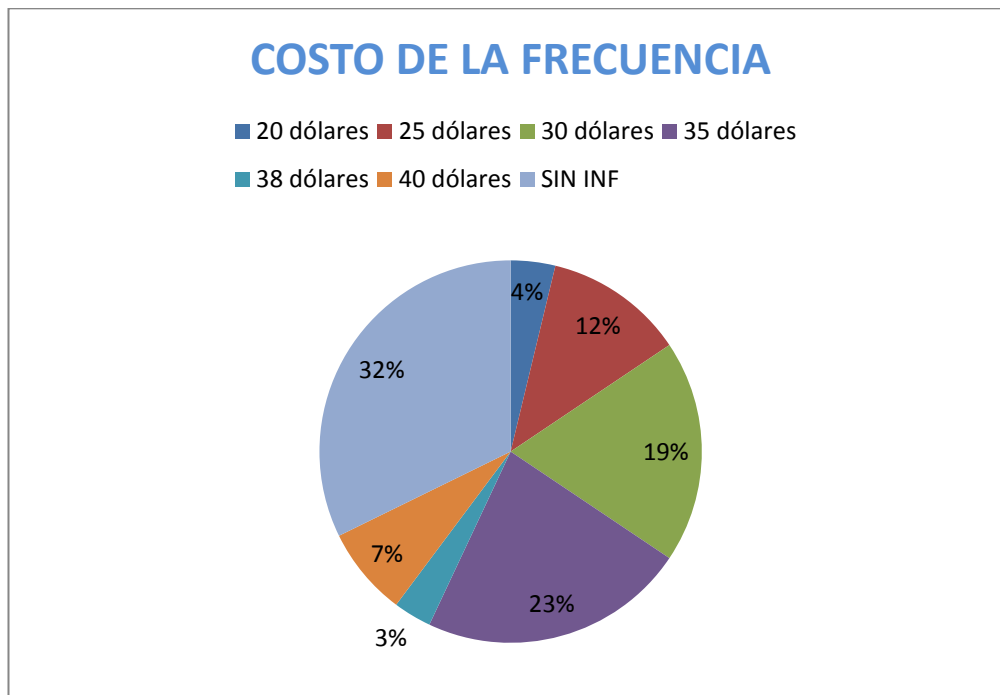


Figura 2.25 Porcentaje de los costos de la Frecuencia

Fuente: Los Autores

2.7.4 COSTOS IMPREVISTOS DE OPERACIÓN

Son aquellos costos que los taxistas no tienen previstos durante el día de trabajo y que deben de ser utilizados para lograr que el taxi opere normalmente, estos costos pueden ser el pago de peajes, pago de estacionamiento tarifado entre otros.

Tabla 2.26 Costo imprevistos de operación

\$ Costos	
Promedio (Mensual)	6,8312 dólares

Fuente: Los Autores

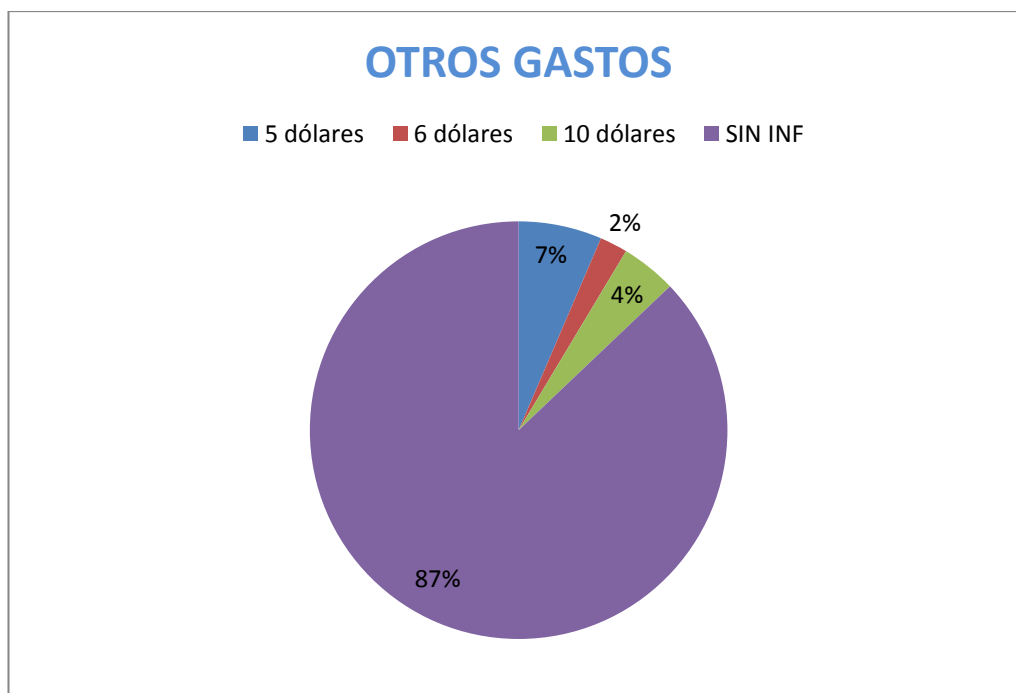


Figura 2.26 Porcentaje de los costos imprevistos que se pueden presentar

Fuente: Los Autores

CAPÍTULO 3

Determinación del tiempo en el cual el costo de mantenimiento y operación se iguala al costo de reposición del taxi.



3.1 GENERALIDADES.

En esta parte del estudio se pretende determinar el tiempo en el cual la unidad debe remplazarse ya que el costo de mantenimiento y operación es igual a reponer la unidad (costo de reposición).

Por lo tanto se va a tomar un aproximado de todos los mantenimientos que puede existir en el transcurso donde el vehículo necesita de revisión. Los datos de mantenimientos son técnicos de acuerdo a los centros de servicio autorizado.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS

No todos los vehículos poseen las mismas características ya que son construidos por diferentes fabricantes, en distintos lugares del planeta y con diversos procesos.

De acuerdo a cada marca se tienen diseñadas sus rutinas de mantenimiento las cuales sirven para asegurar la vida útil de los vehículos, es así que las mismas poseen diferente costos para cada una de sus etapas de mantenimiento.

Debido a lo antes mencionado los precios de los vehículos varían, incluso el precio entre las versiones de los modelos de las mismas marcas.

A continuación se describen las características, especificaciones técnicas y precio de los vehículos más representativos en el transporte público modalidad taxis de la ciudad de Cuenca.

3.2.1 CHEVROLET CHEVYTAXI

Características técnicas del Chevrolet Chevytaxi.

3.2.1.1 DISEÑO.

El Chevrolet CHEVYTAXI es un auto compacto con buen espacio en las plazas traseras y un amplio baúl para carga. Exterior e interiormente resulta estéticamente muy agradable y sus dimensiones son las adecuadas para el difícil tránsito que se presenta en la ciudad de Cuenca.



Figura 3.1 Chevrolet Chevytaxi

Fuente: <http://www.chevrolet.com.ec/vehiculos/modelos-showroom/comerciales/chevytaxi-sedan/caracteristicas.html>

3.2.1.2 MOTOR.

El motor del Chevytaxi posee las características de ser económico y rendidor, lo que le da una mejor durabilidad.



Figura 3.2 Motor del Chevytaxi

Fuente: <http://catamayo.mundoanuncio.ec/vendo-chevytaxy-o-aveo-family-iid-242714232>

Tabla 3.1 Características del motor del ChevroletChevytaxi

Descripción	Especificación
Alimentación	Inyección MPFI
Combustible	Gasolina
Cilindrada	1498 cm ³
Cilindros	4
Diámetro por carrera	76,5 x 81,5 mm
Posición	Delantera Transversal
Potencia Neta (Hp/ rpm)	83/5600
Relación de Compresión	9,5:1
Tipo	1.5 litros SOHC
Torque Neto (Kg.-m / rpm)	13/ 3000
Válvulas	8

Fuente: <http://www.chevrolet.com.ec/vehiculos/modelos-showroom/comerciales/chevytaxi-sedan/especificaciones-tecnicas/caracteristicas.html>

3.2.1.3 TRANSMISIÓN.

Tabla 3.2 Características de la transmisión del ChevroletChevytaxi

Descripción	Especificación
Tipo	Manual de 5 velocidades
Relaciones de Transmisión	
1ra.	3,545
2da.	1,952
3ra.	1,276
4ta.	0,971
5ta.	0,763
Reversa	3,333
Desmultiplicación Final	3,944

Fuente: <http://www.autolarte.com.co/vehiculos/automoviles/aveo/rendimiento-atractivo-y-confiabilidad.html>

3.2.1.4 SUSPENSIÓN.

Tabla 3.3 Características del sistema de suspensión del ChevroletChevytaxi

Descripción	Especificación
Suspensión delantera	Independiente de resortes helicoidales tipo McPherson
Suspensión posterior	Semiindependiente con eje de torsión y resortes helicoidales
Amortiguadores	Gas

Fuente: <http://www.chevrolet.com.ec/vehiculos/modelos-showroom/comerciales/chevytaxi-sedan/especificaciones-tecnicas/caracteristicas.html>

3.2.1.5 DIRECCIÓN.

Tabla 3.4 Características de la dirección del ChevroletChevytaxi

Descripción	Especificación
Tipo	Por piñón y cremallera asistida hidráulicamente, con columna de absorción de impacto.
Radio de Giro	4,89 mts.

Fuente: <http://www.chevrolet.com.ec/vehiculos/modelos-showroom/comerciales/chevytaxi-sedan/especificaciones-tecnicas/caracteristicas.html>

3.2.1.6 FRENOS.

Tabla 3.5 Características del sistema de frenado del ChevroletChevytaxi

Descripción	Especificación
Sistema de frenado	Hidráulicos, circuito cruzado.
Frenos Delanteros	Disco ventilado (256 mm)
Frenos Posteriores	Tambor (200 mm)
Freno de Estacionamiento	Mecánico en ruedas posteriores

Fuente: <http://www.chevrolet.com.ec/vehiculos/modelos-showroom/comerciales/chevytaxi-sedan/especificaciones-tecnicas/caracteristicas.html>

3.2.1.7 DATOS ADICIONALES:

Tabla 3.6 Datos adicionales del ChevroletChevytaxi

Descripción	Especificación
Alternador	14,2V – 85 Ah
Batería	12V – 55Ah
Capacidad de carga	415
Depósito de aceite (lts)	3,75
Llantas	185/60R14
Peso en vacío (kg)	1040
Peso bruto vehicular (kg)	1455
Tanque de combustible (gls)	11,88
Capacidad de pasajeros	5

Fuente: <http://www.autolarte.com.co/vehiculos/automoviles/aveo/rendimiento-atractivo-y-confiabilidad.html>

3.2.1.8 PRECIO ACTUAL

Tabla 3.7 Precio del Chevrolet Chevytaxi

MODELO	PRECIO (DÓLARES)
CHEVYTAXI	13180

Fuente: General Motors Ecuador

3.2.2 HYUNDAI ACCENT

Características técnicas del Hyundai Accent.

3.2.2.1 DISEÑO.

El Hyundai Accent ofrece un diseño de líneas puras con una óptica excelente, una tecnología avanzada y prestaciones de seguridad pioneras, completado todo ello con un carácter robusto y deportivo muy personal.



Figura 3.3 Hyundai Accent

Fuente: <http://comunidad.patiotuerca.com/profiles/blogs/nuevo-hyundai-accent-i25-para>

3.2.2.2 MOTOR.

Aun cuando el diseño hace al Accent muy deseable en su categoría, su punto más fuerte es su economía de combustible, para lograr esta fantástica economía se apoya en su nueva motorización, un propulsor de cuatro cilindros y 1.6 litros que incorpora la tecnología de inyección directa.



Figura 3.4 Motor del Hyundai Accent

Fuente: http://www.motortrend.com/oftheyear/car/112_0601_coty_2006_hyundai_accent/photo_02.html

Tabla 3.8 Características del motor del Hyundai Accent

Descripción	Especificación
Alimentación	Inyección electrónica multipunto MPI
Combustible	Gasolina
Cilindrada	1599 cm ³
Cilindros	4 en línea
Diámetro por carrera	76,5 x 87 mm
Posición	Delantera Transversal
Potencia Neta (Hp/ rpm)	122/6300
Relación de Compresión	10:1
Tipo	Gama DOHC con CVVT
Torque Neto (Kg. m / rpm)	15,9/ 4200
Válvulas	16

Fuente: <http://hyundai.com.ec/especificaciones-newaccent.html>

3.2.2.3 TRANSMISIÓN.

Tabla 3.9 Características de la transmisión del Hyundai Accent

Descripción	Especificación
Tipo	Manual de 5 velocidades
Relaciones de Transmisión	
1ra.	3,615
2da.	2,053
3ra.	1,370
4ta.	1,031
5ta.	0,837
Reversa	3,583

Fuente: <http://www.cochesyconcesionarios.com/fichas/hyundai/Accent/119185951-prestaciones-dimensiones.html>

3.2.2.4 SUSPENSIÓN.

Tabla 3.10 Características del sistema de suspensión del Hyundai Accent

Descripción	Especificación
Suspensión delantera	Independiente tipo McPherson, resortes helicoidales y barra estabilizadora.
Suspensión posterior	Eje de torsión, resortes helicoidales
Amortiguadores	Telescópicos a Gas

Fuente: <http://hyundai.com.ec/especificaciones-newaccent.html>

3.2.2.5 DIRECCIÓN.

Tabla 3.11 Características de la dirección del Hyundai Accent

Descripción	Especificación
Tipo	Piñón y cremallera asistida hidráulicamente, con columna de seguridad alta y reforzada
Radio de Giro	5,2 mts.

Fuente: <http://www.supermotor.com/revista/2006/07/267911.html>

3.2.2.6 FRENOS.

Tabla 3. 12 Características del sistema de frenado del Hyundai Accent

Descripción	Especificación
Sistema de frenado	Doble diagonal servoasistida.
Frenos Delanteros	Discos ventilado (355,6 mm)
Frenos Posteriores	Tambor
Freno de Estacionamiento	Cable a ruedas posteriores

Fuente: <http://hyundai.com.ec/especificaciones-newaccent.html>

3.2.2.7 DATOS ADICIONALES:

Tabla 3.13 Datos adicionales del Hyundai Accent

Descripción	Especificación
Capacidad de carga(kg)	525
Llantas	175/70R14
Peso en vacío (kg)	1035
Peso bruto vehicular (kg)	1560
Tanque de combustible (gls/ lts)	11,40/43
Capacidad de pasajeros	5

Fuente: <http://comunidad.patiotuerca.com/profiles/blogs/nuevo-hyundai-accent-i25-para>

3.2.2.8 PRECIO ACTUAL

Tabla 3.14 Precio del Hyundai Accent

MODELO	PRECIO (DÓLARES)
ACCENT	19990

Fuente: Hyundai Ecuador

3.2.3 NISSAN SENTRA

Características técnicas del Nissan Sentra.

3.2.3.1 DISEÑO.

El Nissan Sentra es un automóvil ícono de la marca ya que es muy reconocido por su gran trayectoria y éxito, lo que lo ha llevado a ser utilizado en el área de transporte público en la modalidad de taxis.



Figura 3.5 Nissan Sentra

Fuente: <http://www.nissan.com.ec/sp/web/nscuploader/sentra-b13.html>

3.2.3.2 MOTOR.

Potente motor con cadena de distribución de acero, logrando mayor durabilidad y menor costo de mantenimiento.



Figura 3.6 Motor del Nissan Sentra

Fuente: <http://www.nissan.com.ec/sp/web/nscuploader/sentra-b13.html>

Tabla 3.15 Características del motor del Nissan Sentra

Descripción	Especificación
Alimentación	ECCS, control electrónico de inyección de combustible
Tipo	GA16DNEDOHC
Combustible	Gasolina
Posición	Transversal Delantero
Cilindros	4 Cilindros en línea
Cilindrada	1597 cm ³
Válvulas	16 Válvulas
Potencia	105 hp @ 6000 rpm
Torque	140 Nm @ 4000 rpm
Relación de compresión	9.5 : 1

Fuente: <http://www.nissan.com.ec/sp/web/nscuploader/sentra-b13.html>

3.2.3.3 TRANSMISIÓN.

Tabla 3.16 Características de la transmisión del Nissan Sentra

Descripción	Especificación
Tipo	Manual de 5 velocidades
Relaciones de transmisión	
1ra.	3.333
2da.	1.955
3ra.	1.286
4ta.	0.926
5ta.	0.733
Reversa	3.417
Desmultiplicación final	4.167

Fuente: <http://www.nissan.com.ec/sp/web/nscuploader/sentra-b13.html>

3.2.3.4 SUSPENSIÓN.

Tabla 3.17 Características del sistema de Suspensión del Nissan Sentra

Descripción	Especificación
Suspensión Delantera	Independiente con montantes McPherson, muelle helicoidales y barras transversales
Suspensión Posterior	Independiente con montantes McPherson, muelle helicoidales y barras transversales
Amortiguadores	Hidráulicos telescópicos

Fuente: <http://www.nissan.com.ec/sp/web/nscuploader/sentra-b13.html>

3.2.3.5 DIRECCIÓN.

Tabla 3.18 Características de la dirección del Nissan Sentra

Descripción	Especificación
Tipo	Servoasistida Hidráulicamente. Piñón y cremallera. Columna plegable
Radio de Giro (mts)	4.6

Fuente: <http://www.nissan.com.ec/sp/web/nscuploader/sentra-b13.html>

3.2.3.6 FRENOS.

Tabla 3.19 Características del sistema de frenado del Nissan Sentra

Descripción	Especificación
Sistema de Frenado	Válvula compensadora de frenado
Frenos Delanteros	Discos
Frenos Posteriores	Tambores con ajustador automático
Freno de Estacionamiento	Mecánico a las ruedas posteriores

Fuente: <http://www.nissan.com.ec/sp/web/nscuploader/sentra-b13.html>

3.2.3.7 DATOS ADICIONALES.

Tabla 3.20 Datos adicionales del Nissan Sentra

Descripción	Especificación
Capacidad del tanque de Combustible	13.2 Galones
Peso Bruto Vehicular	1389 Kg
Distancia mínima del suelo	110 mm
Distancia entre ejes	2430 mm
Faros delanteros	Multireflectores
Llantas	175/70 R13

Fuente: <http://www.nissan.com.ec/sp/web/nscuploader/sentra-b13.html>

3.2.3.8 PRECIO ACTUAL.

Tabla 3.21 Precio del Nissan Sentra

MODELO	PRECIO (DÓLARES)
SENTRA	14690

Fuente: Nissan Ecuador

3.3 COSTO DE REPOSICIÓN DEL VEHÍCULO.

3.3.1 COSTO DE REPOSICIÓN.

El costo de reposición es aquel precio que se deberá pagar para remplazar un activo por otro nuevo de similares características, realizando la valoración sin tener en cuenta la depreciación sufrida.

Este costo se obtiene mediante la revalorización de los activos adquiridos en periodos anteriores al año de estudio valuados a los precios actuales de un bien igual o similar, es decir, el monto al que costaría, a precios del periodo de estudio, adquirir un activo producido en periodos anteriores.

3.3.2 VALORIZACIÓN DE LOS VEHÍCULOS PARA EL ESTUDIO.

Para la valorización de los vehículos, se consideró que se mantendría el mismo precio al cual se encuentran al momento del estudio, esto se debe a que los mismos no son un bien puro, sino un bien complejo que abarca diversos elementos los cuales pueden variar de un momento a otro debido a diferentes situaciones como pueden ser cambios en los costos de fabricación, aplicaciones de nuevos impuestos en el país entre otros, por lo cual se consideró que no sería necesario realizar una valorización a un futura para nuestro caso, sino más bien mantener el precio actual de los vehículos.

Tabla 3.22 Precio de Valorización

MODELO	PRECIO ACTUAL (\$)	PRECIO DE VALORIZACIÓN (\$)
CHEVROLET CHEVYTAXI	13180	13180
HYUNDAI ACCENT	19990	19990
NISSAN SENTRA	14690	14690

Fuente: Los Autores

3.4 COSTOS ACUMULADOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN.

Como ya se analizó en el capítulo dos, los costos de mantenimiento que ahí se exponen son los proporcionados por los talleres autorizados de las marcas Chevrolet, Hyundai y Nissan pero solamente para los periodos de mantenimiento programado hasta los 100000 Km, en los cuales incluyen tanto el precio de los repuestos como el de la mano de obra.

A partir de los 100000 Km se vuelve a utilizar los ítems del mantenimiento programado pero con la diferencia que a partir de este kilometraje los costos de mantenimiento tanto unitario como acumulado crecen debido a que se presentan nuevas situaciones que deben de ser atendidas, las mismas se sitúan en su mayoría por desgaste.

Debido a la situación antes mencionada, en esta parte realizaremos el análisis del mantenimiento por separado de cada uno de los sistemas que posee el vehículo. Es preciso aclarar que para esta parte del estudio los precios tanto de los repuestos como de la mano de obra fueron proporcionados por el servicio técnico de talleres y repuestos de las marcas, pero debido a que los mismos poseen un carácter técnico de confidencialidad esta información no se presentara como anexo de este estudio.

3.4.1 COSTOS DEL CHEVROLET CHEVYTAXI.

3.4.1.1 SISTEMA DEL MOTOR.

Tabla 3.23 Costos de mantenimiento del sistema de motor

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO	PRECIO MANO DE OBRA	COSTO TOTAL(\$)
Cambio de banda de la distribución	65000	69,19	38	107,19
Templador de la banda	65000	60,1	12	72,1
Guías de banda	65000	61,28	5	66,28
Cambios de aceite	5000	34,18	7,82	42
Reparación total del motor	360000	1400	600	2000

Fuente: Información recopilada de los concesionarios

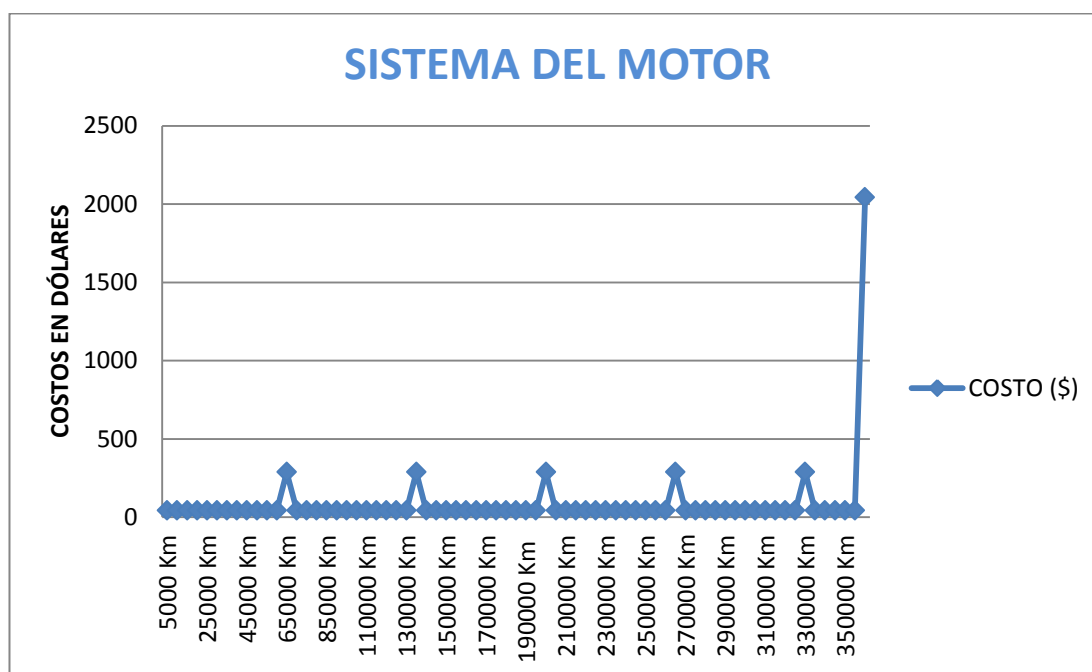


Figura 3. 7 Costos de Mantenimiento del Sistema del Motor.

Fuente: Los Autores.

3.4.1.2 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.

Tabla 3.24 Costos de mantenimiento del sistema de alimentación.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL(\$)
Bomba de combustible	150000	324,79	25	349,79
Filtro de combustible	15000	15,82	5,6	21,42
Filtro de Aire	10000	19,26	3,36	22,62
Limpieza de inyectores	55000	-	33,6	33,6
Limpieza del tanque de combustible	55000	-	22,4	22,4

Fuente: Información recopilada de los concesionarios

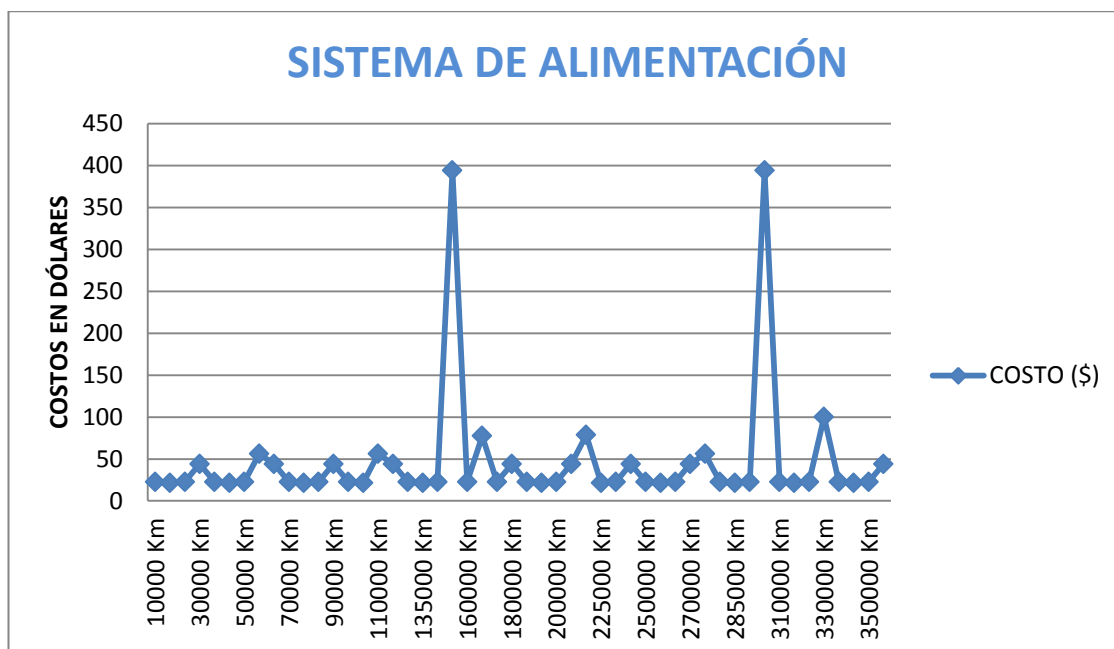


Figura 3.8 Costos de Mantenimiento del Sistema de Alimentación.

Fuente: Los Autores.

3.4.1.3 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.

Tabla 3.25 Costos de mantenimiento del sistema de refrigeración.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Banda de Accesorios	65000	12,34	5,6	17,94
Bomba de agua	220000	232,47	24,64	257,11
Termostato	100000	24,4	10,64	35,04
Mangueras	220000	13,5	6,72	20,22
Refrigerante del motor	65000	18	-	18

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

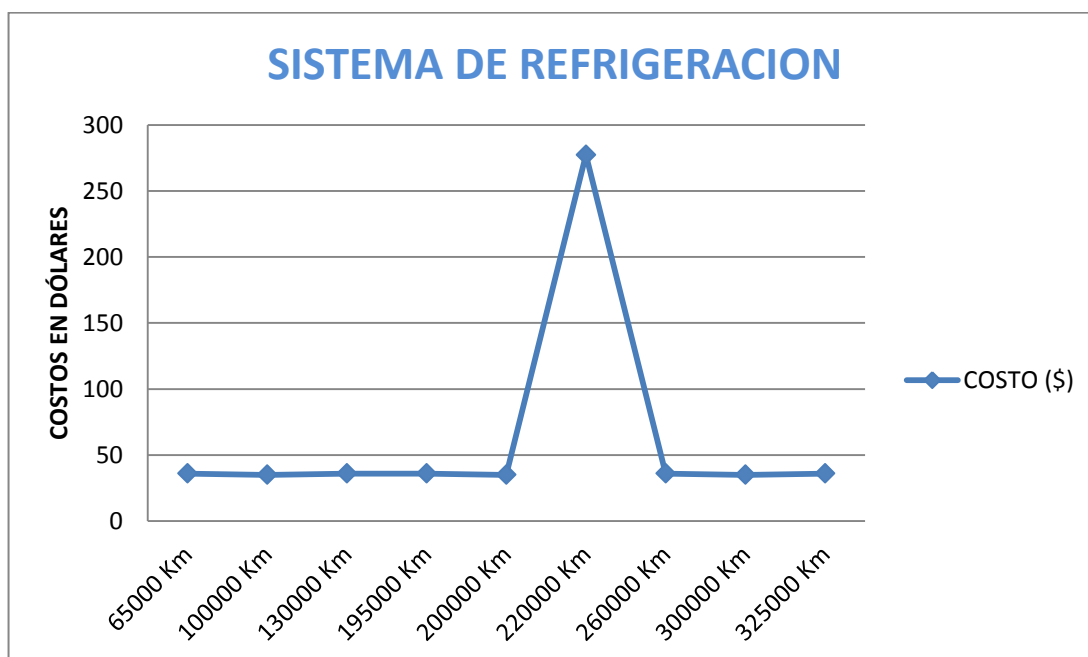


Figura 3.9 Costos de Mantenimiento del Sistema de Refrigeración.

Fuente: Los Autores.

3.4.1.4 SISTEMA DE ENCENDIDO

Tabla 3.26 Costos de mantenimiento del sistema de encendido.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bujías	30000	26,11	8,96	35,07
Cables de bujías	100000	57,1	5,6	62,7
Bobina	100000	174,54	2,24	176,78
Modulo	350000	246,5	7,84	254,34
Batería	2 años	126	10,08	136,08

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

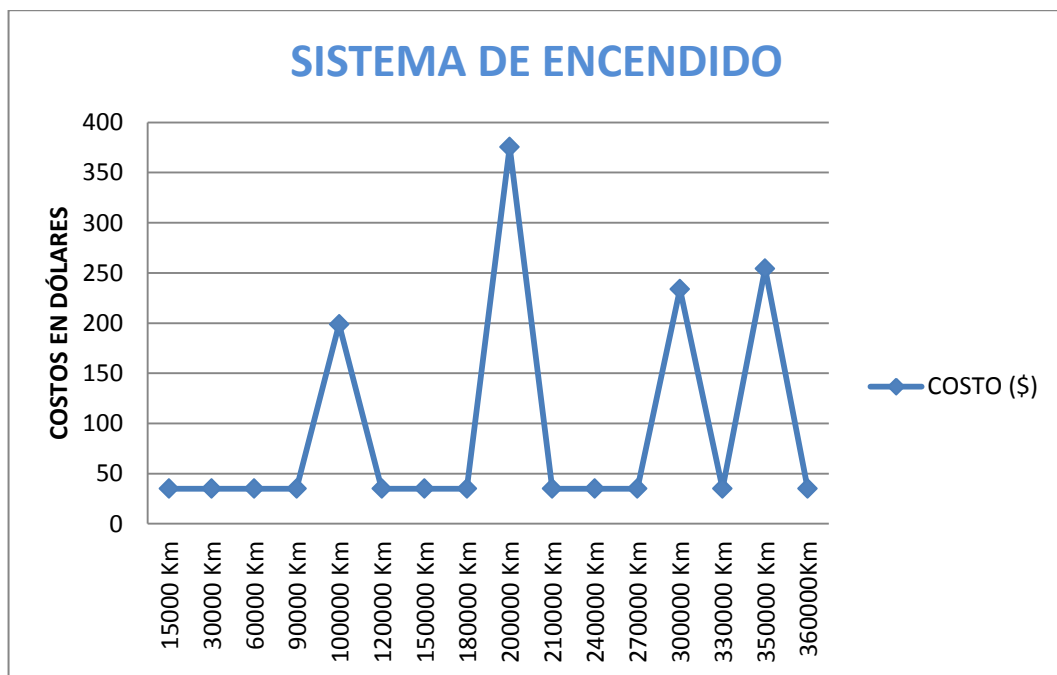


Figura 3.10 Costos de Mantenimiento del Sistema de Encendido.

Fuente: Los Autores.

3.4.1.5 SISTEMA DE ARRANQUE.

Tabla 3.27 Costos de mantenimiento del sistema de arranque.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Relay de arranque	100000	6,7	4,48	11,18
Escobillas	100000	27,91	5,6	33,51
Bendix	150000	32	7,84	39,84
Rodamientos	100000	8,9	5,04	13,94
Automático	220000	53,24	19,04	72,28
Motor de arranque	220000	278,15	24,64	302,79

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

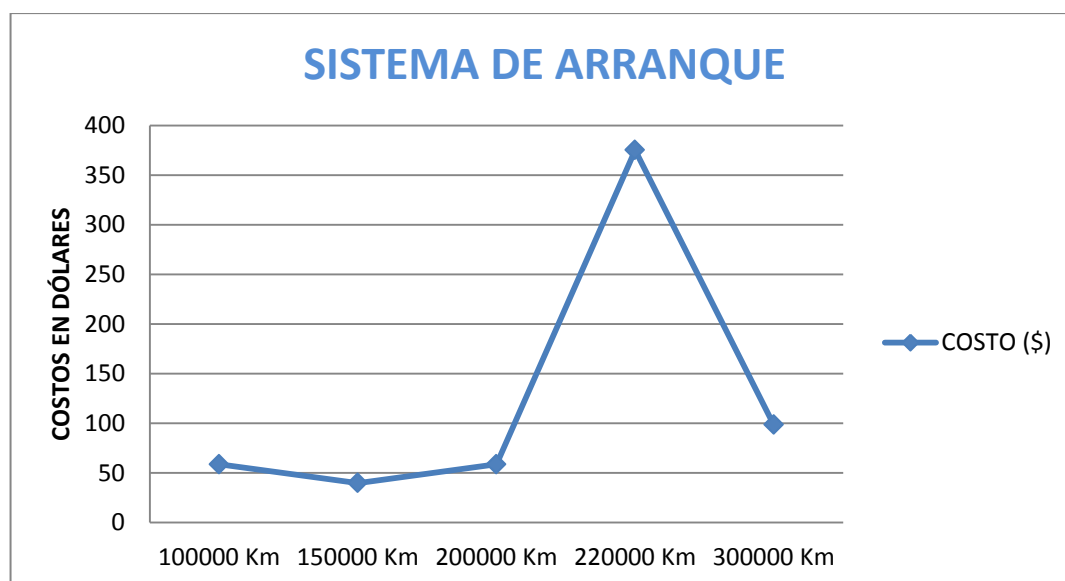


Figura 3.11 Costos de Mantenimiento del Sistema de Arranque.

Fuente: Los Autores.

3.4.1.6 SISTEMA DE CARGA

Tabla 3.28 Costos de mantenimiento del sistema de carga.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Escobillas del alternado	100000	22,4	17,92	40,32
Rodamiento del alternador	180000	12	14,56	26,56
Regulador de voltaje	180000	62,3	13,44	75,74
Alternador	360000	416,67	28	444,67

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.



Figura 3.12 Costos de Mantenimiento del Sistema de Carga.

Fuente: Los Autores.

3.4.1.7 SISTEMA DE TRANSMISIÓN.

Tabla 3.29 Costos de mantenimiento del sistema de transmisión.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bomba y pistón de embrague	200000	92	24,64	116,64
Canastilla	120000	17,92	12,32	30,24
Puntas Homocinéticos (Semi-ejes)	120000	68,5	28	96,5
Rodamientos de la caja	200000	23,68	20,16	43,84
Rodamientos de cono-corona	200000	26,5	40,32	66,82
Sincronizados	200000	53,75	19,04	72,79
Aceite de la caja	25000	19,5	8,96	28,46
Kit de embrague	120000	213,54	112	325,54

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

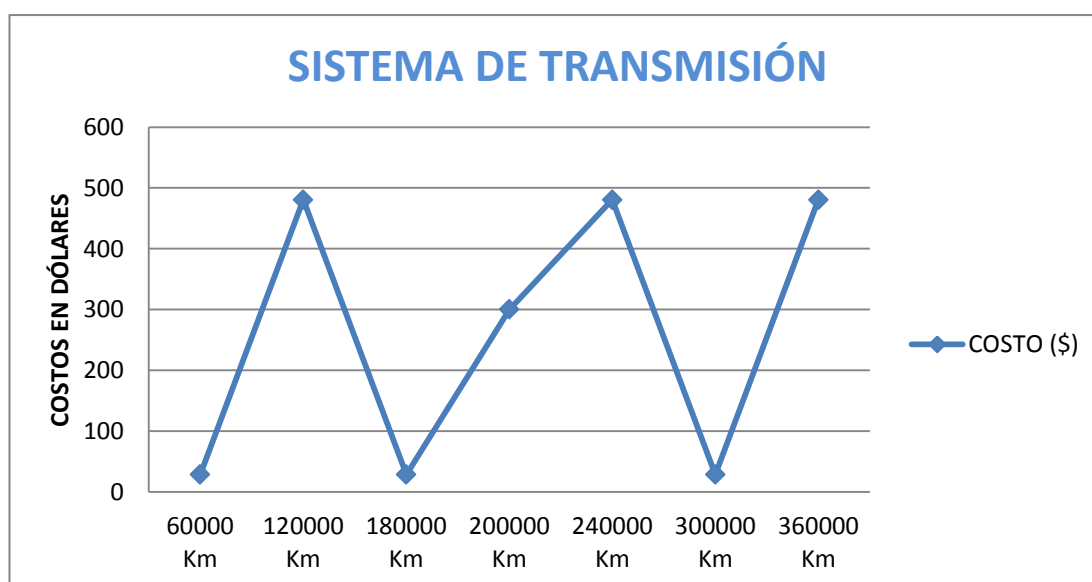


Figura 3.13 Costos de Mantenimiento del Sistema de Transmisión.

Fuente: Los Autores.

3.4.1.8 SISTEMA DE FRENOS.

Tabla 3.30 Costos de mantenimiento del sistema de frenos.

	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Pastillas	20000	34,14	8,96	43,1
Rectificación de discos	40000	25	-	25
Zapatas	40000	48,3	13,44	61,74
Rectificación de tambores	40000	22	-	22
Cambio líquido de frenos	40000	3,5	11,2	14,7
Discos delanteros	160000	103,6	16,8	120,4
Cilindros posteriores	150000	70,18	16,8	86,98
Cilindro maestro	250000	220	16,8	236,8
Cilindros delanteros	150000	123,84	16,8	140,64
Servo freno	300000	318,85	16,8	335,65
Tambores	200000	73,68	16,8	90,48
Resorte de los frenos posteriores	200000	2,2	-	2,2
Cable de freno de mano	150000	41,07	16,8	57,87

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

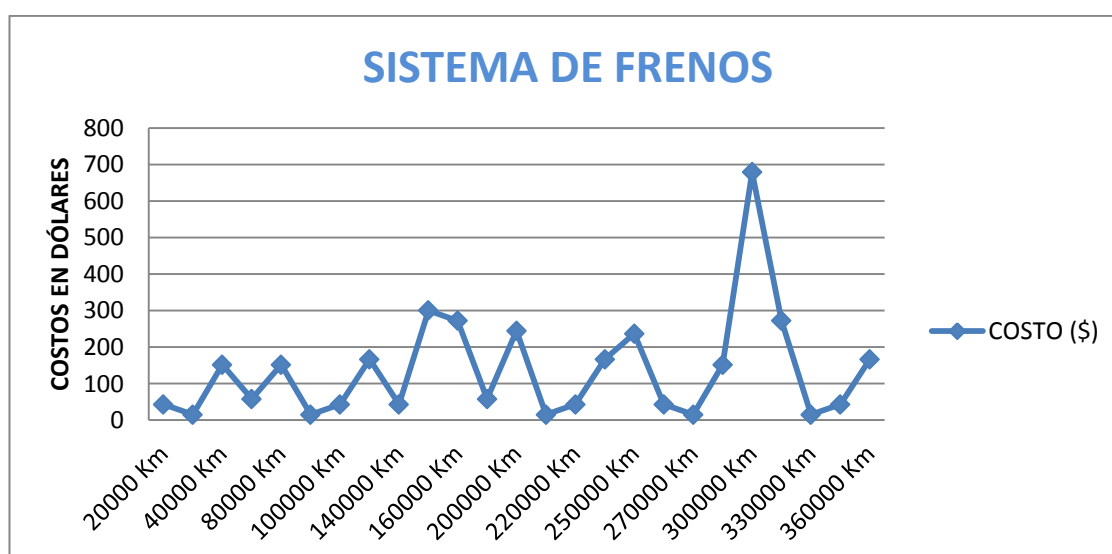


Figura 3.14 Costos de Mantenimiento del Sistema de Frenos.

Fuente: Los Autores.

3.4.1.9 SISTEMA DE SUSPENSIÓN

Tabla 3.31 Costos de mantenimiento del sistema de suspensión.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bujes	90000	24,4	7,84	32,24
Cauchos	60000	15,54	7,84	23,38
Rótulas	60000	25,7	8,96	34,66
Rodamientos delanteros	100000	45	10,08	55,08
Rodamientos y retenedores posteriores	150000	57,3	10,64	67,94
Amortiguadores Delanteros	45000	180	20,16	200,16
Amortiguadores traseros	45000	100	16,8	116,8
Muelles Post.	90000	66,74	7,84	74,58
Llantas	40000	351,32	4,48	355,80

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

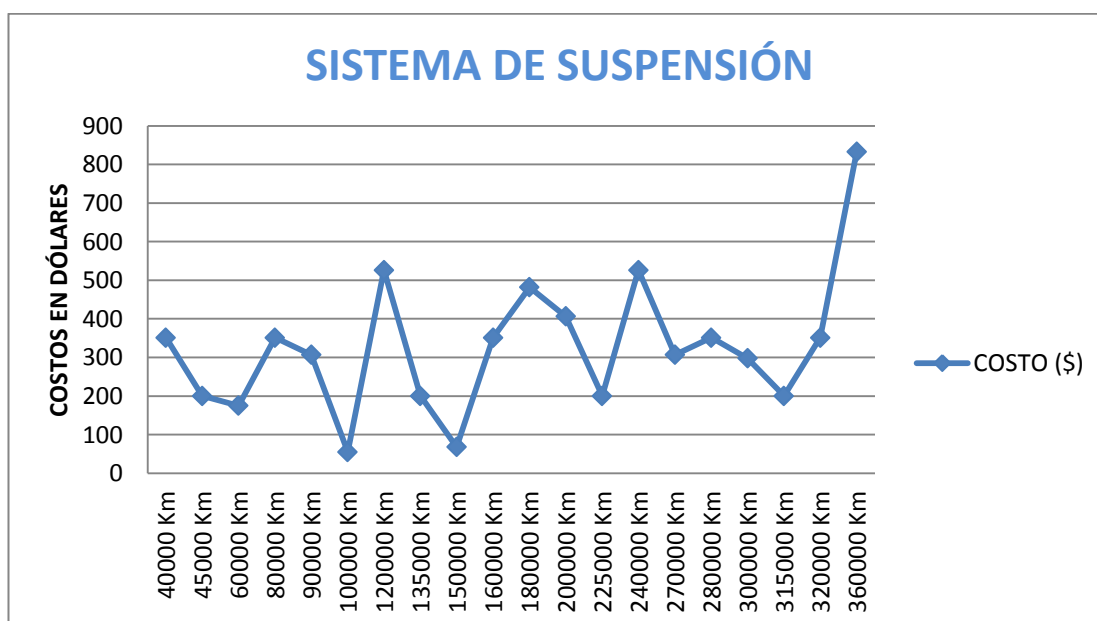


Figura 3.15 Costos de Mantenimiento del Sistema de Suspensión.

Fuente: Los Autores.

3.4.1.10 SISTEMA DE DIRECCIÓN.

Tabla 3.32 Costos de mantenimiento del sistema de dirección

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Alineación	10000	-	20	20
Balanceo	10000	-	16	16
Cambio de aceite de la dirección	60000	16,5	4,48	20,98
Rotulas de la dirección	60000	38,7	16,8	55,5
Guardapolvos	60000	42	20,5	62,5
Engranaje de la dirección	200000	35,4	22,4	57,8

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

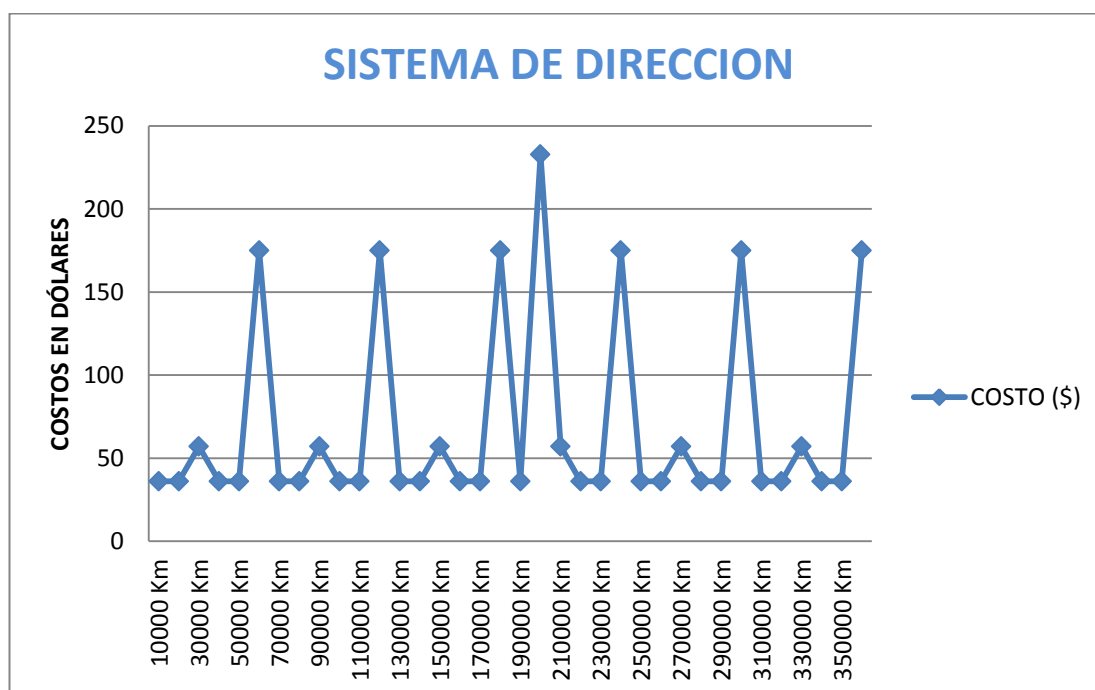


Figura 3.16 Costos de Mantenimiento del Sistema de Dirección.

Fuente: Los Autores.

3.4.2 COSTOS DEL HYUNDAI ACCENT.

3.4.2.1 SISTEMA DEL MOTOR.

Tabla 3.33 Costos de mantenimiento del sistema de motor

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Cambio de banda de la distribución	60000	45	35	80
Templador de la banda	60000	45	10	55
Cambios de aceite	5000	28,64	6	34,64
Reparación total del motor	450000	1680	720	2400

Fuente: Información recopilada de los concesionarios

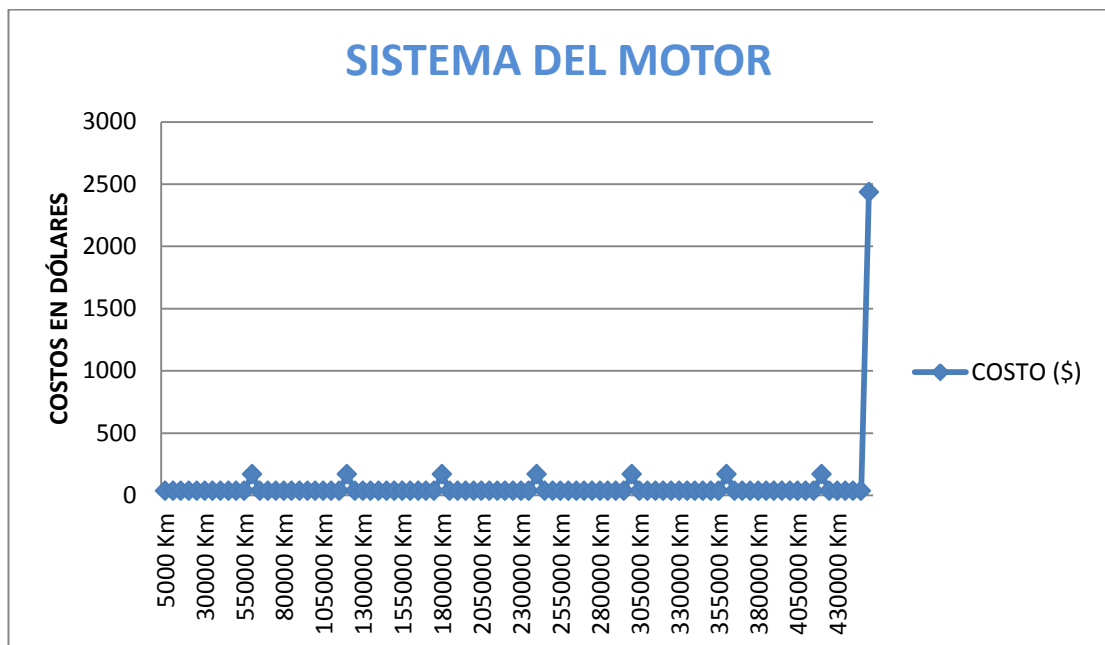


Figura 3.17 Costos de Mantenimiento del Sistema del Motor.

Fuente: Los Autores.

3.4.2.2 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.

Tabla 3.34 Costos de mantenimiento del sistema de alimentación.

DESCRIPCIÓN	km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bomba combustible de	200000	360	22	382
Filtro combustible de	20000	39	6	45
Filtro de Aire	10000	12	3	15
Limpieza de inyectores	40000		40	40
Limpieza del tanque de combustible	60000		25	25

Fuente: Información recopilada de los concesionarios

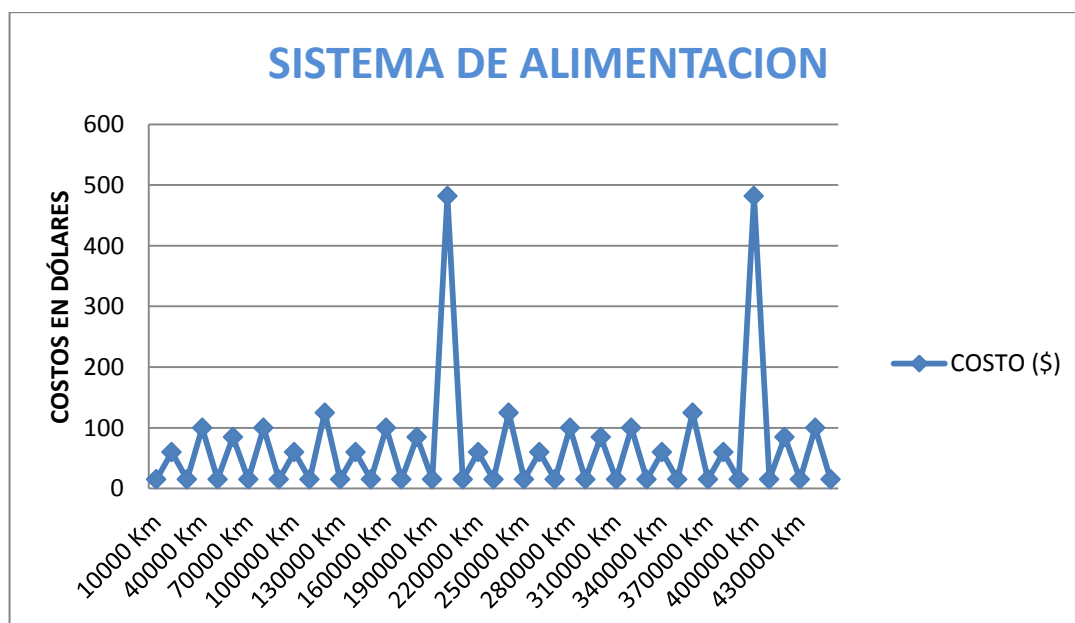


Figura 3.18 Costos de Mantenimiento del Sistema de Alimentación.

Fuente: Los Autores.

3.4.2.3 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.

Tabla 3.35 Costos de mantenimiento del sistema de refrigeración.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Banda de accesorios	70000	40	8	48
Bomba de agua	200000	110	28	138
Termostato	80000	25	12,46	37,46
Mangueras	200000	50	9,6	59,6
Refrigerante del motor	60000	22		22

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

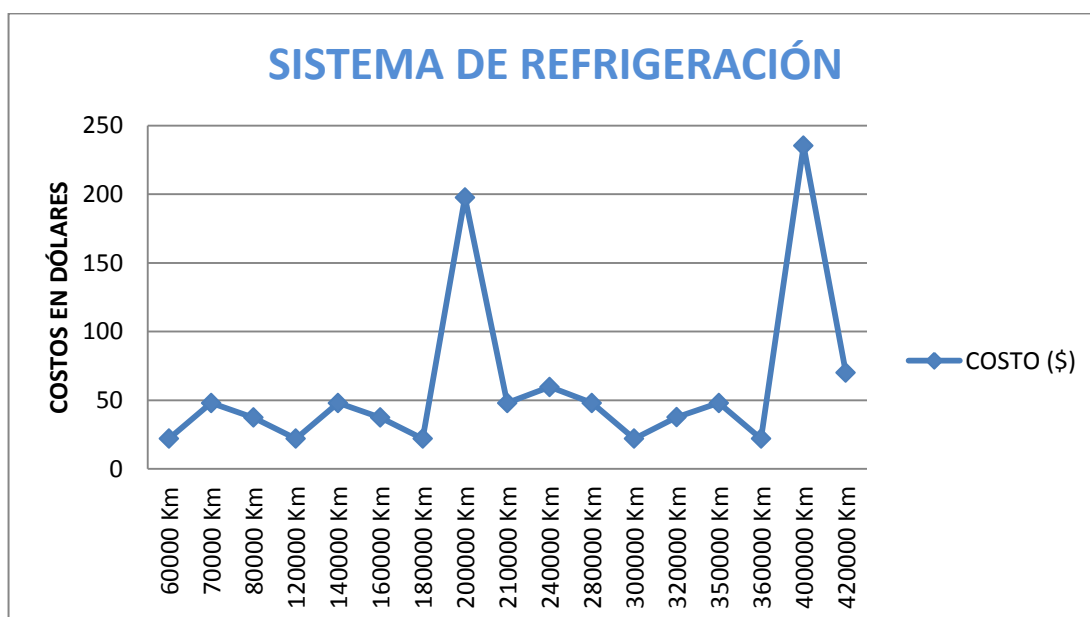


Figura 3.19 Costos de Mantenimiento del Sistema de Refrigeración.

Fuente: Los Autores.

3.4.2.4 SISTEMA DE ENCENDIDO

Tabla 3.36 Costos de mantenimiento del sistema de encendido.

DESCRIPCIÓN	Km.	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bujías	15000	16	9	25
Cables de bujías	120000	70	6	76
Bobina	120000	110	5,5	115,5
Modulo	400000	256,49	15	271,49
Batería	100000	95	12	107

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

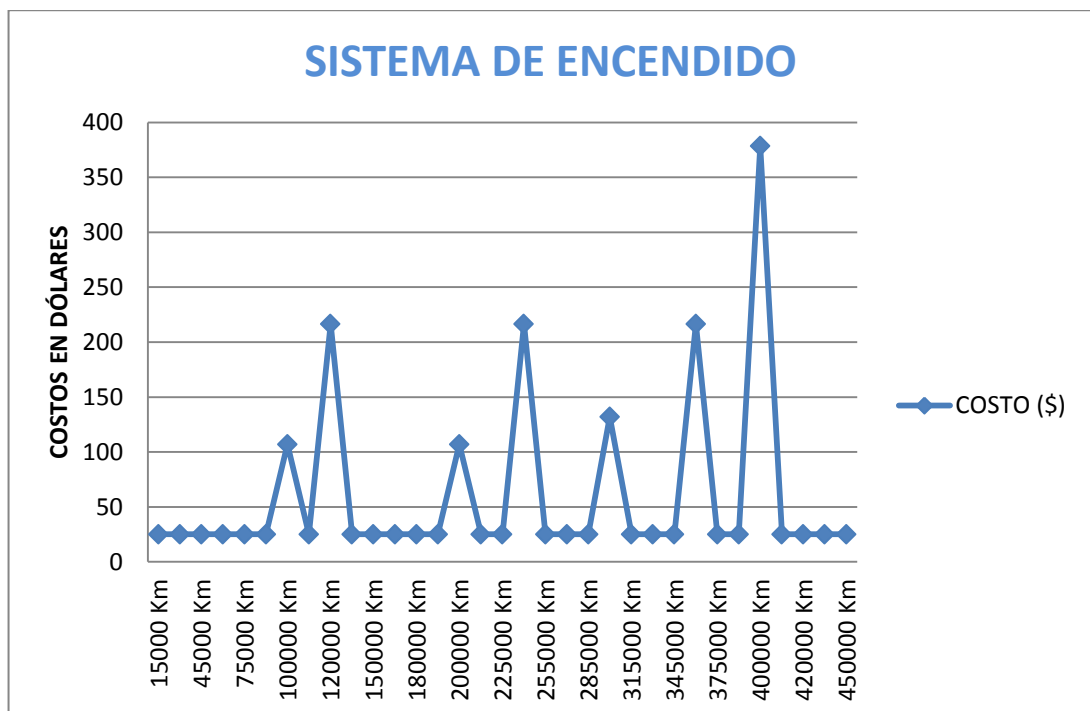


Figura 3.20 Costos de Mantenimiento del Sistema de Encendido.

Fuente: Los Autores.

3.4.2.5 SISTEMA DE ARRANQUE.

Tabla 3.37 Costos de mantenimiento del sistema de arranque.

DESCRIPCIÓN	km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Relay de arranque	100000	9,6	2,8	12,4
Escobillas	100000	22	6	28
Bendix	150000	98	8	106
Rodamientos	100000	38	6	44
Automático	250000	90	17,5	107,5
Motor de arranque	350000	320	25	345

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

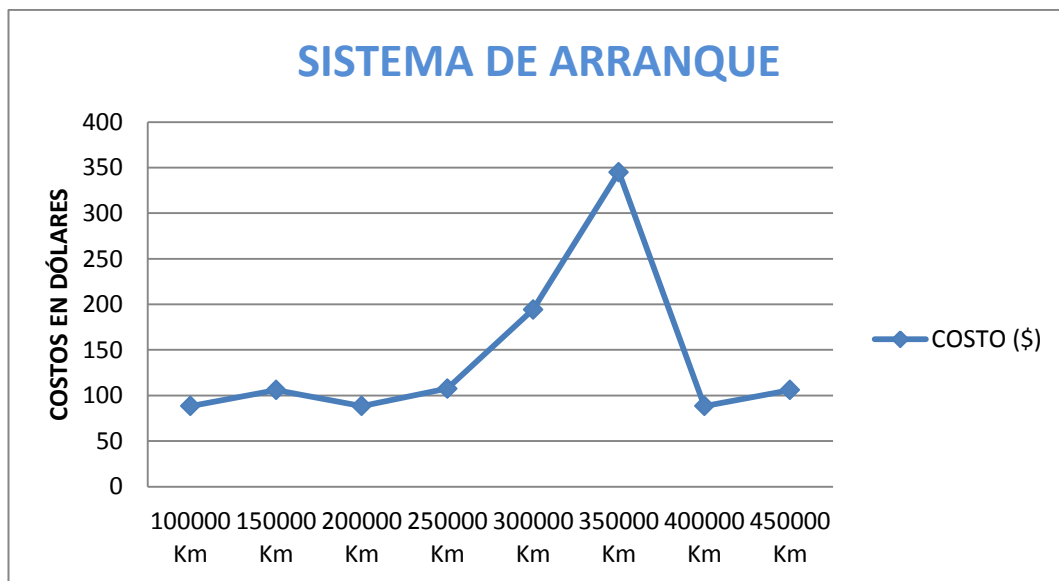


Figura 3.21 Costos de Mantenimiento del Sistema de Arranque.

Fuente: Los Autores.

3.4.2.6 SISTEMA DE CARGA.

Tabla 3.38 Costos de mantenimiento del sistema de carga.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Escobillas del alternado	120000	24,5	6	30,5
Rodamiento del alternador	180000	33	5,5	38,5
Regulador de voltaje	200000	97	12	109
Alternador	360000	363	30	393

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

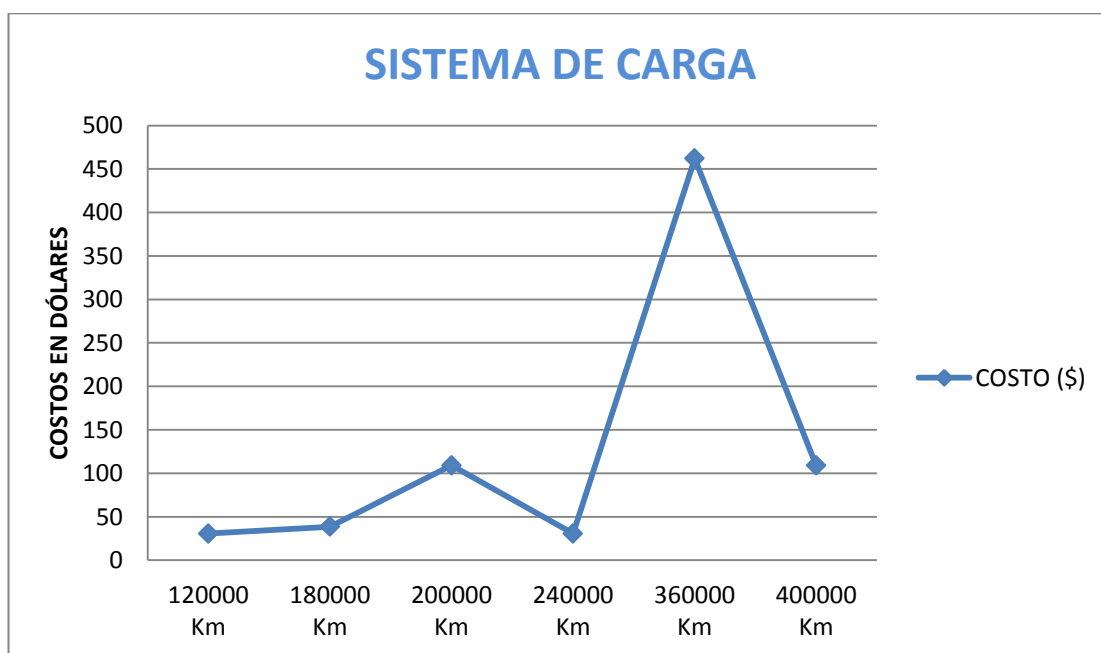


Figura 3.22 Costos de Mantenimiento del Sistema de Carga.

Fuente: Los Autores.

3.4.2.7 SISTEMA DE TRANSMISIÓN.

Tabla 3.39 Costos de mantenimiento del sistema de transmisión.

DESCRIPCIÓN	km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bomba y pistón de embrague	250000	210	28,5	238,5
Canastilla	150000	25,5	16,2	41,7
Homocinéticos	150000	547	30	577
Rodamientos de la caja	200000	140	22	162
Rodamientos de cono-corona	200000	96	32	128
Sincronizados	200000	490	60	550
Aceite de la caja	30000	21	9	30
Kit de embrague	140000	220	109	329

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

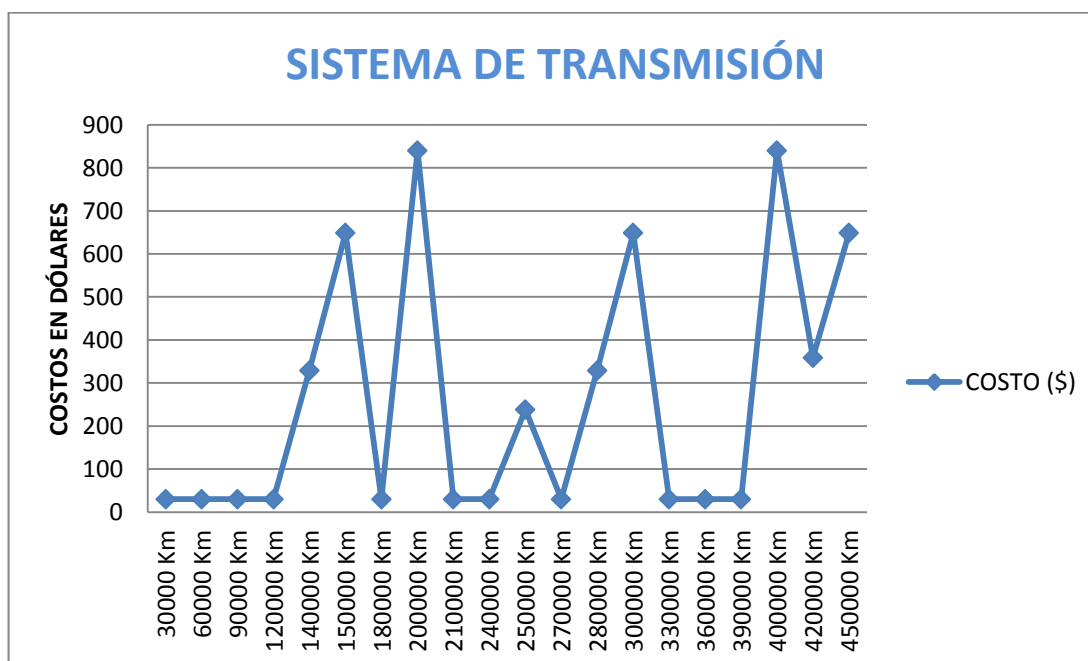


Figura 3.23 Costos de Mantenimiento del Sistema de Transmisión.

Fuente: Los Autores.

3.4.2.8 SISTEMA DE FRENOS.

Tabla 3.40 Costos de mantenimiento del sistema de frenos.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Pastillas	30000	102	9,2	111,2
Rectificación de discos	60000	28	0	28
Zapatas	50000	130	15	145
Rectificación de tambores	100000	20	0	20
Cambio líquido de frenos	40000	3,5	10,8	14,3
Discos delanteros	180000	99	14,56	113,56
Cilindros posteriores	150000	70	14,56	84,56
Cilindro maestro	250000	220	14,56	234,56
Cilindros delanteros	120000	42,44	14,56	57
Servo freno	250000	390	14,56	404,56
Tambores	200000	250	14,56	264,56
Resorte de los frenos posteriores	200000	3,2	0	3,2
Cable de freno de mano	100000	160	12	172

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

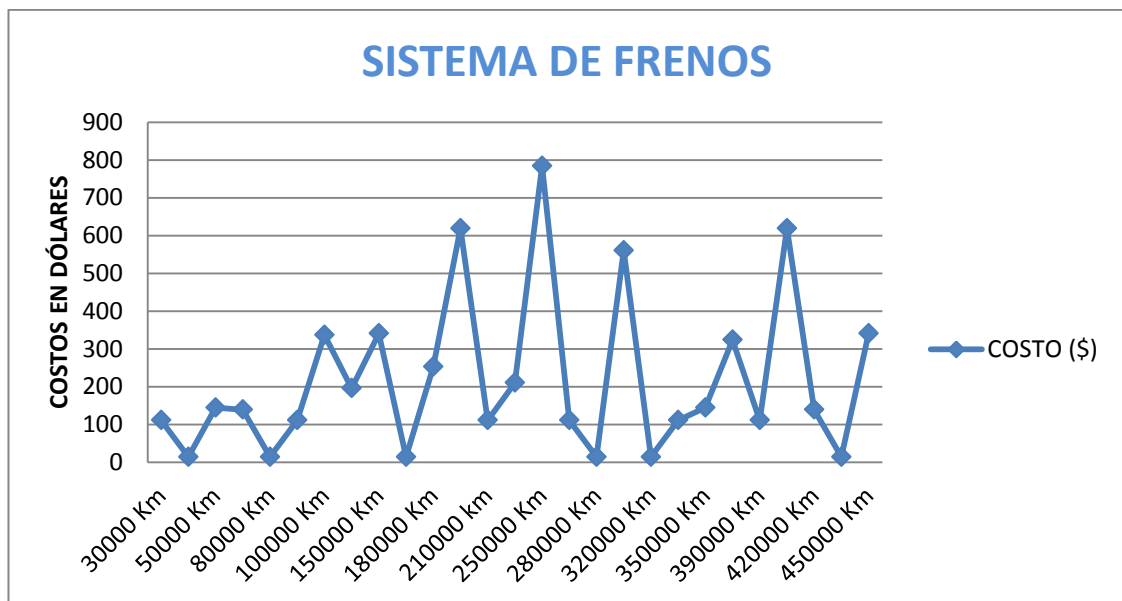


Figura 3.24 Costos de Mantenimiento del Sistema de Frenos.

Fuente: Los Autores.

3.4.2.9 SISTEMA DE SUSPENSIÓN.

Tabla 3.41 Costos de mantenimiento del sistema de suspensión.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bujes	80000	48	17,92	65,92
Cauchos	50000	12,5	13,44	25,94
Rótulas	60000	30	11,2	41,2
Rodamientos delanteros	120000	114	19,04	133,04
Rodamientos y retenedores posteriores	150000	132	19,04	151,04
Amortiguadores Delanteros	60000	220	22,4	242,4
Amortiguadores traseros	60000	183,192	17,92	201,112
Muelles Post.	120000	140	6,72	146,72
Neumáticos	30000	426,52	6,72	433,24

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

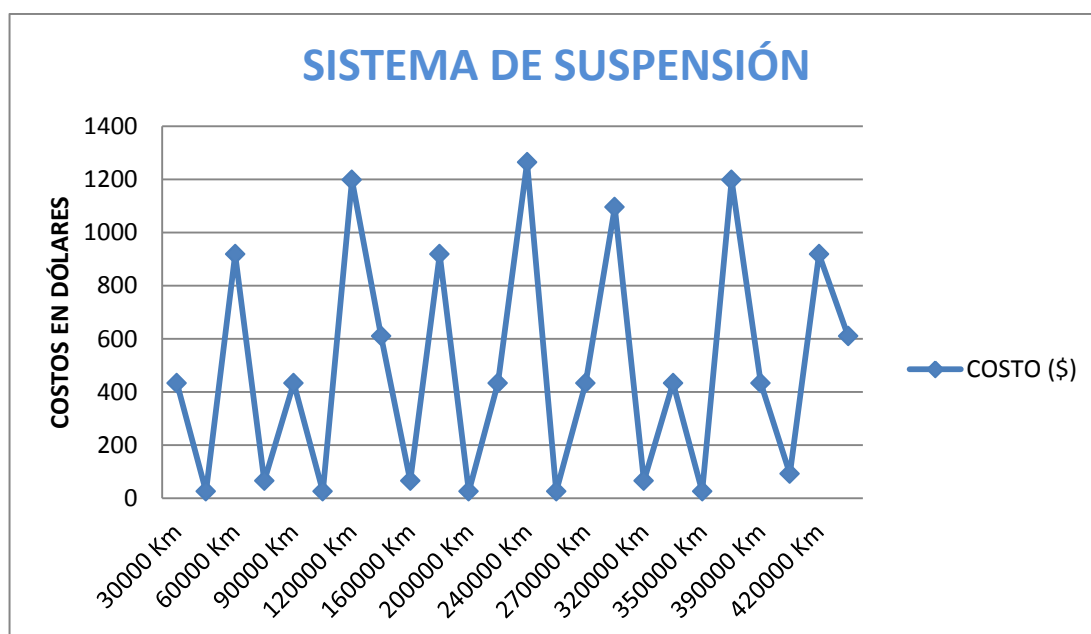


Figura 3.25 Costos de Mantenimiento del Sistema de Suspensión.

Fuente: Los Autores.

3.4.2.10 SISTEMA DE DIRECCIÓN.

Tabla 3.42 Costos de mantenimiento del sistema de dirección

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Alineación	10000	22		22
Balanceo	10000	15		15
Cambio de aceite de la dirección	60000	17	5	22
Rotulas de la dirección	60000	42	17,92	59,92
Guardapolvos	60000	104	21	125
Engranaje de la dirección	250000	50	25	75
Barra estabilizadora	150000	120	18	138

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.



Figura 3.26 Costos de Mantenimiento del Sistema de Dirección.

Fuente: Los Autores.

3.4.3 COSTOS DEL NISSAN SENTRA.

3.4.3.1 SISTEMA DEL MOTOR.

Tabla 3.43 Costos de mantenimiento del sistema de motor

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Cambio de banda de la distribución	60000	68	40	108
Templador de la banda	60000	52	12	64
Guías de banda	60000	32	3	35
Cambios de aceite	5000	33	6	39
Reparación total del motor	400000	1600	600	2200

Fuente: Información recopilada de los concesionarios

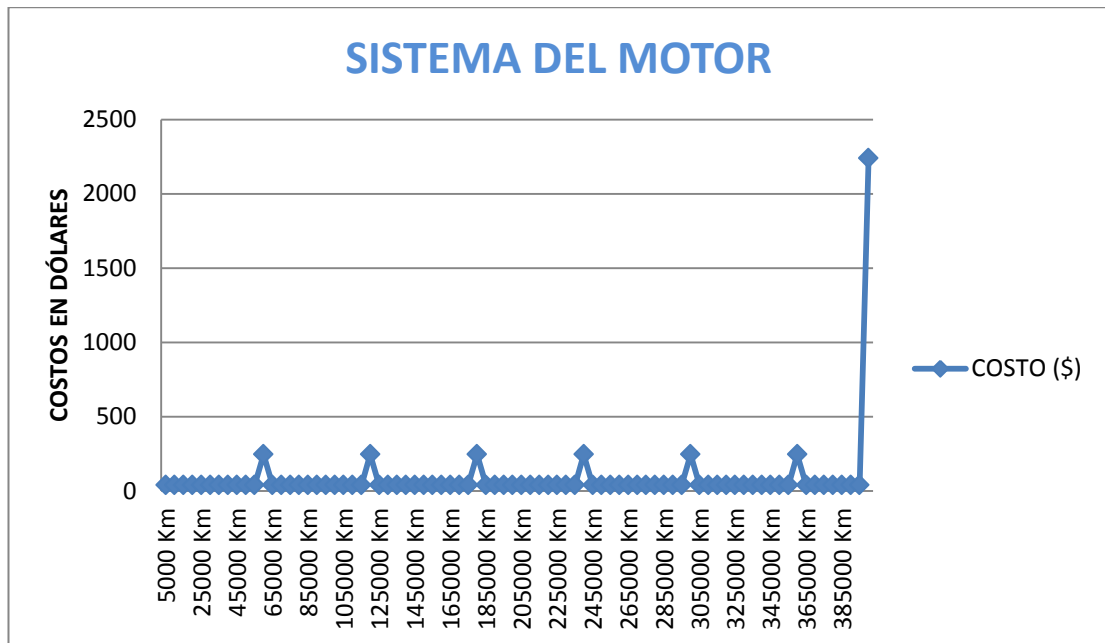


Figura 3.27 Costos de Mantenimiento del Sistema del Motor.

Fuente: Los Autores.

3.4.3.2 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.

Tabla 3.44 Costos de mantenimiento del sistema de alimentación.

DESCRIPCIÓN	km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bomba combustible de	200000	350	25	375
Filtro de combustible	20000	28	5,5	33,5
Filtro de Aire	10000	22	3	25
Limpeza de inyectores	40000	-	38	38
Limpeza del tanque de combustible	80000	-	25	25

Fuente: Información recopilada de los concesionarios

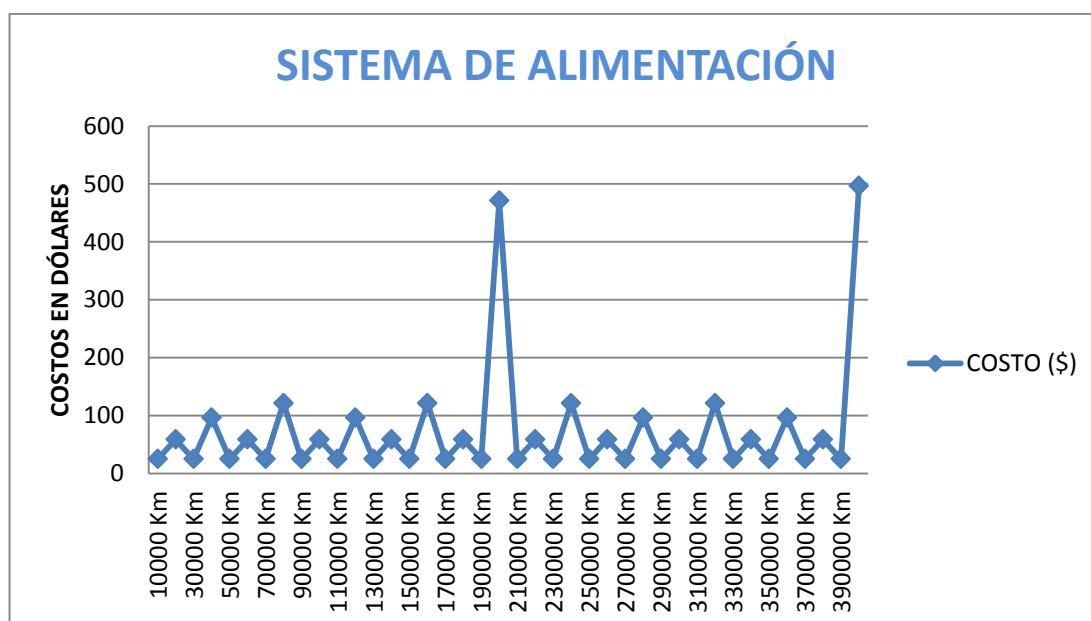


Figura 3.28 Costos de Mantenimiento del Sistema de Alimentación.

Fuente: Los Autores.

3.4.3.3 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.

Tabla 3.45 Costos de mantenimiento del sistema de refrigeración.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Banda de accesorios	70000	26	10	36
Bomba de agua	180000	180	25	205
Termostato	80000	22	13	35
Mangueras	180000	35	15	50
Refrigerante del motor	60000	22		22

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

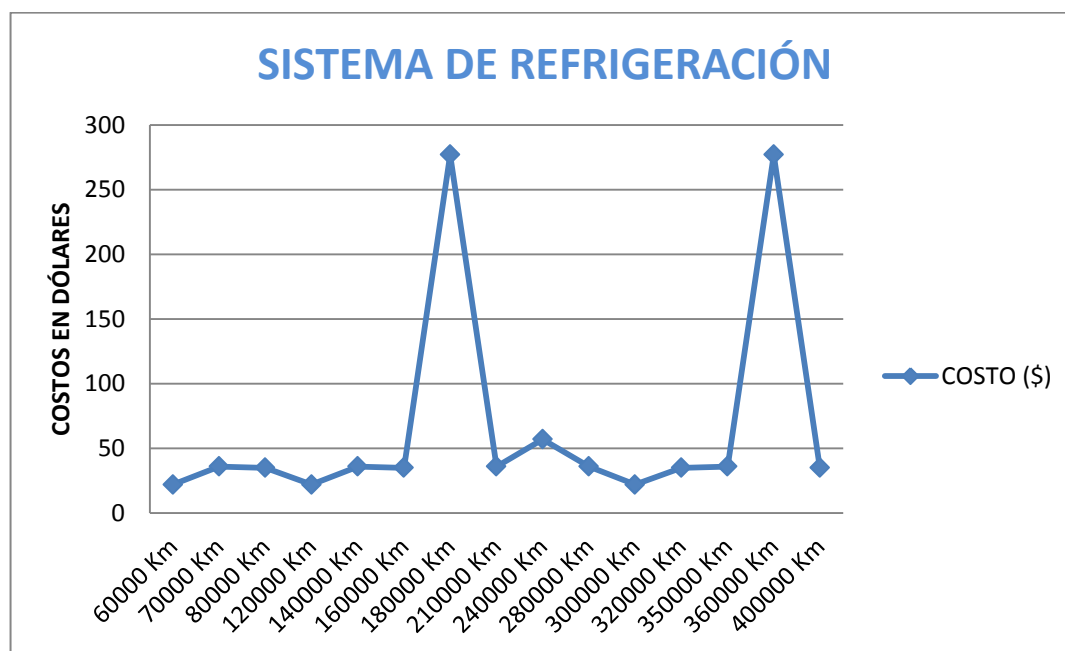


Figura 3.29 Costos de Mantenimiento del Sistema de Refrigeración.

Fuente: Los Autores.

3.4.3.4 SISTEMA DE ENCENDIDO

Tabla 3.46 Costos de mantenimiento del sistema de encendido.

DESCRIPCIÓN	Km.	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bujías	15000	20,8	7	27,8
Cables de bujías	125000	75	7	82
Bobina	125000	158,68	8	166,68
Modulo	380000	278,24	10	288,24
Batería	100000	85	10	95

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

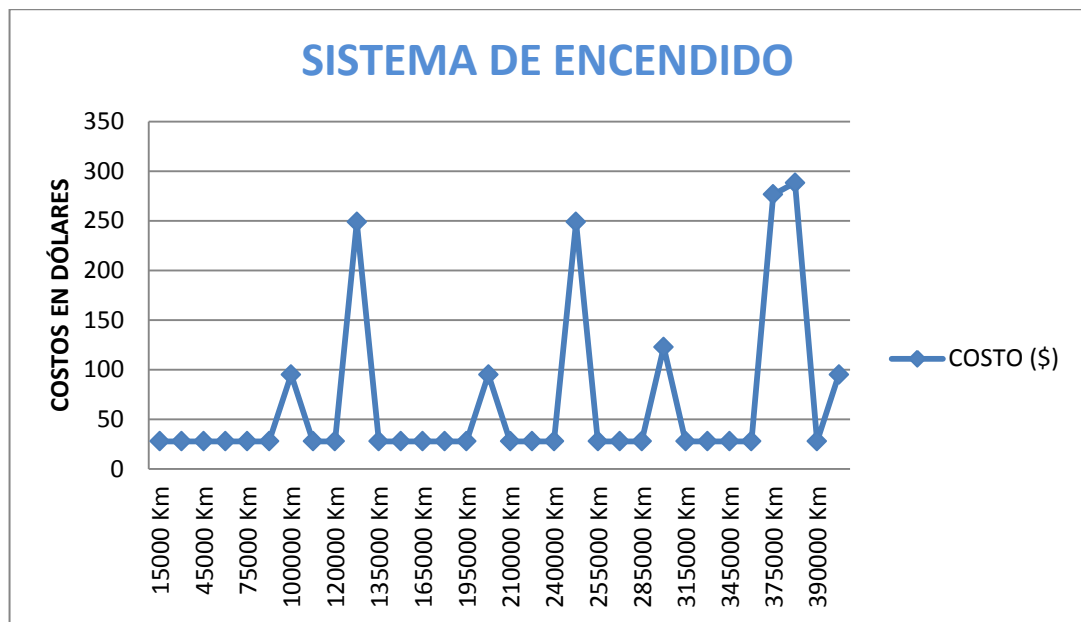


Figura 3.30 Costos de Mantenimiento del Sistema de Encendido.

Fuente: Los Autores.

3.4.3.5 SISTEMA DE ARRANQUE.

Tabla 3.47 Costos de mantenimiento del sistema de arranque.

DESCRIPCIÓN	km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Relay de arranque	100000	6,5	2	8,5
Escobillas	100000	25	7	32
Bendix	150000	38,3	15	53,3
Rodamientos	100000	18,69	5	23,69
Automático	200000	50,9	17	67,9
Motor de arranque	400000	342	23	365

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

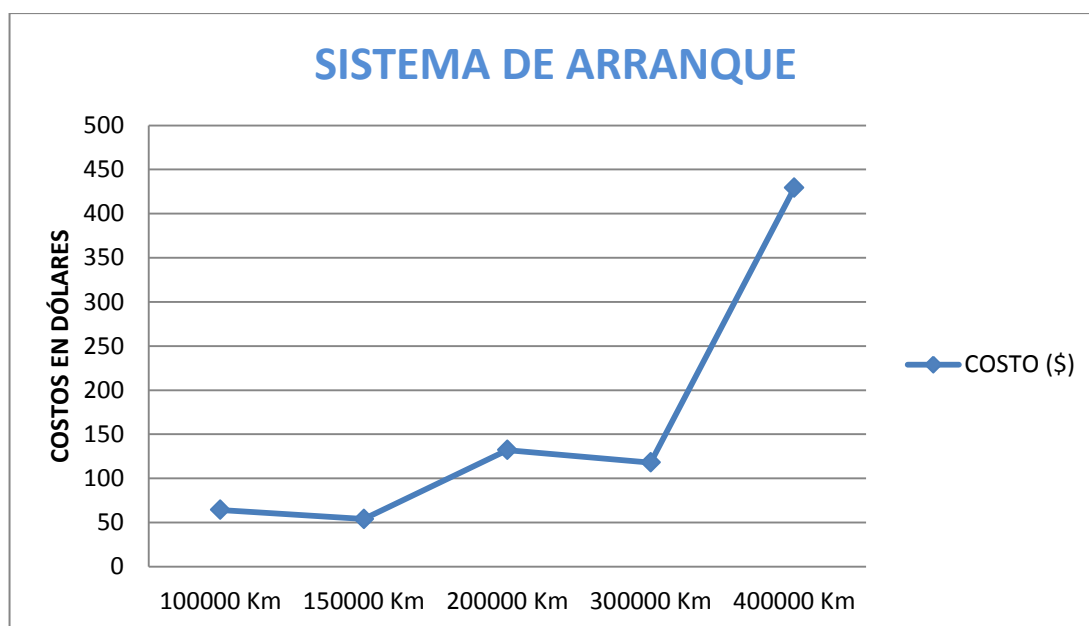


Figura 3.31 Costos de Mantenimiento del Sistema de Arranque.

Fuente: Los Autores.

3.4.3.6 SISTEMA DE CARGA.

Tabla 3.48 Costos de mantenimiento del sistema de carga.

DESCRIPCIÓN	km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Escobillas del alternado	100000	17,65	10	27,65
Rodamiento del alternador	180000	25	5	30
Regulador de voltaje	220000	110	15	125
Alternador	380000	420,3	25	445,3

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

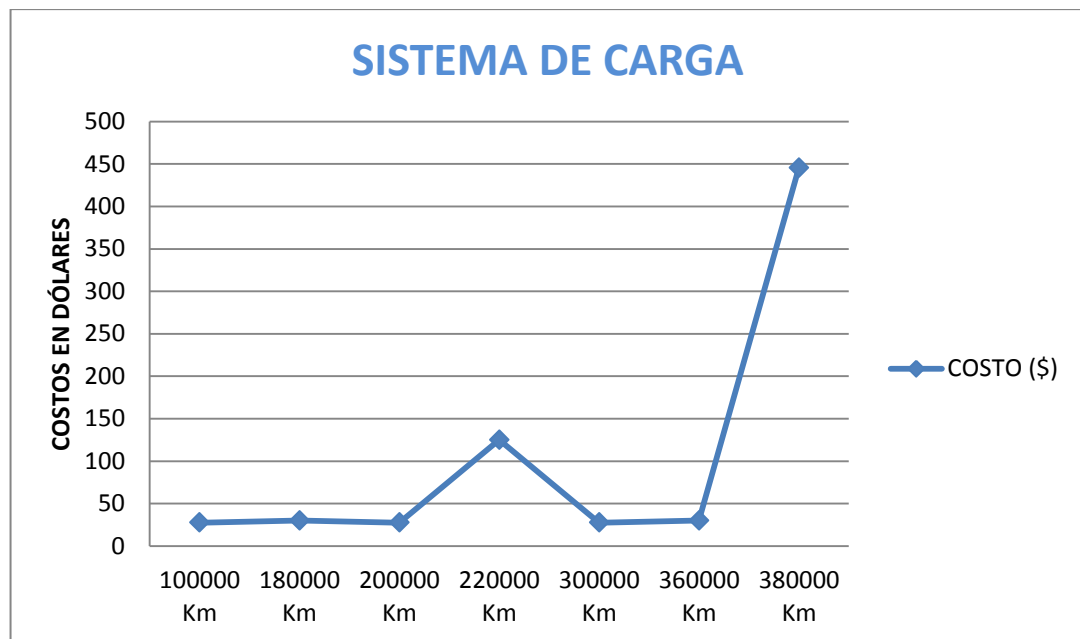


Figura 3.32 Costos de Mantenimiento del Sistema de Carga.

Fuente: Los Autores.

3.4.3.7 SISTEMA DE TRANSMISIÓN.

Tabla 3.49 Costos de mantenimiento del sistema de transmisión.

DESCRIPCIÓN	km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bomba y pistón de embrague	200000	285	30	315
Canastilla	120000	28	12	40
puntas Homocinéticos	120000	89,6	25	114,6
Rodamientos de la caja	200000	42	30	72
Rodamientos de cono-corona	200000	75	45	120
Sincronizados	200000	320	75	395
Aceite de la caja	30000	20	10	30
Kit de embrague	120000	161	110	271

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

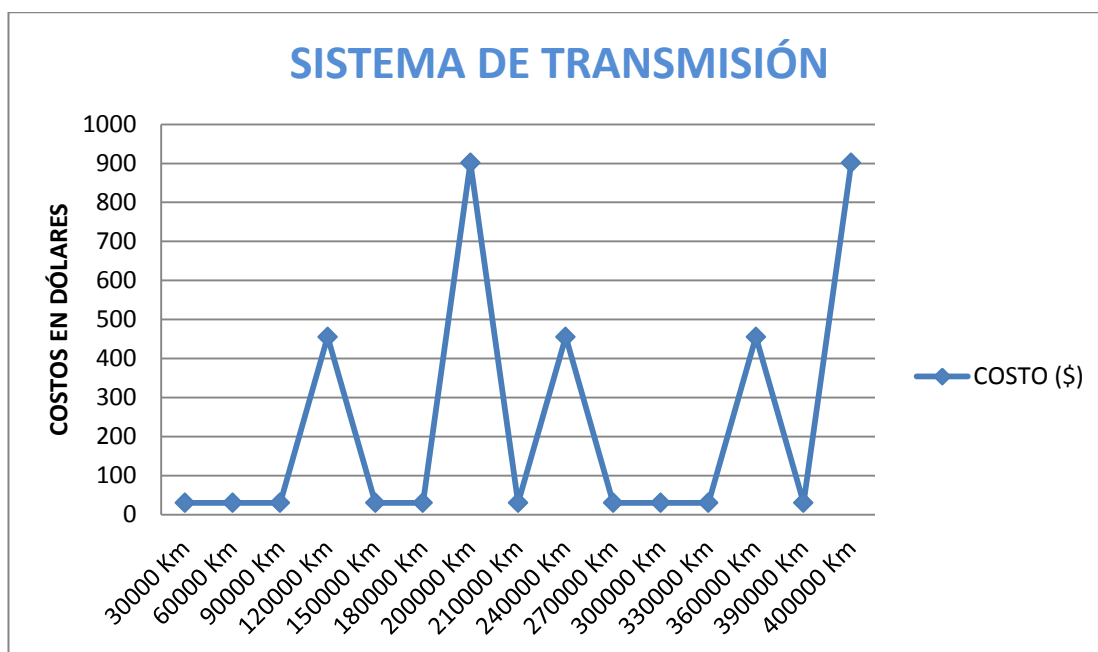


Figura 3.33 Costos de Mantenimiento del Sistema de Transmisión.

Fuente: Los Autores.

3.4.3.8 SISTEMA DE FRENOS.

Tabla 3.50 Costos de mantenimiento del sistema de frenos.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Pastillas	30000	119,71	10	129,71
Rectificación de discos	60000	25		25
Zapatillas	50000	86,09	12	98,09
Rectificación de tambores	100000	20		20
Cambio líquido de frenos	40000	5	10	15
Discos delanteros	160000	122,8	15	137,8
Cilindros posteriores	150000	84,92	15	99,92
Cilindro maestro	250000	300,59	20	320,59
Cilindros delanteros	100000	39,92	15	54,92
Servo freno	240000	221,79	40	261,79
Tambores	200000	69,9	15	84,9
Resorte de los frenos posteriores	200000	2,4		2,4
Cable de freno de mano	120000	128,64	18	146,64

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

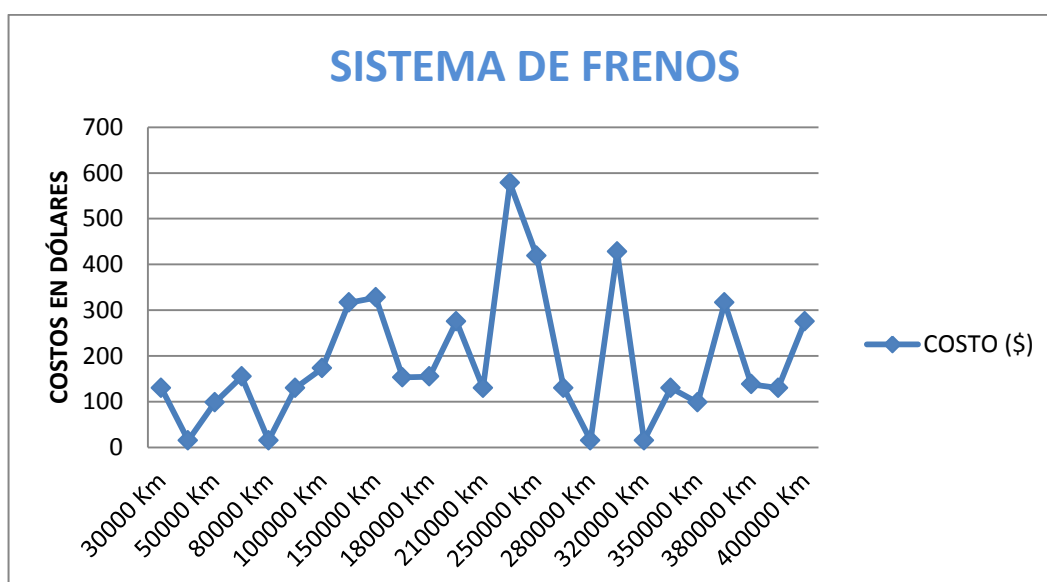


Figura 3.34 Costos de Mantenimiento del Sistema de Frenos.

Fuente: Los Autores.

3.4.3.9 SISTEMA DE SUSPENSIÓN.

Tabla 3.51 Costos de mantenimiento del sistema de suspensión.

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Bujes	90000	36	22	58
Cauchos	60000	13,5	12	25,5
Rótulas	60000	27	18	45
Rodamientos delanteros	100000	68,98	25	93,98
Rodamientos y retenedores posteriores	150000	84,26	28	112,26
Amortiguadores Delanteros	60000	207	30	237
Amortiguadores traseros	80000	214,68	25	239,68
Muelles Post.	100000	94,48	10	104,48
Neumáticos	30000	420	8	428

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.

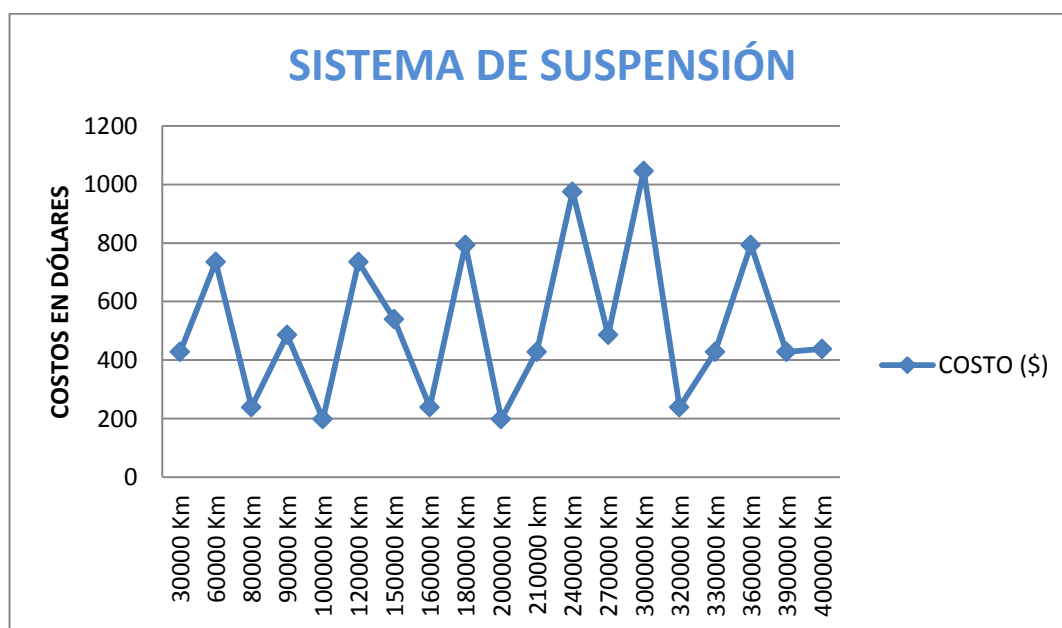


Figura 3.35 Costos de Mantenimiento del Sistema de Suspensión.

Fuente: Los Autores.

3.4.3.10 SISTEMA DE DIRECCIÓN.

Tabla 3.52 Costos de mantenimiento del sistema de dirección

DESCRIPCIÓN	Km	PRECIO REPUESTO (\$)	PRECIO MANO DE OBRA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Alineación	10000	22	-	22
Balanceo	10000	13	-	13
Cambio de aceite de la dirección	60000	15	8	23
Rotulas de la dirección	60000	48	20	68
Guardapolvos	60000	85	18	103
Engranaje de la dirección	220000	35	30	65

Fuente: Información recopilada de los concesionarios.



Figura 3.36 Costos de Mantenimiento del Sistema de Dirección.

Fuente: Los Autores.

Toda la información que se acaba de detallar de cada uno de los sistemas del motor de los vehículos más representativos se encuentra en el **ANEXO 6**.

3.5 TIEMPO DE REPOSICIÓN DE LA UNIDAD

3.5.1 TIEMPO EN EL CUAL LAS CURVAS DEL COSTO DE MANTENIMIENTO Y COSTO DE LA UNIDAD SE IGUALAN.

Con los costos obtenidos tanto de reposición como el acumulado de mantenimiento se los confronta para determinar el tiempo en el cual estas dos curvas se cruzan, es decir cuando los costos de mantenimiento son iguales al precio de reponer la unidad.

El valor de la unidad se considera lineal para los años futuros en donde se va a reponer y de igual forma permanecen los mismos costos de mantenimiento y sin ninguna variación a años posteriores. Esto se determinó porque no sabemos si en un futuro los costos de mantenimiento van a ser los mismos. Entonces se lo mantiene constante al igual que el valor del vehículo nuevo.

Dependiendo del tipo y costo de mantenimiento y el precio de los repuestos estos datos varían para cada marca y esto es lo que hace la diferencia en el tiempo de reposición.

Los datos de los costos de mantenimiento vs costo de reposición se encuentran en el **ANEXO 6.**

A continuación se detalla el tiempo que tiene cada vehículo característico que se está estudiando según el costo de mantenimiento.

3.5.1.1 CURVAS DEL CHEVROLET CHEVYTAXI.

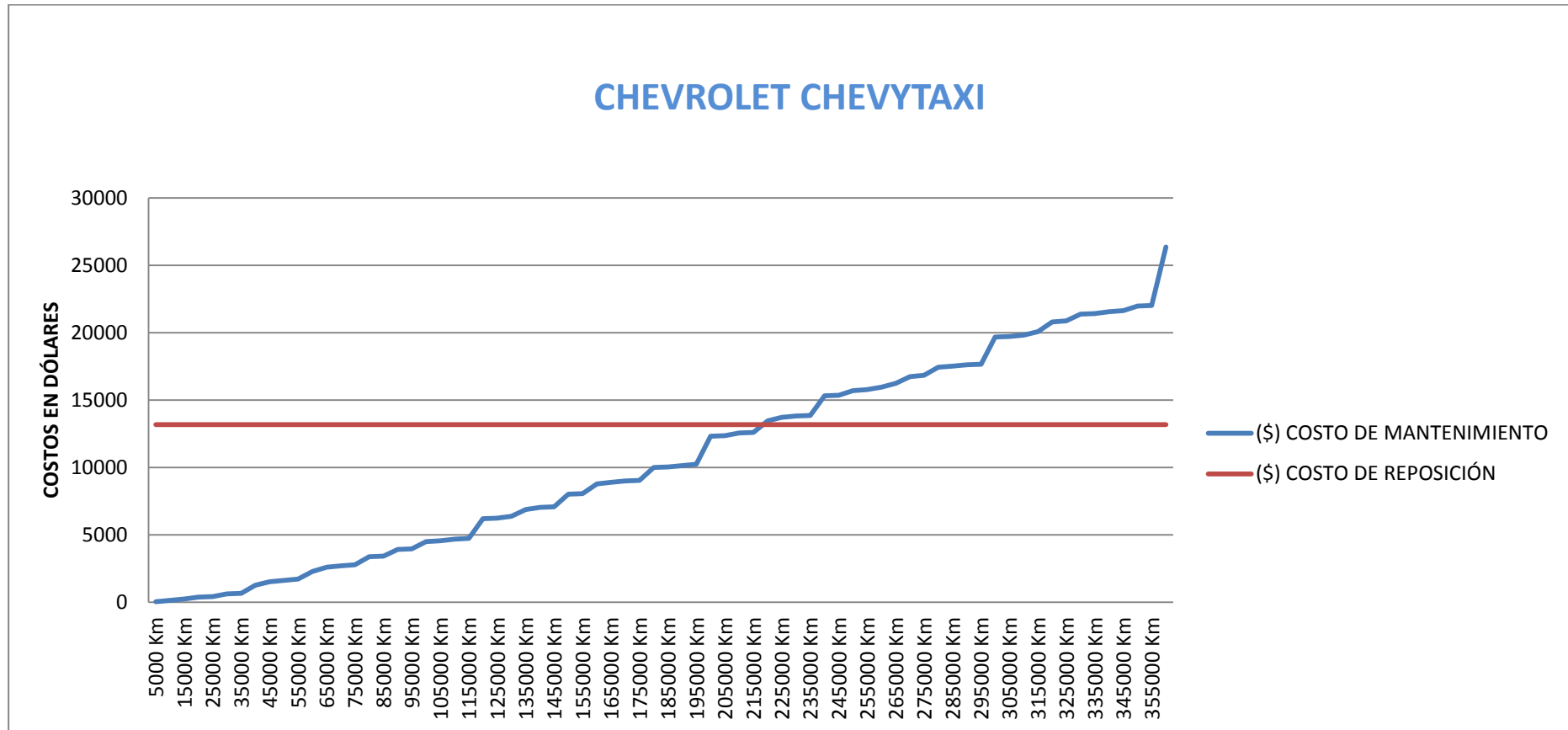


Figura 3.37 Costo de Mantenimiento vs Costo de Reposición

Fuente: Los Autores

3.5.1.2 CURVAS DEL HYUNDAI ACCENT.

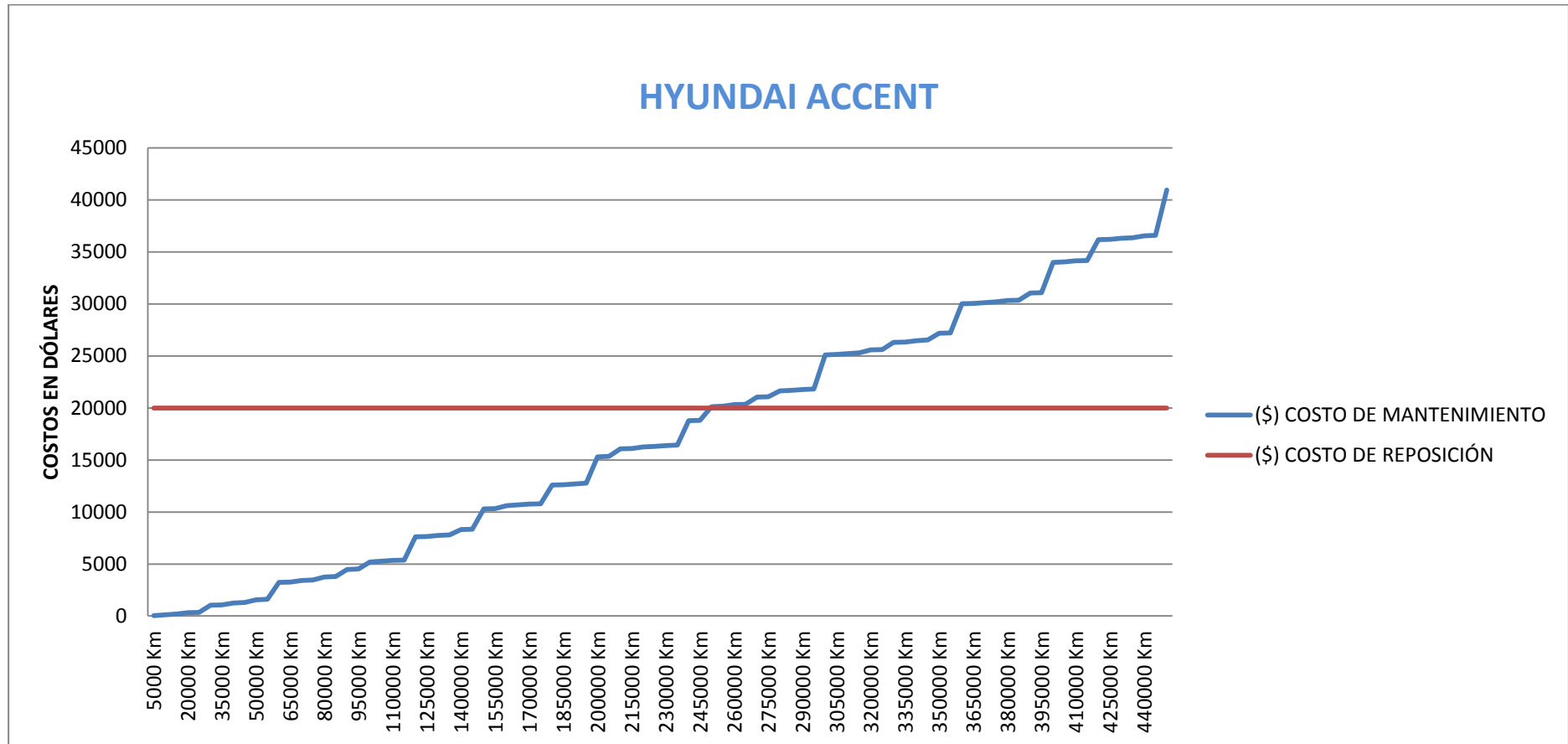


Figura 3.38 Costo de Mantenimiento vs Costo de Reposición

Fuente: Los Autores

3.5.1.3 CURVAS DEL NISSAN SENTRA.

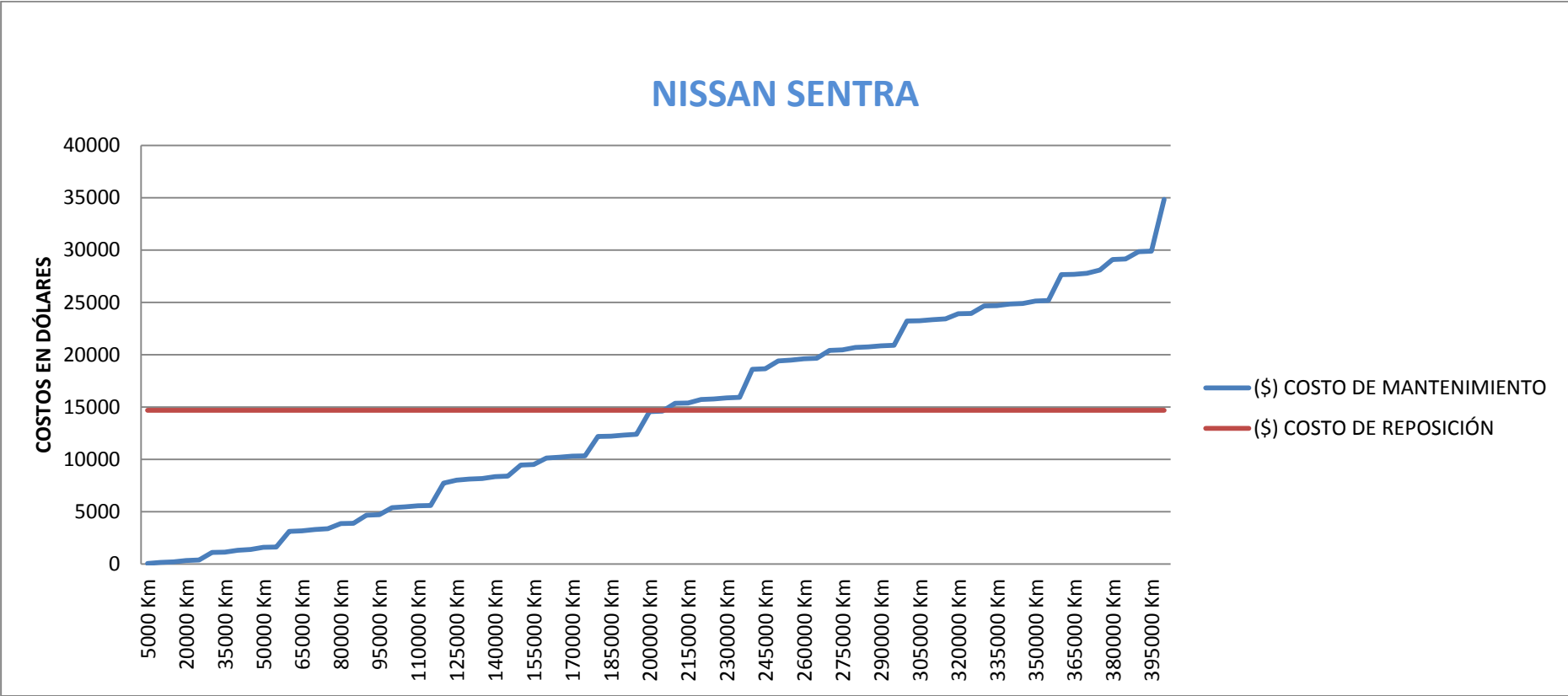


Figura 3.39 Costo de Mantenimiento vs Costo de Reposición

Fuente: Los Autores

Luego de analizadas y confrontadas las curvas de los costos de mantenimiento y costo de la unidad de cada uno de los modelos CHEVYTAXI, ACCENT Y SENTRA se determinó el tiempo en el cual estas dos curvas se igualan, los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Para determinar el tiempo en años se utilizó el dato promedio obtenido de las encuestas a los señores taxistas, las cuales se encuentran en la Tabla 2.9 Kilómetros recorridos por Día, Semana, Mes y Año.

Tabla 3.53 Tiempo en el cual el Costo de Mantenimiento se iguala al Costo de Reposición del Taxi.

MODELOS	COSTO DE REPOSICIÓN	KILÓMETROS RECORRIDOS	TIEMPO
CHEVYTAXI	13180Dólares	220000 Km	4 años, 5 meses
ACCENT	19990 Dólares	250000 Km	5 años
SENTRA	14690 Dólares	210000 Km	4 años, 3 meses

Fuente: Los Autores

3.5.2 TIEMPO EN EL CUAL COSTO OPERATIVO Y COSTO DE LA UNIDAD SE IGUALAN.

Para esta parte el costo operativo es igual para cada mes, para determinar el tiempo se tomó los datos de operación entregado por los taxistas, aunque se va a tomar solo los puntos de combustible y conductor que son los dan habilidad para que opera la unidad no así el de frecuencia ya que no todos los taxistas hacen uso de esta herramienta, para obtener datos más real y exacto no consideramos ese punto.

Para calcular el costo de operación se utilizó el dato promedio obtenido en las encuestas, **Tabla 2.9** Kilómetros recorridos por Día, Semana, Mes y Año y **Tabla 2.24** Costos del Combustible Utilizado por Día, **Tabla 2.23** Costo del Pago a Choferes, de lo que se obtuvo que el costo por kilómetro es la siguiente.

Tabla 3.54 Costo por kilómetro de los costos operativos.

PARÁMETROS	COSTO	KILÓMETROS	COSTO POR KILOMETRO
COMBUSTIBLE	7,945 Dólares por día	171,1827 Km por día	0,046 Dólares
CONDUCTOR	346,66 Dólares por mes	4156,24 Km por mes	0,083 Dólares

Fuente: Los Autores

Los datos de los costos de operación vs costos de reposición se encuentran en el **ANEXO 7**.

A continuación determinaremos el tiempo de reposición de acuerdo al costo operativo acumulado.

3.5.2.1 CRUCE DE LÍNEAS CHEVROLET CHEVYTAXI.

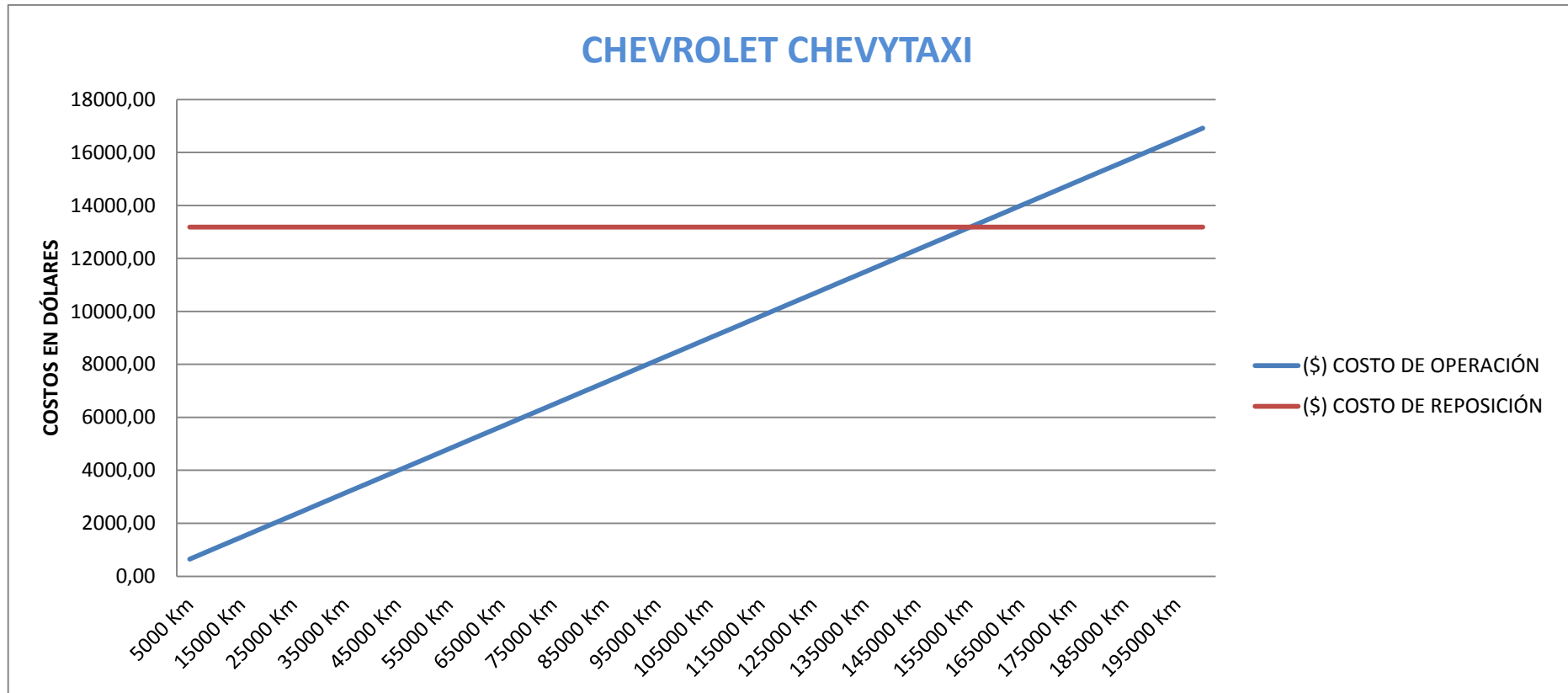


Figura 3.40 Costo de Operación vs Costo de Reposición

Fuente: Los Autores

3.5.2.2 CRUCE DE LÍNEAS DEL HYUNDAI ACCENT.

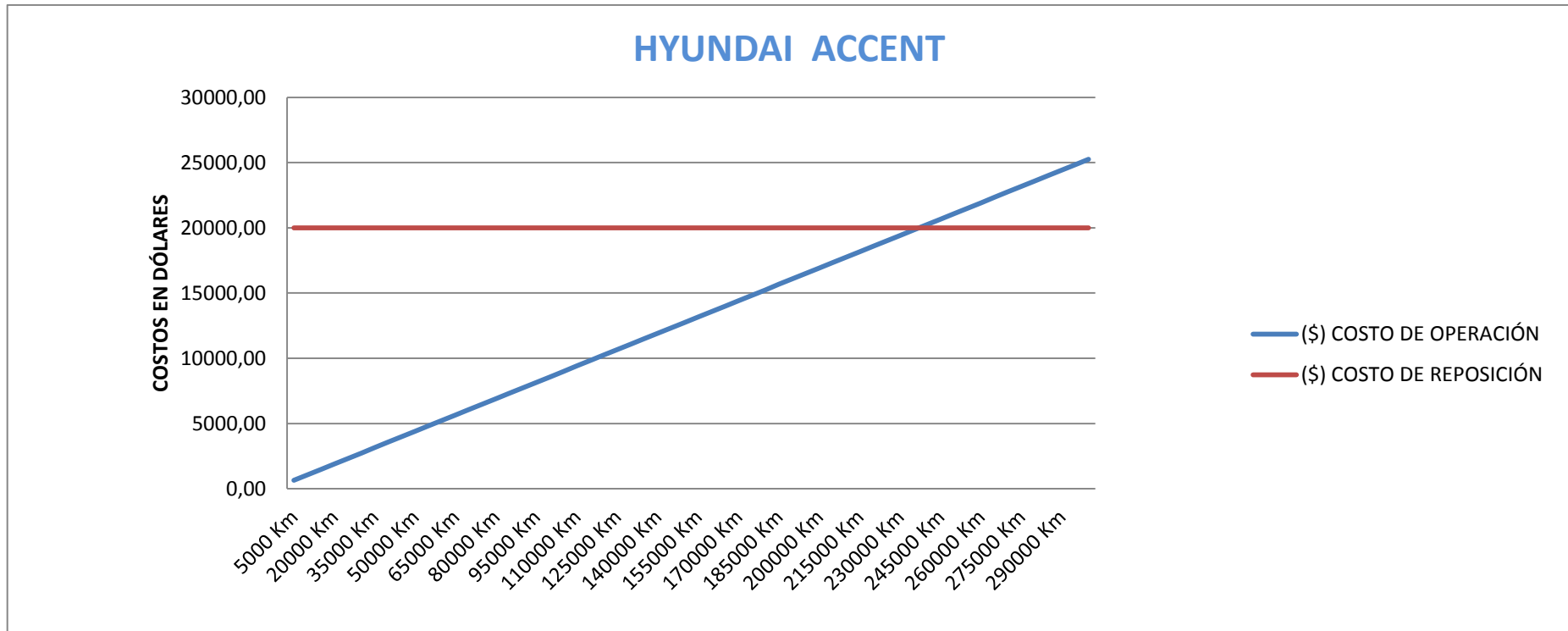


Figura 3.41 Costo de Operación vs Costo de Reposición

Fuente: Los Autores

3.5.2.3 CRUCE DE LÍNEAS DEL NISSAN SENTRA.

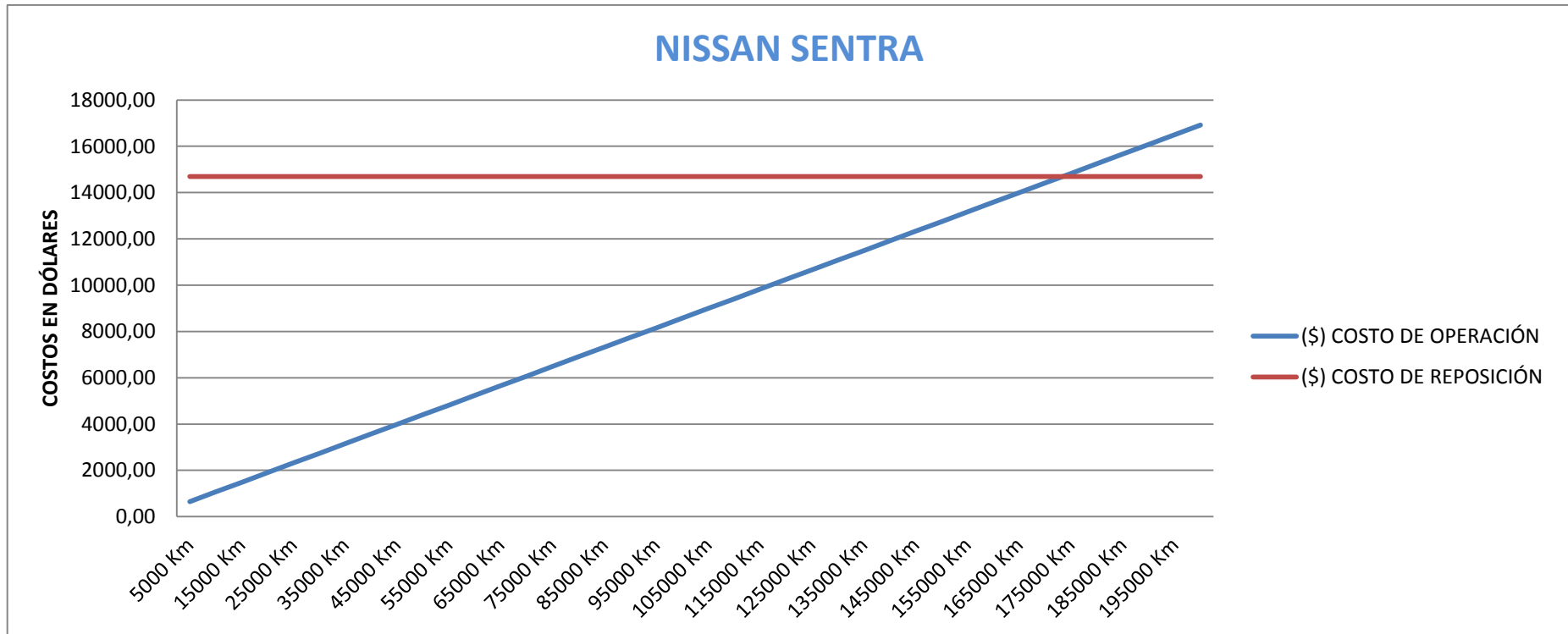


Figura 3.42 Costo de Operación vs Costo de Reposición

Fuente: Los Autores

Analizando las curvas de los costos operativos y costo de la unidad de cada uno de los modelos representativos se determinó el tiempo en el cual estas dos líneas se igualan, los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Para determinar el tiempo en años se utilizó el dato promedio obtenido de las encuestas a los señores taxistas, las cuales se encuentran en la Tabla 2.9 Kilómetros recorridos por Día, Semana, Mes y Año.

Tabla 3.55 Tiempo en el cual el Costo de Operación se iguala al Costo de Reposición del Taxi.

MODELOS	COSTO DE REPOSICIÓN	KILÓMETROS RECORRIDOS	TIEMPO
CHEVYTAXI	13180Dólares	155000 Km	3 años, 1 mes
ACCENT	19990 Dólares	235000 Km	4años, 9 meses
SENTRA	14690 Dólares	172500 Km	3años, 6 meses

Fuente: Los Autores

Si consideramos gastos de mantenimiento y operación juntos nuestros vehículos alcanzan en poco tiempo el valor de reposición, ya que el gasto de combustible es esencial y se ocupar diariamente al igual que el gasto del conductor.

Es por esta razón que se tomó por separado el gasto de mantenimiento y operación, como se observa en la Tabla 3.55 el tiempo de los costos operativos es más alto que los de mantenimiento y esto se debe a que es de vital importancia el combustible y conductor y son valores fijo, en vista que se quiere determinar un tiempo de reposición en relación de mantenimiento no se va a tomar estos valores. A más de eso el tiempo depende solo del precio del taxi nuevo para el costo operativo.

Entonces el valor que tomamos para reponer el vehículo es el de la tabla 3.54 ya que incluye el mantenimiento que se le da a la unidad y que en relación a los costos de mantenimiento y costo de una unidad nueva varia su tiempo.

CAPÍTULO 4

Determinar mediante el análisis del costo de mantenimiento la vida útil de un taxi de servicio público.



4.1 GENERALIDADES.

En este capítulo se considera el costo de mantenimiento por kilómetro y la depreciación de la unidad por kilómetros, afrontando las dos curvas se va a determinar el momento que el costo por kilómetro de mantenimiento y depreciación es igual y de allí en adelante los costos de mantenimiento es elevado para recuperar su confort y seguridad, siendo este la vida útil técnica del vehículo.

4.2 DETERMINACIÓN DE LA DEPRECIACIÓN DEL VEHÍCULO.

4.2.1 DEPRECIACIÓN.

El valor de la depreciación se transforma en una capacidad de ahorro que el dueño del taxi tendrá al final, con la finalidad de que económicamente se pueda renovar la unidad al término de su vida útil técnica.

4.2.2 MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN.

Por lo tanto se determinara el método más adecuado para escoger de entre uno de ellos el que más nos conviene para nuestro estudio, entre los métodos se tiene los siguientes:

Tabla 4.1 Métodos de depreciación

MÉTODO	CARGO DE DEPRECIACIÓN
Línea recta	Igual todo los años de vida útil
Unidades producidas	De acuerdo a la producción
Suma de dígitos de los años	Mayor los primeros años
Doble saldo decreciente	Mayor los primeros años

Fuente:<http://www.monografias.com/trabajos69/depreciacion-perdida-valor-bien/depreciacion-perdida-valor-bien2.shtml>

4.2.2.1 MÉTODO LÍNEA RECTA

En este método, el valor de los activos se reduce de forma igual durante cada periodo. El método de línea recta es el método más usado debido a su simplicidad y facilidad de cálculo.

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo de la unidad} - \text{Valor Residual}^6}{\text{Vida útil}}$$

Ecuación 2

4.2.2.2 MÉTODO DE LA UNIDAD PRODUCIDA.

Este método de depreciación toma como base el número de unidades que puede producir una planta o equipo, el número de horas que trabajara usualmente o el número de kilómetros recorridos si se trata de un vehículo o maquinaria.

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo de la unidad} - \text{Valor Residual}^7}{\text{Kilómetros recorridos}}$$

Ecuación 3

4.2.2.3 MÉTODO DE LA SUMA DE LOS DÍGITOS DE LOS AÑOS.

Para este método cada año se rebaja el costo de desecho por lo que el resultado no será equitativo a lo largo del tiempo o de las unidades producidas, sino que irá disminuyendo progresivamente.

⁶<http://www.monografias.com/trabajos69/depreciacion-perdida-valor-bien/depreciacion-perdida-valor-bien2.shtml>

⁷ <http://www.monografias.com/trabajos69/depreciacion-perdida-valorbien/depreciacion-perdida-valor-bien2.shtml>

La suma de dígitos anuales no es otra cosa que sumar el número de años de la siguiente forma: Para una estimación de 5 años: 1 años + 2 años + 3 años + 4 años + 5 años = **15**

Para el primer año el factor es (5/15) porque quedan 5 años por delante.

$$\text{Depreciación} = \left(\frac{\text{Vida útil}}{\text{Suma de Dígitos}} \right) * (\text{Costo de la Unidad} - \text{Valor Residual})^8$$

Ecuación 4

Mediante este método de depreciación de la suma de los dígitos de los años, se obtiene como resultado un mayor importe los primeros años con respecto a los últimos y considera por lo tanto que los activos sufren mayor depreciación en los primeros años de su vida útil.

4.2.2.4 MÉTODO DEL DOBLE SALDO DECRECIENTE.⁹

En este método no se deduce el valor residual, ya que para utilizar este método de depreciación se calcula una tasa o porcentaje anual de depreciación de la forma siguiente:

Tabla 4.2 Porcentaje Anual

100% del costo				
Vida útil de 10 años	=	10% x 2	=	20% anual

⁸<http://www.monografias.com/trabajos69/depreciacion-perdida-valor-bien/depreciacion-perdida-valor-bien2.shtml>

⁹<http://www.monografias.com/trabajos69/depreciacion-perdida-valor-bien/depreciacion-perdida-valor-bien2.shtml>

En la fórmula anterior siempre se utiliza el número 2 para arribar a la tasa o porcentaje anual de depreciación.

$$\text{Depreciacion} = \text{porcentaje anual} * \text{valor de la unidad (costo} \\ - \text{depreciacion acumulada anual)}^{10}$$

Ecuación 5

4.2.3 ANÁLISIS DEL MÉTODO DE DEPRECIACIÓN A UTILIZAR EN NUESTRO ESTUDIO.

En nuestro caso hemos encontrado que el método de kilómetros recorridos es la más conveniente y el que más se asemeja a la realidad ya que se deprecia de acuerdo al uso que se le está sometiendo.

Para poder determinar que este método es el adecuado se realizó una comparación entre los métodos como se observa en la figura 4.1 teniendo en consideración que para estos métodos se los realiza en años de vida útil.

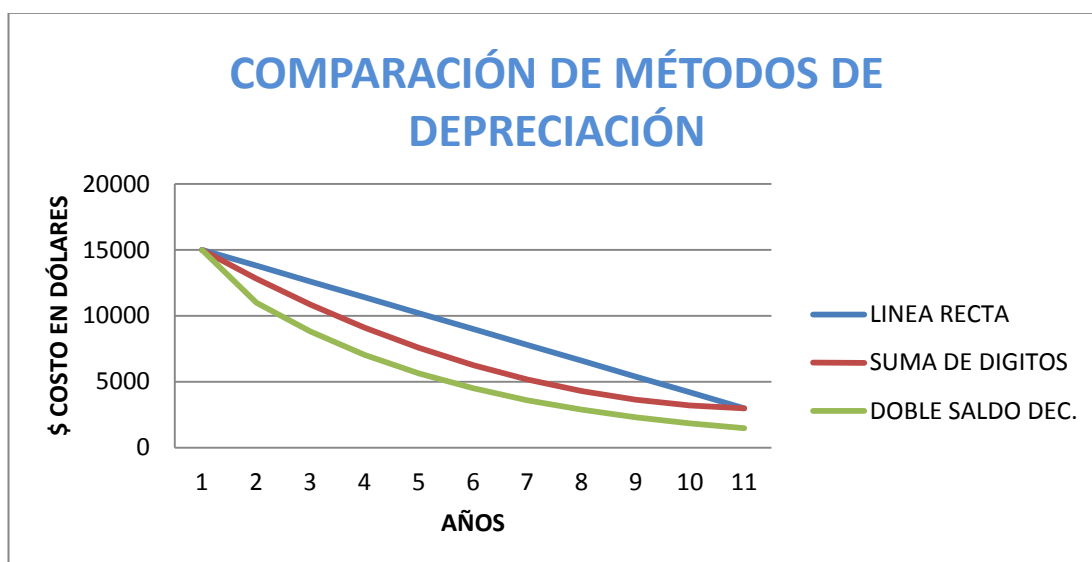


Figura 4.1 Comparación de métodos de depreciación en años

Fuente: Los Autores

¹⁰<http://www.monografias.com/trabajos69/depreciacion-perdida-valor-bien/depreciacion-perdida-valor-bien2.shtml>

En tanto que en la figura 4.2 se utiliza el método de depreciación en kilómetros y como nuestra investigación se lo está haciendo de vehículos hemos optado por elegir este método, a más de eso se está trabajando en kilómetros lo que nos haría aún más fácil el estudio.

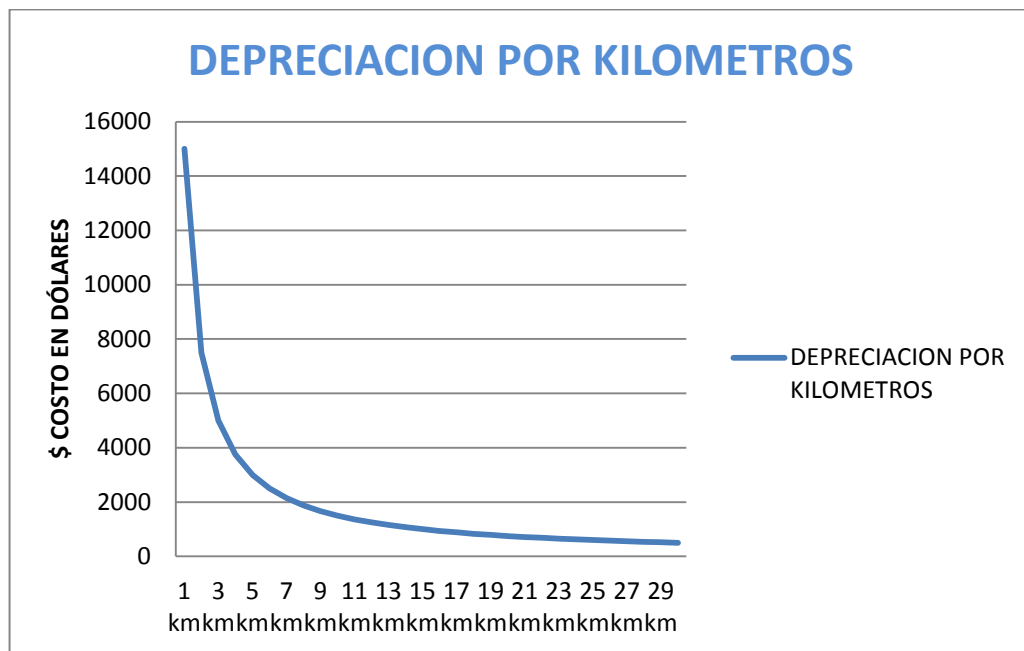


Figura 4.2 Método de depreciación en kilómetros

Fuente: Los Autores

En lo que se refiere al valor residual no se lo considera ya que se quiere al final de la vida útil tener un valor que se le considere como ganancia mas no como parte para reponer la unidad.

4.3 CURVAS DE DEPRECIACIÓN DE LOS TRES VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS.

Con el método ya establecido se procedió a realizar la depreciación para las unidades, determinando el costo por kilómetros en dólares. Los datos se encuentran en el **ANEXO9**.

4.3.1 DEPRECIACIÓN DEL CHEVROLET CHEVYTAXI.

El precio actual del Chevytaxi quedo establecido en el Capítulo 3 tabla 3.7, a partir de este dato se procedió a calcular su respectiva depreciación.

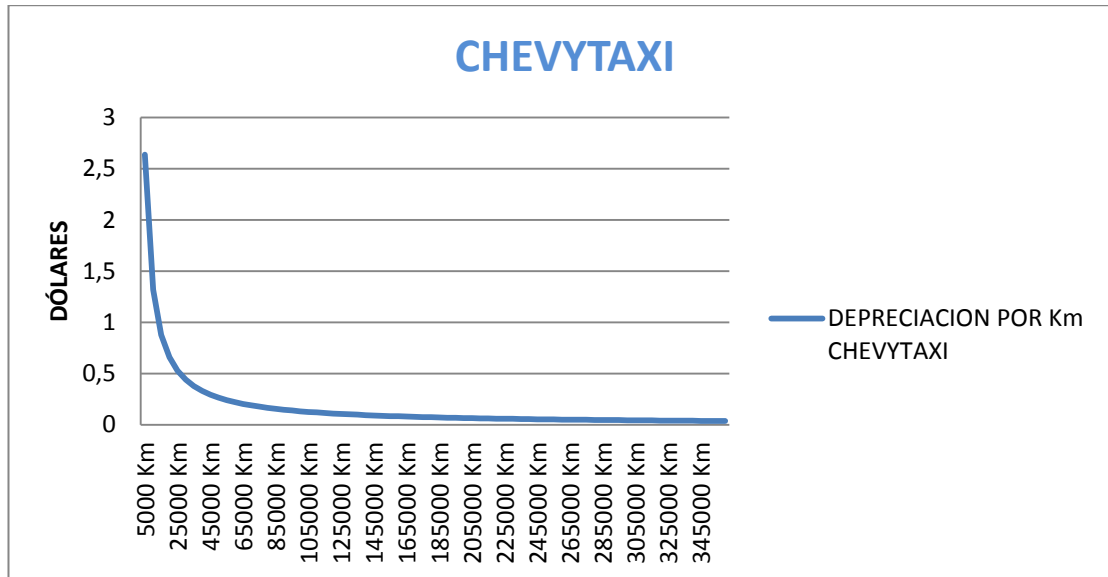


Figura 4.3 Depreciación del Chevytaxi

Fuente: Los Autores

4.3.2 DEPRECIACIÓN DEL HYUNDAI ACCENT.

El precio actual del Accent quedo establecido en el Capítulo 3, tabla 3.14.

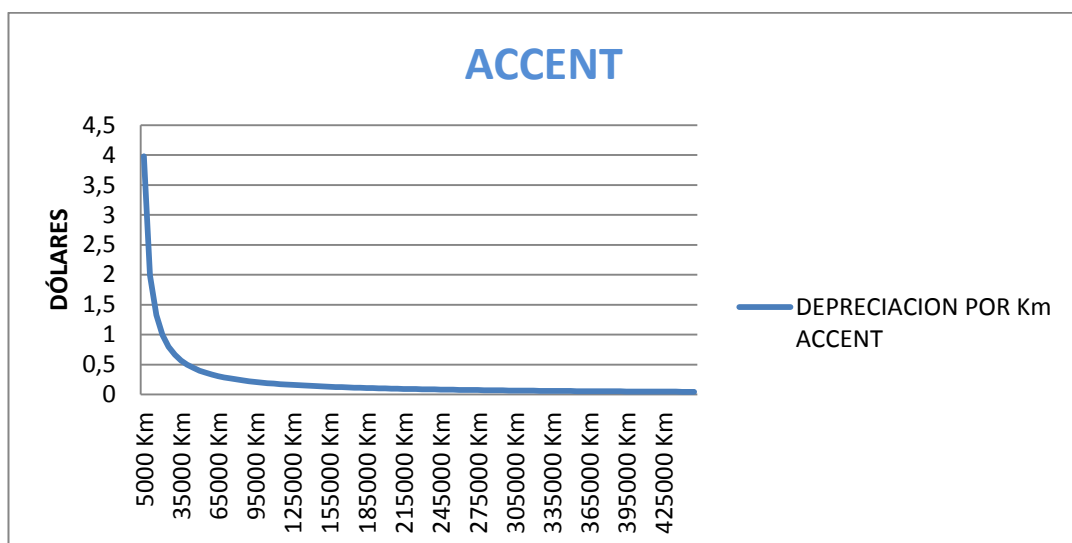


Figura 4.4 Depreciación del Accent

Fuente: Los Autores

4.3.3 DEPRECIACIÓN DEL NISSAN SENTRA.

El precio actual del Sentra quedo establecido en el Capítulo 3, tabla 3.21.

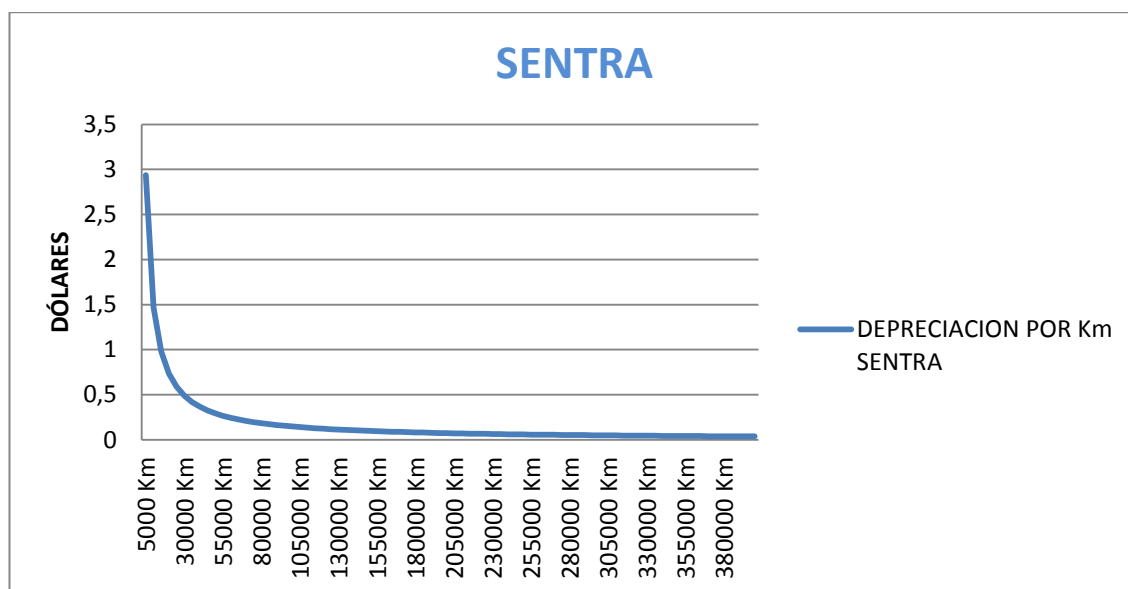


Figura 4.5 Depreciación del Sentra

Fuente: Los Autores

4.4 PRECIO DEL SERVICIO PRESTADO POR LOS TAXIS EN LA CIUDAD DE CUENCA.

Los precios tarifados por prestación de los servicios a los habitantes de la ciudad de Cuenca han sido establecidos mediante la Unidad Municipal de Transito (UMT), la cual se encarga de controlar que los mismos se cumplan.

Los precios que ellos estiman son referenciales para cada carrera ya que los mismos difieren dependiendo de la ruta tomada entre el origen y el destino.

En la figura 4.6 se muestra una parte de los costos referenciales que se aplican para las carreras que ofrecen los taxistas en la ciudad de cuenca.

1. AEROPUERTO MARISCAL LAMAR				
ORIGEN	DESTINO	TARIFA DIURNA	TARIFA NOCTURNA	KM
AEROPUERTO MARISCAL LAMAR	Aeropuerto Mariscal Lamar			
	Parroquia Baños - Iglesia	4,05	4,80	11,40
	Bosque de Monay - Casa Comunal	1,65	1,95	4,00
	Coliseo Jefferson Pérez	1,80	2,10	4,40
	Complejo Deport. Totoracocha	1,20	1,40	2,50
	C.C. Coralcentro	2,90	3,45	8,00
	Estadio Municipal	1,70	2,00	4,20
	Feria Libre del Arenal	2,15	2,50	5,60
	Hospital del IESS	1,60	1,90	3,80
	Hospital Regional V. Corral. M	1,50	1,75	3,50
	Mall del Río	2,60	3,10	7,20
	Parque Calderón	1,20	1,36	2,40
	Parque Industrial	1,35	1,60	3,00
	Quinta Chica - Iglesia	1,14	1,36	1,80
	Terminal Terrestre	1,14	1,36	1,10
	U. de Cuenca	1,90	2,25	4,90
	U. del Azuay	1,80	2,10	4,50
Zona Militar	1,14	1,36	1,90	

Figura 4.6 Costos referenciales de las carreras realizadas por los taxis

Fuente: <http://www.cuenca.gov.ec/?q=node/621>

Las tarifas referenciales se muestran completas en el **ANEXO 8**.

4.4.1 DETERMINACION DEL PRECIO POR KILOMETRO RECORRIDO DE UN TAXI.

A partir de la gráfica anterior se ha procedido a determinar el precio que se cobra por cada kilómetro recorrido al ofrecer la carrera, para lo cual se procedió a utilizar los datos tanto del precio de la carrera como de los kilómetros recorridos.

Para obtener un dato referencial se procederá a realizar la misma con tres destinos diferentes.

4.4.1.1 PRECIO DE KILÓMETRO CON TARIFA DIURNA.

Aeropuerto Mariscal Lamar – Parroquia Baños.

$$\text{precio Km} = \frac{4,05 \text{ dólares}}{11,40 \text{ kilómetros}} = 0,36 \text{ dólares/km}$$

Aeropuerto Mariscal Lamar –Feria Libre del Arenal.

$$\text{precio Km} = \frac{2,15 \text{ dólares}}{5,60 \text{ kilómetros}} = 0,38 \text{ dólares/km}$$

Aeropuerto Mariscal Lamar –Mall del Rio.

$$\text{precio Km} = \frac{2,60 \text{ dólares}}{7,20 \text{ kilómetros}} = 0,36 \text{ dólares/km}$$

4.4.1.2 PRECIO DE KILÓMETRO CON TARIFA NOCTURNA.

Aeropuerto Mariscal Lamar – Parroquia Baños.

$$\text{precio Km} = \frac{4,80 \text{ dólares}}{11,40 \text{ kilómetros}} = 0,42 \text{ dólares/km}$$

Aeropuerto Mariscal Lamar –Feria Libre del Arenal.

$$\text{precio Km} = \frac{2,50 \text{ dólares}}{5,60 \text{ kilómetros}} = 0,44 \text{ dólares/km}$$

Aeropuerto Mariscal Lamar –Mall del Rio.

$$\text{precio Km} = \frac{3,10 \text{ dólares}}{7,20 \text{ kilómetros}} = 0,43 \text{ dólares/km}$$

A partir de los datos obtenidos se realizó el siguiente cuadro de precios, en el cual se obtuvo el promedio del precio de los kilómetros tanto con tarifa diurna como con tarifa nocturna.

Tabla 4.3 Precios referenciales

	Tarifa Diurna	Tarifa Nocturna
Aeropuerto Mariscal Lamar – Parroquia Baños.	0,36 dólares/km	0,42 dólares/km
Aeropuerto Mariscal Lamar –Feria Libre del Arenal.	0,38 dólares/km	0,44 dólares/km
Aeropuerto Mariscal Lamar –Mall del Rio.	0,36 dólares/km	0,43 dólares/km
Promedio	0,36 dólares/km	0,43 dólares/km

Fuente: Los Autores

4.5 CURVAS DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO ACUMULADOS POR KILÓMETROS.

Debido a que las unidades fueron depreciadas por Km, se tuvo que determinar costos por kilómetros, a partir de los costos acumulados de mantenimiento.

Los datos obtenidos se muestran en **ANEXO9**.

4.5.1 COSTOS DEL CHEVROLET CHEVYTAXI POR KILÓMETRO.

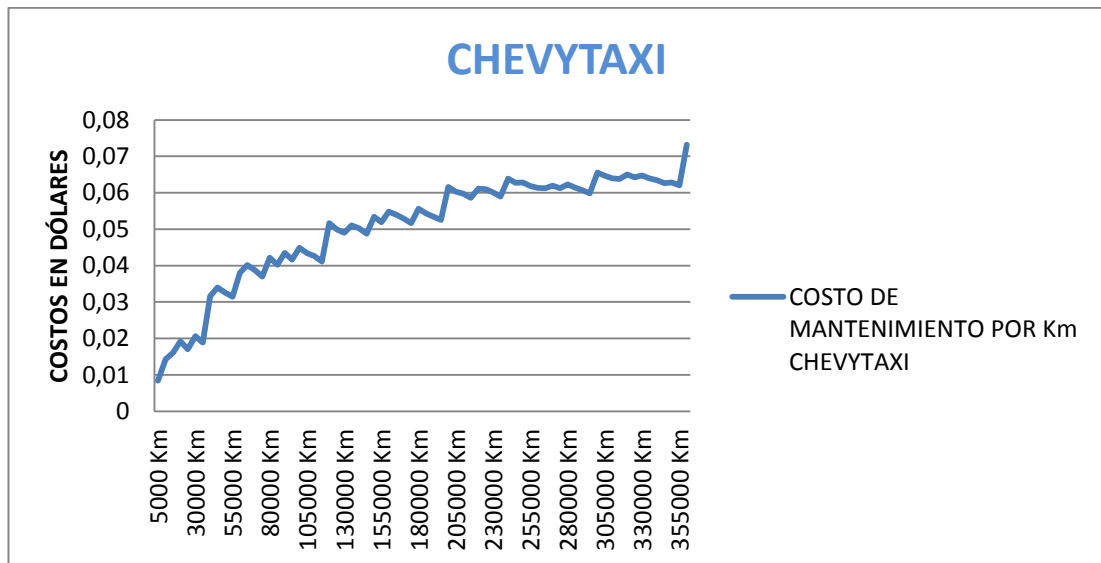


Figura 4.7 Costos de Mantenimiento por Kilómetro del Chevytaxi

Fuente: Los Autores

4.5.2 COSTOS DEL HYUNDAI ACCENT POR KILÓMETRO.

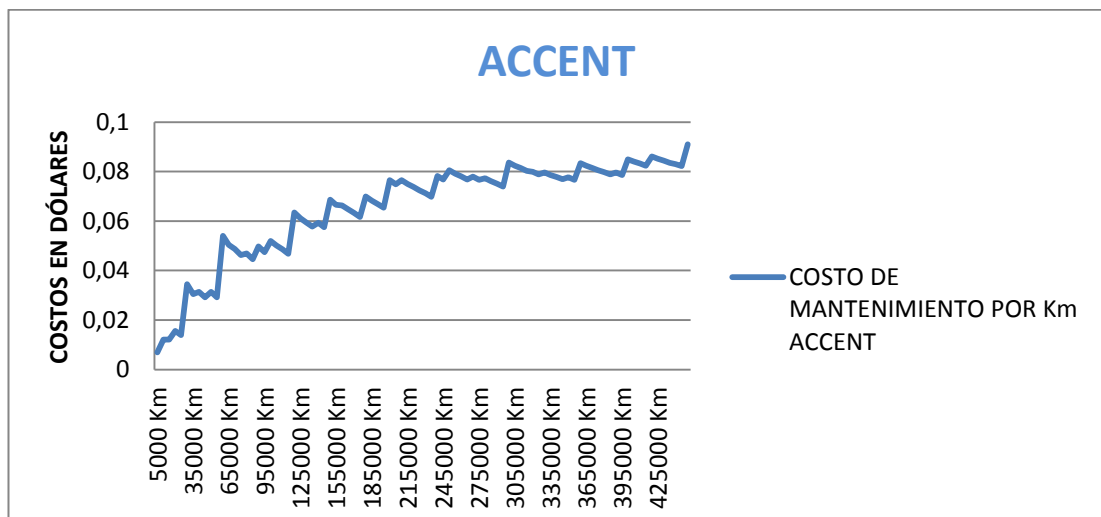


Figura 4.8 Costos de Mantenimiento por Kilómetro del Accent

Fuente: Los Autores

4.5.3 COSTOS DEL NISSAN SENTRA POR KILÓMETRO.

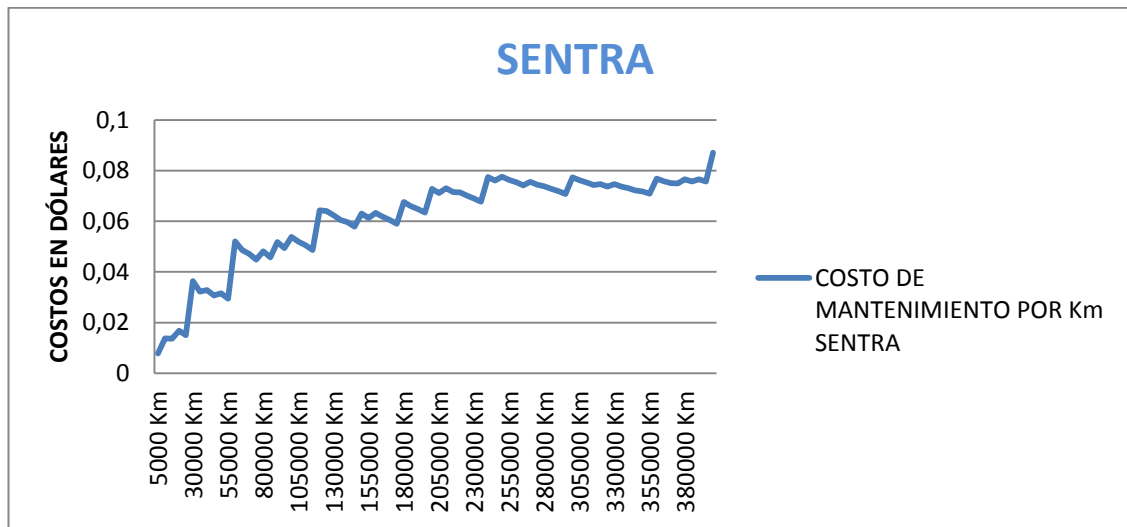


Figura 4.9 Costos de Mantenimiento por Kilómetro del Sentra

Fuente: Los Autores

4.6 DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL.

Para lograr determinar el tiempo de vida útil de los taxis, se procedió a confrontar las curvas tanto de los costos de mantenimiento vs los costos de depreciación y luego se analizó cual es el punto en donde estas dos curvas se cruzan.

4.6.1 VIDA ÚTIL CHEVROLET CHEVYTAXI

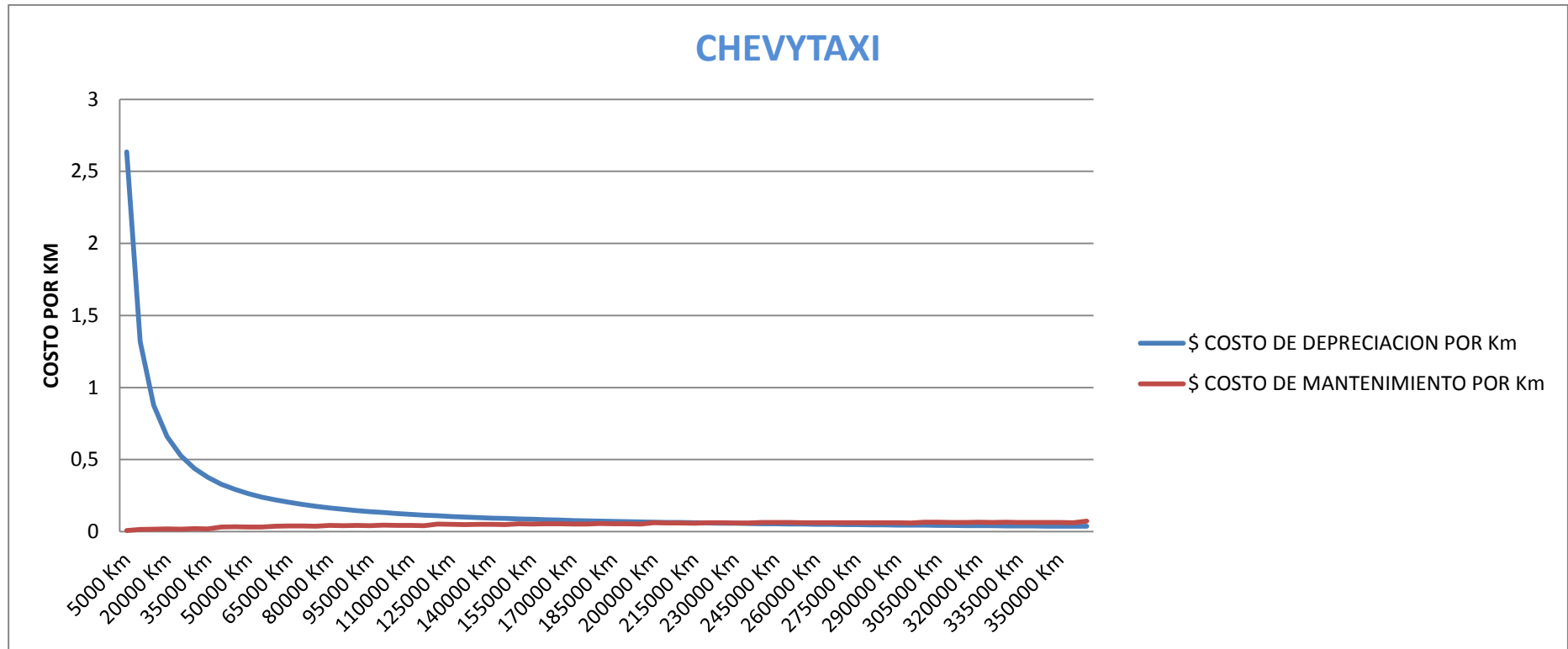


Figura 4.10 Curva de Depreciación vs Curva de Costos de Mantenimiento del Chevytaxi

Fuente: Los Autores

4.6.2 VIDA ÚTIL HYUNDAI ACCENT

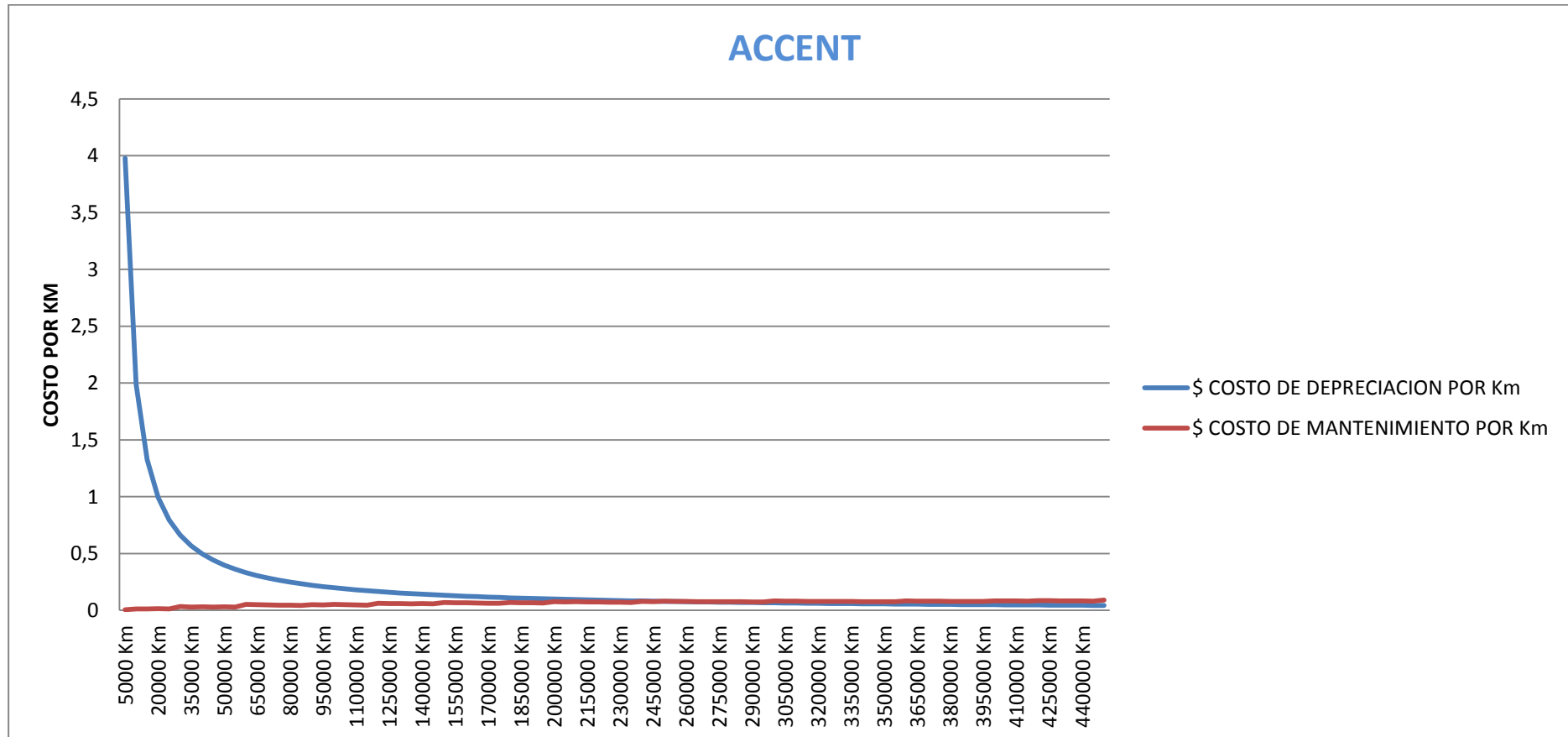


Figura 4.11 Curva de Depreciación vs Curva de Costos de Mantenimiento del Accent

Fuente: Los Autores

4.6.3 VIDA ÚTIL NISSAN SENTRA

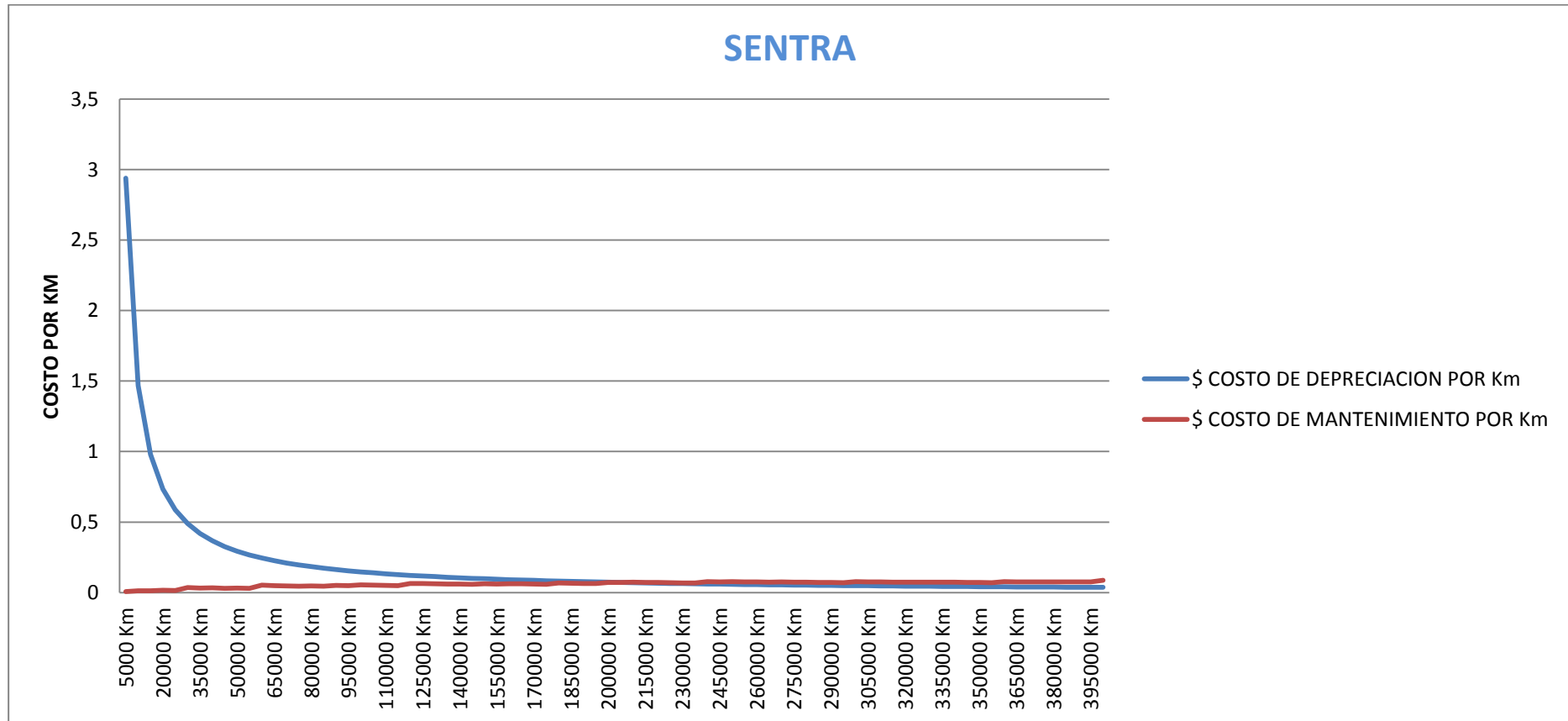


Figura 4.12 Curva de Depreciación vs Curva de Costos de Mantenimiento del Sentra

Fuente: Los Autores

Luego de analizar las diferentes curvas se determinó el periodo de vida útil de los taxis tanto en kilómetros como en años.

Para determinar la vida útil de los vehículos en años, se utilizó como dato de conversión los kilómetros promedio recorridos por años que se obtuvieron de los dueños de los taxis, el cual se encuentra en la tabla 2.9.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4.4 Vida útil de los taxis

MODELO	VIDA ÚTIL TÉCNICA EN KM	VIDA ÚTIL EN AÑOS
CHEVYTAXI	220000	4 años 5 meses
ACCENT	265000	5 años 4 meses
SENTRA	210000	4 años 3 meses.

Fuente: Los Autores

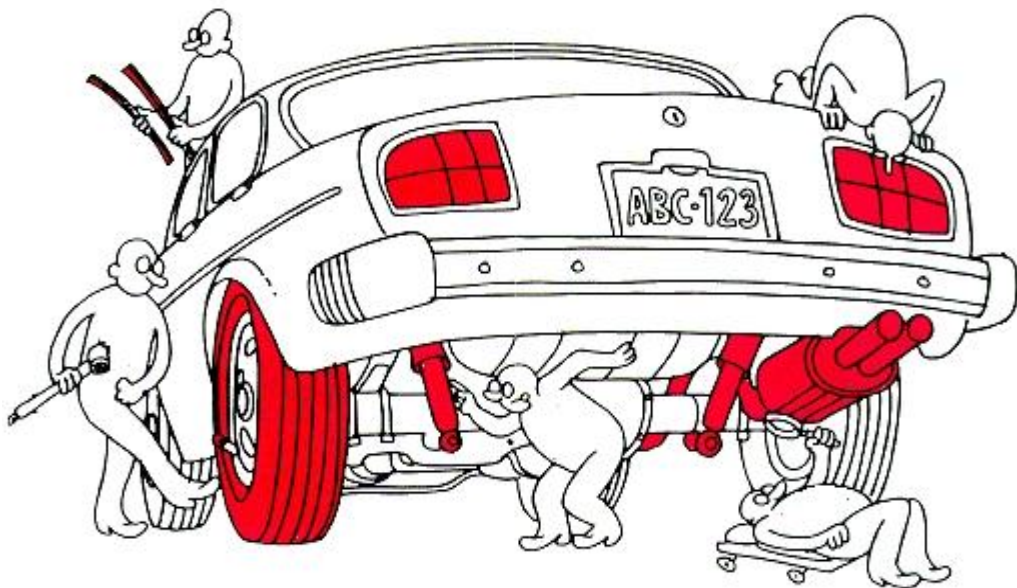
Como se indicó en la **tabla 1.1** la vida útil de los taxis según lo establecido por ANT es de 10 años, pero al haber realizado el presente estudio a partir de los costos de mantenimiento se llegó a establecer que el tiempo es menor, el cual se muestra en la **tabla 4.4**.

Además se puede apreciar que el tiempo de vida útil que poseen en realidad los vehículos no son las mismas para todos, ya que la misma varía dependiendo de las marcas.

Es preciso aclarar que según el estudio realizado al momento que los vehículos cumplen con la vida útil que se llegó a establecer, estos se deberán de encontrar en óptimas condiciones de funcionamiento, confort y parámetros de medio ambiente.

CAPÍTULO 5

**Realización de una propuesta técnica para
aumentar la vida útil de los taxis**



5.1 GENERALIDADES.

Una vez que se ha llegado a analizar y determinar la vida útil de los taxis, se realizara en este capítulo una propuesta técnica, con la finalidad de tener una idea clara, concisa y técnica de un correcto mantenimiento a los vehículos en un determinado kilometraje, de tal manera que se pueda aumentar la vida útil de los taxis que circulan en la ciudad de Cuenca.

Cabe recalcar que la mayoría de propietarios de los taxis, por no decir en su totalidad, no realizan un correcto mantenimiento a sus vehículos, esto se debe a que el momento en que se realizaron las encuestas, se pudo apreciar que los mismos no tienen los conocimientos necesarios del mantenimiento automotriz, y en tal caso, los propietarios de las unidades que si tienen un conocimiento claro del mantenimiento, simplemente no siguen el plan de mantenimiento que cada fabricante les dice en sus respectivos manuales de propietario.

Por lo que sin darse cuenta ponen en riesgo el buen funcionamiento de los automotores, al realizar mantenimientos fuera del kilometraje determinado, ó solo cuando la unidad presenta algún daño, utilizando repuestos de mala calidad para solucionar los problemas mecánicos, con lo cual reducen drásticamente la vida útil de los taxis.

5.2 PROPUESTA TÉCNICA PARA AUMENTAR LA VIDA ÚTIL DE LOS TAXIS.

Para aumentar la vida útil de los taxis que circulan en nuestra ciudad se van a determinar algunos puntos importantes que se debe poner en práctica. Teniendo en cuenta la seguridad, confort y parámetros medio ambiente.

- *Conducción adecuada*
- *Mantenimiento correcto*
- *Vías de circulación*
- *Peso de carga adecuada*
- *Respetar las leyes y reglamentos de tránsito*
- *Combustible*
- *Lavado del vehículo*

5.2.1 CONDUCCIÓN ADECUADA DEL VEHÍCULO.

Aunque parezca que la conducción no sea de vital importancia se debe entender que es uno de los enemigos en el funcionamiento de un automotor.

Entre los parámetros que involucran la conducción tenemos las siguientes.

5.2.1.1 ENCENDIDO DEL VEHÍCULO EN LAS MAÑANAS.

Primero y sobre todo en las mañanas cuando el motor se encuentra frío, se debe aplastar el pedal del embrague para prender el motor y sin acelerar se debe dejar que el motor se caliente de 1 a 2 minutos y suavemente arrancar y no acelerar bruscamente ni sobre revolucionarlo hasta que se llegue a la temperatura normal de funcionamiento.

Si no se espera a que el motor se caliente y llegue a su temperatura normal de funcionamiento se corre el riesgo de que se reduzca rápidamente la vida útil de los elementos móviles del motor ya que el aceite toma un cierto tiempo hasta llegar a lubricar por completo a los elementos móviles del mismo y por ende se genera un desgaste más prolongado.

Es por ello que se debe utilizar un aceite adecuado para un correcto funcionamiento en el arranque en frío. Entre los aceites que más se utilizan en la ciudad de Cuenca son el SAE 10w30, el SAE 15w40 y SAE 20w50.

Sabiendo que un aceite muy delgado no provee bastante lubricación hidrodinámica, y un aceite muy viscoso no fluirá correctamente. Eventualmente, mientras se va gastando el motor, puede ser necesario compensar por este desgaste subiendo la viscosidad levemente.

Las marcas de los vehículos determinados en la **Tabla 1.3** utilizan de fábrica el aceite SAE 10w30 y es muy importante que se mantenga este tipo de aceite ya que si lo comparamos entre las demás designaciones se encuentra en el rango de temperatura operacional y en arranque en temperatura ambiente o arranque en frío es más fluido como se observa en la figura 5.1 de esta forma menor desgaste en las piezas del motor.

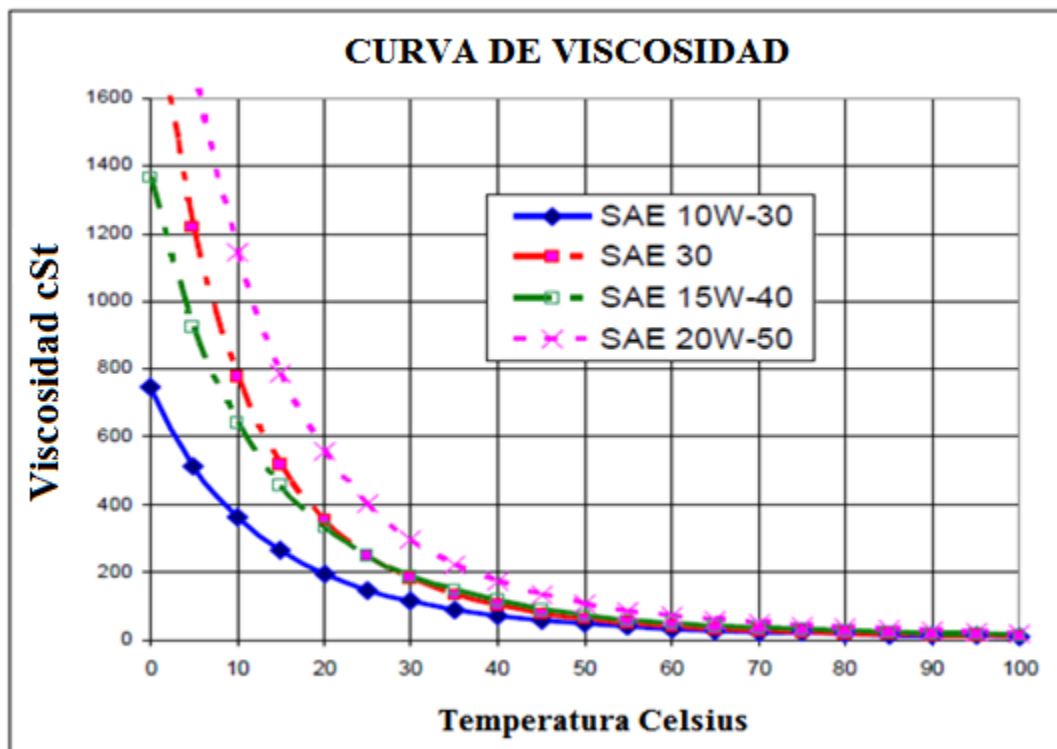


Figura 5.1 Curva de viscosidad

Fuente: <http://www.widman.biz/uploads/aceites.pdf>

A más de la viscosidad del aceite la temperatura del aceite a la que está diseñado es:

- SAE 10W-30 está en el rango de diseño entre 92° C y 107° C
- SAE 15W-40 está en el rango de diseño entre 108° C y 121° C
- SAE 20W-50 está en el rango de diseño entre 118° C y 130° C.

Lo que nos indica que el aceite que se utiliza esta dentro de los rangos de temperatura de funcionamiento del motor, y donde el aceite cumple su función al máximo.

5.2.1.2 ACELERACIONES BRUSCAS.

Al manejar y acelerar muy rápido se llega a consumir mucho combustible generándose pérdidas innecesarias, además de contaminar más. El motor se esfuerza mucho al bombardear y usa más combustible, obligando a que los pistones y otras partes móviles trabajen a una mayor velocidad que la óptima.

Es por esta razón que se debe prestar atención durante la conducción al estado de las vías, tráfico, visibilidad y clima previniendo toda situación de peligro que implique frenadas y aceleradas bruscas, como se observa en la ciudad el exceso de tráfico es algo que no se puede evitar por ende lo recomendable es mantener una velocidad baja y si hay vehículos detenidos adelante reducir la marcha hasta detenerse suavemente y al arrancar se debe hacerlo de una forma suave.

Entre los límites de velocidad que se tiene dentro de la ciudad es de 40 km/h en todo caso mantener una velocidad moderada y adecuada al tránsito es lo correcto, y si se conduce en carretera que el límite de velocidad es de 90 km/h de igual manera se debe respetar este valor. La razón es que la resistencia aerodinámica aumenta exponencialmente con la velocidad necesitando más combustible para mover el vehículo a través del aire y como las vías de cuenca no son planas sino que tienen sus irregularidades para exceder de velocidad es necesario exceder de revoluciones lo que genera un desgaste del motor.

Lo recomendable para el mantener una marcha constante, evitando pérdidas de energía cinética aprovechando al máximo la inercia del vehículo.

5.2.1.3 CAMBIO DE MARCHAS ADECUADAS.

Es importante tener el cambio correcto cuando se está manejando, primeramente al realizar un cambio de marcha se debe ejecutar en las revoluciones correctas ya que de no hacerlo puede llegar a sobrecalentarse el motor, lo recomendable es realizar el cambio de marchas entre las revoluciones del par máximo y las de la potencia máxima, que es lo más óptimo para el buen funcionamiento del motor.

Ya que esa es la zona de mejor rendimiento del motor, se tendrá un máximo par y potencia y menor consumo de combustible.

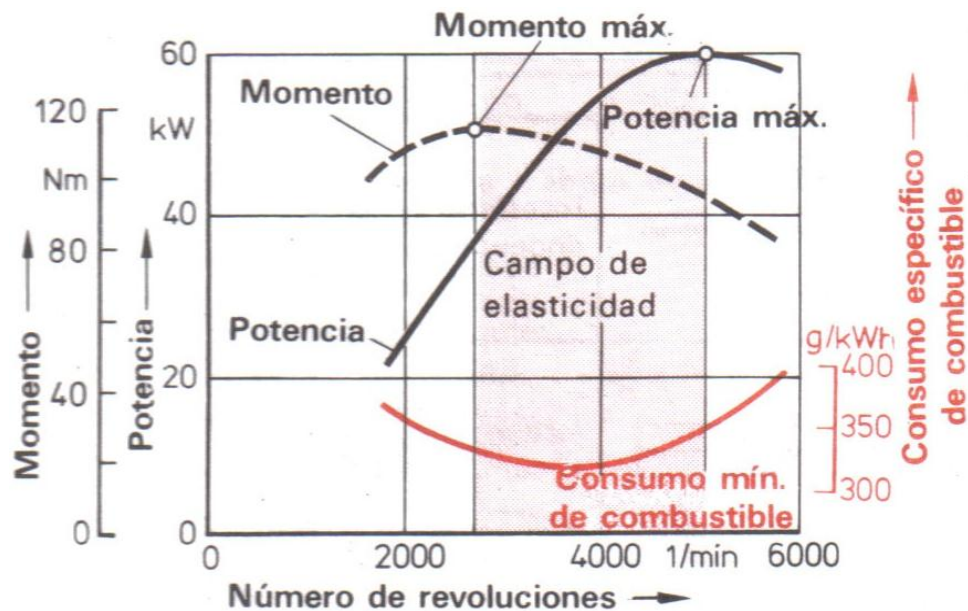


Figura 5.2 Curvas Características, Zona en la que se debe de realizar los cambios de marcha

FUENTE: GERSCHLER. H, Tecnología del Automóvil GTZ, Página 214

5.2.1.4 EL EMBRAGUE.

Cuando se cambia de velocidad, se debe pisar el pedal del embrague lo suficiente para que los cambios sean suaves y soltarlo completamente en cuanto se haya realizado el cambio; hay que recordar que muchos de los conductores tienen la costumbre de mantener ligeramente presionado el embrague mientras se avanza, esto afecta drásticamente en el disco y plato de embrague ya que dejan sin la

holguranecesaria la cual es de apenas de 1 a 3 mm en relación con el rodillo de desembrague.

Al no dejar esta holgura necesaria los elementos ya mencionados se van a desgastar rápidamente, reduciendo la vida útil demasiado pronto, y se torna muy difícil realizar el cambio de marchas lo que puede llegar a afectar la caja de cambios, llegando a realizar gastos por reparaciones costosas no programadas.

5.2.1.5 EL FRENADO.

No se deben de realizar frenados bruscos, ya que estos afectan directamente a las pastillas y zapatas lo cual hace que se desgasten más rápido en algunos casos, esto dependerá del tipo de material que se utilice, por eso es recomendable que se utilicen tanto pastillas y zapatas originales.

A pesar de que los repuestos originales son de mayor costo que los alternos, estos son de mayor durabilidad y poseen características que hacen que el desgaste sea uniforme y a la vez así se logra evitar futuros daños a los discos y tambores de freno. Hoy en día la tecnología de Cerámica ayuda a reducir el ruido originado por los frenos (chillido y rechinar), vibraciones y asperezas produciendo muy poco polvo además controlan la fatiga de freno a debilitarse a temperaturas más altas y proporcionen una recuperación más rápida luego de detener el vehículo.

5.2.1.6 NIVEL DE COMBUSTIBLE.

Mucho se ha creado un mito alrededor de este punto, ya que la mayoría piensa que no se debe de bajar del $\frac{1}{4}$ de tanque el combustible, ya que al hacerlo provocaría que la bomba de combustible se dañe.

Pero la realidad es otra, más bien al no bajar del $\frac{1}{4}$ de combustible del depósito se afecta a la bomba debido a que al no vaciar se produce condensación y por ende el agua que posee el combustible comienza a presentarse y a corroer la parte baja del depósito.

Lo recomendable sería la de mantener el tanque lleno y esperar a que se vacié para volverlo a llenar, de esta manera se lograría optimizar el combustible ya que el mismo no se evaporaría rápidamente y además se lograría evitar la presencia de agua en cantidades mayores que pudiesen causar averías.

5.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTO.

La importancia de este punto es fundamental, se recomienda regirse al plan de mantenimiento de cada marca, aunque al consultar con los talleres autorizados sobre el plan de mantenimiento, se pudo constatar que el historial de mantenimiento es casi similar entre marca y marca, variando únicamente los precios por repuestos y mano de obra como ya se analizó en los capítulos anteriores.

En lo que se refiere al costo de los repuestos es aconsejable utilizar repuestos de buena calidad y no los de bajo rendimiento aunque sean de menor precio, ya que a la larga nos va a salir más caro debido a que se va a cambiar en menor tiempo.

Otro punto importante es de tener en cuenta el tiempo de mantenimiento para cada elemento del automotor, muchos dejamos que llegue el problema para reparar el daño sin darnos cuenta de que puede estar dañando a otros elementos, lo adecuado es prevenir la falla.

Existen un sin número de mantenimientos tanto para motor, transmisión, dirección, entre otros, que van desde daños leves hasta complejos es por esto llevar un correcto plan de mantenimiento, para evitar deterioros futuros.

Debemos prevenir toda situación, entre ellos el correcto mantenimiento de la batería que parece ser indefenso pero afecta mucho cuando el ácido se derrama ocasionando deterioro en la pintura, corrosión y deterioro del material.

A más de todo esto se debe realizar una inspección general todo los días para constatar que no existan ninguna anomalía entre ellos niveles, problemas visibles que se observen y demás; es importante la presión de inflado se recomienda revisar

cada semana con los neumáticos fríos, de no realizar este chequeo, se va a dar un menor ahorro de combustible, los neumáticos poco inflados pueden causar fallos y desgaste irregular de las ruedas e incluso que lleguen a reventarse.

5.2.2.1 CUADRO TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PARA ALARGAR LA VIDA ÚTIL DE LOS TAXIS.

Una vez que se ha analizado el mantenimiento correcto que se debe realizar en los taxis cada cierto kilometraje para aumentar su vida útil, se detalla a continuación un cuadro técnico que todos los conductores deben saber y aplicarlo para mantener en perfectas condiciones el funcionamiento de los taxis.

Tabla 5.1 Comparación entre periodo de cambios de los elementos más comunes en el mantenimiento

ELEMENTO	PROMEDIO SEGÚN ENCUESTA	VIDA ÚTIL TÉCNICA
Aceite del motor y filtro	3315	5000
Filtro de aire	17874	10000
Filtro de combustible	20446	15000
Bujías	38300	30000
Embrague	115256	120000
Aceite de la Caja de cambios	46273	60000
Pastillas de freno	30211	40000
Zapatillas de freno	86539	60000
Neumáticos	41175	40000
Amortiguadores	88695	80000
Batería	78248	100000
Alineación y balanceo	44678	10000
Limpieza de inyectores	50039	55000

Fuente: Los Autores

Como se puede observar, los ítems y los periodos de mantenimiento que los taxistas realizan a sus unidades están muy por fuera del rango de los valores técnicos, y son los que más realizan a sus unidades,

El aceite y filtro del motor se deben cambiar cada **5000 Km**, y no como la cambian la mayoría a los 3500 km, ya que a ese periodo el aceite todavía se encuentra en buenas condiciones y al hacerlo solo sería un desperdicio de dinero.

El filtro de aire del motor se lo debe cambiar cada **10000 Km**, si bien es un periodo de cambio menor que el que utilizado, esto trae beneficios ya que se gana un mayor ahorro de combustible y rendimiento del motor, se retiene partículas perjudiciales de suciedad e impide que elementos contaminantes dañen los componentes del motor

El filtro de combustible se lo debe cambiar cada **15000 Km**, siendo este un periodo menor que al utilizado y esto se debe principalmente a que el combustible en nuestro medio no es de tan buena calidad, además de que esto se realiza para evitar daños en otros elementos.

Las bujías se las debe reemplazar cada **30000 Km**, de ignorarlo puede darse una posible reducción del ahorro de combustible, posible reducción del rendimiento del motor, más fallos de arranque, ya que no se producirá una buena combustión y al cambiarlas antes de ese tiempo representaría un gasto innecesario.

El aceite de la caja de transmisión se debe cambiar cada **60000 Km**, para así evitar que la misma sufra los efectos de los contaminantes absorbidos por el aceite usado, además de un mayor riesgo de daños en los engranajes.

Las pastillas de freno se las debe reemplazar cada **40000 Km**, mientras que las zapatas se las debe reemplazar cada **60000 Km**, estos serían un parámetro variable ya que dependería de los hábitos de frenado por lo cual se recomendaría que estas deberían de ser cambiadas cuando hayan alcanzado el límite de desgaste, de no hacerlo se podría producir daños a los elementos como discos y tambores.

Los amortiguadores delanteros y posteriores se los deben reemplazar cada **80000 Km**, o de acuerdo a la situación que se encuentre, pero no es recomendable circular con los elementos en mal estado debido a que esto produciría a futuro desgaste o rotura de los componentes principales de la dirección y la suspensión debido al rebote que producirían los elementos elásticos.

El neumático es el único punto de contacto del automóvil con el asfalto, y es el elemento más importante para conducir seguro, los neumáticos se los debe reemplazar cada **40000 Km** siempre que se cumpla con algunos aspectos como son la presión de inflado correcta, la cual se recomienda revisar cada semana con los neumáticos fríos, ya que con una presión de inflado correcta se logra sacar el máximo rendimiento de la vida útil de los neumáticos, se da un mayor ahorro de combustible, mejores características de conducción y mayor seguridad del conductor.

Tanto la alineación como el balanceo se lo debe realizar cada **10000 Km**, y no cada año como la mayoría de conductores lo realizan, ya que de lo contrario se corre el riesgo de que se produzca un desgaste prematuro de los neumáticos, elementos de suspensión y amortiguación, además de vibraciones y peores características de conducción, lo que llevaría a costos elevados de reparación de esos sistemas.

El cambio de la batería se lo debe realizar cada **100000 Km** siempre y cuando se realicen las siguientes recomendaciones:

- *Revisar el nivel del electrolito al menos una vez por mes.*
- *Limpiar los bornes y conectores de la batería para evitar que esta se sulfate.*
- *Los arranques no deben ser duraderos ya que se corre el riesgo de que la batería se agote rápidamente.*

Los inyectores deben recibir una limpieza por ultrasonido cada **55000 Km**, si no se realiza su mantenimiento se va a dar un consumo elevado de combustible, un

rendimiento bajo del motor y a la larga se verán afectados y tendrán que ser remplazados por unos nuevos.

Cabe recalcar que para lograr aumentar la vida útil de los mismos se debería de tomar en cuenta otros aspectos que son necesarios y los cuales no son considerados por los taxistas a la hora de realizar el mantenimiento y solo se los realizado cuando presentan fallos, los mismos se presentan a continuación.

Tabla 5.2 Elementos que se deben considerar al momento de realizar un mantenimiento

Elemento	Kilometraje
Banda de distribución	65000
Banda de accesorios	65000
Líquido de frenos y embrague	30000
Aceite de dirección	30000
Refrigerante	65000

Fuente: Los Autores

La banda de distribución se recomienda cambiarla cada **65000 Km**, si se ignora su cambio la banda podría agrietarse o volverse frágil y romperse, llegando a provocar daños costosos del motor debido al contacto entre pistón y válvula.

La banda de accesorios se la debe remplazar a los **65000 Km**, si se ignora esto se puede dar la formación de grietas, deshilacha miento y fragilidad que pueden reducir la fiabilidad de la banda y como consecuencia puede llegar a romperse.

El líquido de frenos debe cambiarse cada **30000 Km**, si no se realiza su cambio en el kilometraje recomendado, puede absorber humedad, reduciendo su capacidad de funcionamiento correcto, puede producir oxidación y corrosión en el sistema de frenos, el pedal de freno parece esponjoso dándose una menor seguridad del conductor debido a la reducción de la potencia de parada del sistema de freno.

El líquido de la dirección se lo debe cambiar cada **60000 Km**, para evitar el sobreesfuerzo de la bomba, evitar corrosión de los elementos del sistema.

El refrigerante se lo debe cambiar cada **60000 Km**, ya que si no se lo hace puede aumentar la corrosión de los componentes relacionados con el sistema de refrigeración del motor, debido a que el refrigerante esta usado y sucio.

5.2.2.2 CENTROS ESPECIALIZADOS VS SERVICIOS AUTORIZADOS

Se debe considerar estas dos alternativas, ya que los dos tienen sus ventajas y desventajas los servicios autorizados tienen mayor facilidad y convenios con las marcas de los repuestos a utilizar, dan garantía y tienen equipos modernos de diagnóstico, aunque lo que les ponga en contra sea la situación económica y la demora en la entrega de las obras.

Mientras que los centros especializados confiables de cada uno de igual manera dan garantía, la entrega de trabajo no es demorada, la situación económica es la misma que en los talleres de las marcas de los vehículos.

Si se tiene un centro especializado conocido, donde el trabajo sea técnico y si se adquiere un vehículo en alguna concesionaria lo recomendable es mantenerse en el servicio autorizado para no perder la garantía, ya que según las encuestas realizadas solo el 5% de los taxistas acuden a los centros de servicio autorizado para no perder la garantía del vehículo, una vez terminado este periodo se puede cambiar al taller de su confianza.

5.2.3 VÍAS DE CIRCULACIÓN.

En la ciudad de Cuenca y sobre todo en el centro histórico las vías de circulación vehicular, están hechas con adoquines, lo cual afecta rápidamente los elementos de suspensión, frenos, motor entre otros elementos, además de que en si las vías en general no se encuentran en perfectas condiciones para una óptima circulación.

También hay que considerar que los taxistas prestan sus servicios a los ciudadanos que viven fuera de la ciudad y en ocasiones en otras provincias, pero más

concentrados en la ciudad, las vías no se encuentran bien cuidadas con lo cual esto hace que sean uno de los principales factores que reducen la vida útil.

Esto tal vez no se pueda cambiar pero si se tuviera vías de primer orden en la ciudad se pudiera aumentar los kilómetros de mantenimiento de los componentes involucrados a la suspensión, frenos, dirección, transmisión, etc. y conservando de esta forma en mejor estado nuestro vehículo.

El plan de mantenimiento esta hecho tomando algunos factores entre ellos y lo principal las vías donde circulan los vehículos, si se tuviera vías de primer orden se alargaría los chequeos y cambios de los elementos desgastados o fatigados.

En el centro de la ciudad está muy difícil que se pueda quitar los adoquines que son los culpables de la mayoría de los problemas mecánicos y esto es a que por la fachada que tiene cuenca se le considera como patrimonio cultural de la humanidad.

5.2.4 PESO DE CARGA ADECUADO

Esta propuesta salió de las fuentes que son los taxistas, es muy importante la cantidad en peso que se debe llevar en estos vehículos, por reglamento es de 5 personas y en el baúl una cierta cantidad, para poder extender la vida de los elementos del vehículo es necesario que se respete esta norma, ya que si no se lo hace se va a tener que reponer partes que se van a desgastar por este inconveniente tal es el caso de los amortiguadores que cumplen un papel muy importante en el funcionamiento del automotor.

De la misma manera el peligro que es circular con exceso de peso que se da un aumento de distancia de frenado y hasta desgaste de los neumáticos con el consecuente peligro de reventón y lo más importante el motor se esfuerza más provocando un desgaste.

Si queremos conservar un taxi más tiempo se necesita obedecer las normas de esta forma evitaremos reparaciones anticipadas y hasta se puede alargar la vida de los

elementos de suspensión, carrocería, frenos y demás que involucra un exceso de peso.

5.2.5 RESPETAR LAS LEYES DE TRANSITO.

Si no respetamos las leyes de tránsito como podemos alargar la vida de un automotor y los explico. Por infringir los reglamentos y leyes se puede ocasionar accidentes que van a afectar la integridad del vehículo y no va a tener la misma seguridad si no se lo arregla como es debido aunque ya no queda con la misma seguridad de cómo salió de fábrica y aun peor si los costos de reparación son elevados.

Es por ello la importancia que tiene respetar las leyes para extender la vida de un vehículo, la mayoría de la sociedad opta por reparaciones no costosas que a la larga se observa el deterioro tales como pintura, fisuras, problemas de funcionamiento entre otras dependiendo de la gravedad del accidente.

5.2.6 COMBUSTIBLE.

Otro factor que reduce la vida útil de los taxis es el combustible, ya que es de mala calidad, debido a que tiene muchas impurezas y un bajo octanaje, aunque el Gobierno actual ha hecho lo posible por mejorar el combustible, aumentando el octanaje y reduciendo impurezas para que exista una menor contaminación.

Pero el mal hábito de los conductores se refleja en el uso apropiado del combustible, ya que según las indicaciones de los motores de los vehículos se debería de utilizar en nuestro medio la gasolina súper a pesar que el costo no es tan elevado, pero la mayoría utiliza la gasolina extra con el fin de economizar costos, pero a la vez esto implica un problema a futuro debido a que algunas partes del motor se ven afectadas debido a que no se realiza una adecuada combustión.

5.2.7 LAVADO DEL VEHÍCULO.

Lavar el vehículo no es simplemente rociar agua y sacar brillo, todo esto es netamente estético, el fin de un buen lavado es eliminar la acumulación de polvo, lodo o tierra que se concentre en el compacto y toda la parte inferior del mismo.

El lodo y la contaminación pueden conducir a un trabajo de carrocería costoso. Sin la limpieza regular, se puede comenzar a notar la corrosión en la parte inferior de las puertas y con el paso del tiempo la corrosión se arrastrará a los componentes de la parte inferior, como las líneas de freno, con lo cual puede volverse muy costoso las reparaciones relacionadas con la corrosión.

Es importante lavar el vehículo, una vez por semana, no se recomienda lavar el motor con presión de agua ya que se pueden dañar los sensores y demás elementos electrónicos del motor, lo recomendable es utilizar un líquido especial para limpieza del motor o un paño húmedo.

CONCLUSIONES.

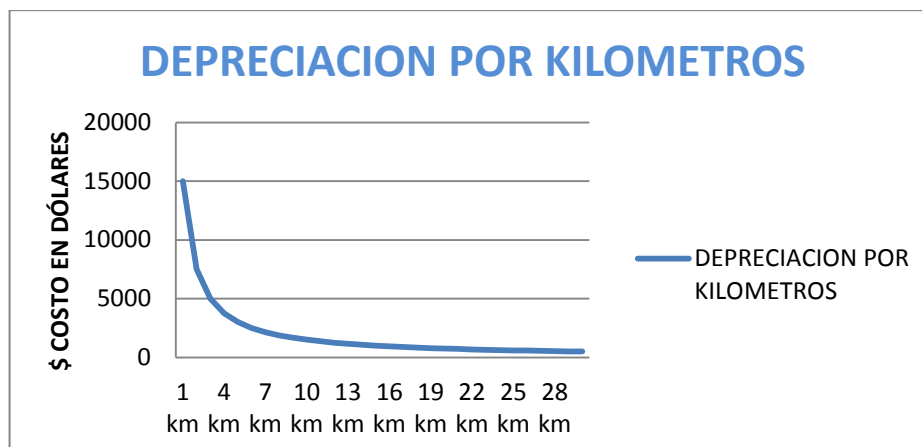
Mediante la filtración de datos otorgada por la *Unidad Municipal de Tránsito (UMT)*, se pudo comprobar que existe un total de **3555** unidades de taxis vigentes, que prestan su servicio a todos los habitantes de la ciudad de Cuenca.

Se llegó a determinar que las marcas con mayor circulación son Chevrolet con 634 unidades, Hyundai con 1575 unidades y Nissan con 366 unidades, que representan el 72,42% de la totalidad de taxis que circulan en la ciudad.

Por lo tanto para el estudio de la vida útil se eligió las tres marcas ya descritas con sus modelos más representativos como son Chevytaxi, Accent y Sentra respectivamente.

Realizando un proceso estadístico de muestreo se determinó que de las 3555 unidades, se tuvo que realizar 186 encuestas para comprobar los costos de mantenimiento y operación que realizan los dueños de los taxis, por lo tanto, el comportamiento de los costos estimados se los comparo con los costos de mantenimiento técnico que realizan los concesionarios de las marcas más representativas desde los primeros 5000 km hasta los 100000 km de recorrido, todo con el fin de tener una idea clara y diferenciada de cómo se está dando en realidad los mantenimientos de los taxis por parte de los señores taxistas, y por tanto se comprobó que la mayoría de taxistas no realizan un correcto mantenimiento, lo que genera drásticamente la reducción de la vida útil de sus unidades de trabajo.

Mediante el análisis de los costos de mantenimiento técnico se llegó a determinar la vida útil de los taxis, por lo tanto, primeramente se obtuvo toda la información necesaria de los servicios autorizados en lo que respecta a los costos de mantenimiento y mano de obra que se da a los taxis que va desde el primer chequeo de los 5000 km hasta la reparación total de los mismos, además de esto se utilizó el método de depreciación por kilómetro y esto se debe a que los vehículos controlan su mantenimiento según el kilometraje que recorren, por lo tanto el método de depreciación ya descrito fue el más óptimo para determinar la vida útil.



La depreciación por kilómetros es mayor al comienzo y luego la curva decrece drásticamente tendiendo a cero pero nunca va a llegar al valor descrito, y hay que considerar que el comportamiento de la curva de depreciación por kilómetros cambia de esa manera debido a que al principio un vehículo se deprecia más rápidamente, un ejemplo claro es cuando se adquiere un vehículo nuevo 0 km el mismo una vez que sale de agencia ya se deprecia rápidamente obteniendo un valor de pérdida por lo menos de 2000 a 3000 dólares del valor con el que se lo adquirió, pero por otro lado si se compara una misma marca de vehículo del mismo modelo pero de diferente año de fabricación como puede ser 2006, 2007 y 2008 vamos a observar que la diferencia de precios va a ser mínima, y es por eso que se obtiene ese comportamiento de la curva de depreciación por kilómetro.

Debido a que los taxis fueron depreciados por kilómetro, se tuvo que determinar costos por kilómetro a partir de los costos acumulados de mantenimiento y así se procedió a confrontar las curvas de los costos de mantenimiento vs los costos de depreciación y se analizó el punto en la que ambas curvas se cruzan.

Es así que a partir de la gestión de mantenimiento se llegó a establecer que la vida útil de los taxis es:

MODELO	VIDA ÚTIL TÉCNICA EN KM	VIDA ÚTIL EN AÑOS
CHEVYTAXI	220000	4 años 5 meses
ACCENT	265000	5 años 4 meses
SENTRA	210000	4 años 3 meses.

En promedio la vida útil de los taxis es de 5 años, ya que los costos de mantenimiento llegan a superar al costo del vehículo, pero en este periodo de tiempo los taxis van a encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento, confort y parámetros de medio ambiente.

Una vez que los costos de mantenimiento han superado el valor del vehículo, se debería de reemplazar la unidad ya que de los datos tanto de la tabla 4.3 y tabla 4.4 muestran los resultados tanto del precio de kilómetro recorrido como el total de kilómetros de vida útil de la unidad, de los cuales se puede obtener en promedio el ingreso monetario que han tenido los dueños de la unidad.

	Precio por km	Km vida útil	Ganancias promedio	Gastos mantenimiento, operativos y costo de la unidad	Ganancias netas en promedio
CHEVYTAXI	0,36	220000	79200	36480	42720
ACCENT	0,36	265000	95400	52170	43230
SENTRA	0,36	210000	75600	39040	36560

Como se puede observar en los resultados de la tabla, el negocio de los taxistas es rentable ya que ellos en el tiempo de vida útil de las unidades pueden llegar a cubrir los valores de los diferentes costos y además tener unas ganancias rentables, vale aclarar que estos valores se muestran en promedio y estas pueden variar entre las diferentes unidades.

RECOMENDACIONES.

Según las encuestas realizadas se comprobó que existe la realización de un mal mantenimiento por parte de los señores taxistas a sus unidades de trabajo, por lo tanto se les recomienda que realicen un correcto mantenimiento como se explicó detalladamente en el capítulo 5 de la presente tesis, todo con el fin de aumentar la vida útil de sus unidades, lo recomendable es realizar capacitaciones a los taxistas en lo que se refiere al mantenimiento de los taxis, ya que los mismos no tienen una idea clara y concisa de que es lo que se debe realizar cada cierto km para mantener en óptimas condiciones de funcionamiento a sus unidades de trabajo, y así mejorar las condiciones de operación, seguridad y protección al medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA:

LIBROS.

- LIND, Douglas A. y otros. *Estadística para Administración y Economía*, 11ª edición, Editorial Alfa-Omega, Colombia. 2004.
- GERSCHLER, H. *Tecnología del automóvil*, Tomo 2, versión española de la 20ª edición alemana, Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 2005.
- GRUPO EDITORIAL CEAC. *Manual CEAC del automóvil*. Primera ed. CEAC, España. 2003.
- MONTGOMERY, D. C. y RUNGER, G. C. *Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería*. 4ª. Edición. McGraw Hill. México. 1996.
- ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO *Tendencias de la Industria Automotriz que afectan a los proveedores de componentes*, Primera edición, Ginebra, 2005.

TESIS.

- ANDRADE, C. y LOYO, F. *Determinación De La Vida Útil De Los Vehículos De Transporte Público Del Distrito Metropolitano De Quito*. Tesis Escuela Politécnica del Ejército. Carrera de Ingeniería Mecánica. Sangolquí, 2004.
- TAPIA QUINGA, Byron Xavier y RIVERA CHAMORRO, Diego Ernesto. *Metodología para determinar la vida útil de los vehículos y propuesta de una norma técnica para renovación de flotas de vehículos de servicio público*. Escuela Politécnica del Ejército. Facultad de Ingeniería Mecánica. Sede Sangolquí, 2009.

INTERNET:

AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO (recuperado en noviembre del 2011)

- <http://www.ant.gob.ec>

TRANSPORTE PÚBLICO (recuperado en noviembre del 2011)

- <http://www.municipalidadcuenca.gov.ec/?q=node/616>

CONCEPTOS BASICOS DE MANTENIMIENTO (recuperado en diciembre del 2011)

- http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lim/alarcon_g_jm/capitulo3.pdf

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CHEVROLET AVEO (recuperado en diciembre del 2011)

- <http://chevroletaveo.autodaewoospark.com/>

FILTRO DE AIRE (recuperado en diciembre del 2011)

- http://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_de_aire

LIQUIDO DE FRENO (recuperado en diciembre del 2011)

- http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido_de_frenos

EL COSTO DE TENER Y MANTENER UN VEHÍCULO (recuperado en diciembre del 2011)

- <http://finanzaspracticas.com/regional/site/template/conts.php?idNota=106&categoria=3&subcategoria=2>

COSTOS DE MANTEMINIENIENTO (recuperado en diciembre del 2011)

- <http://www.autoplusdigital.com.ar/nota-8563--dia-73-los-costos-de-mantenimiento>

MANTENIMIENTOS DE VEHICULOS (recuperado en enero del 2012)

- http://www.recope.go.cr/centro_informativo/escuela_virtual/parapadres/FOLLETODSE.pdf

LOS INYECTORES Y SU LIMPIEZA (recuperado en febrero del 2012)

- http://www.taaet.com/pdf_ivan/inyectores.pdf

METODOS PARA CALCULAR LA DEPRECIACIÓN (recuperado en febrero del 2012)

- <http://www.tumercadeo.com/2010/02/metodos-para-calcular-la-depreciacion.html>.

GUIA TECNICA BASICA (recuperado en marzo del 2012)

- <http://www.hyundai.cl/aprenda-guia-tecnica-basica-hyundai.html>

TAXIS SE ACOGEN AL PLAN DE CHATARRIZACION (recuperado en marzo del 2012)

- <http://www.partealta.ec/noticias/economia-solidaria/6764-taxistas-se-acogen-al-plan-de-chatarrizacion->

ANEXOS

ANEXO 1.

Este anexo hace referencia a los datos de los taxis de la ciudad de Cuenca que fueron otorgados por la UMT (*Unidad municipal de tránsito y transporte terrestre*), el mismo que se encuentra en el CD Adjunto.

ANEXO 2.

Este anexo hace referencia a los datos de los taxis de la ciudad de Cuenca, como son la cantidad total, marca, modelo y año de fabricación, así como la organización a la que pertenece cada taxi.

Todos estos datos se encuentran en el CD Adjunto.

ANEXO 3.

En este anexo se muestran los parámetros, costos y curvas representativas del mantenimiento de las marcas de los taxis más representativos.

Estos datos se encuentran en el CD Adjunto.

ANEXO 4. ENCUESTA



Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz

Encuesta para determinar los gastos para el mantenimiento de las unidades de taxis en la ciudad

1. Características del Vehículo.

Marca: _____ Modelo _____ Año _____
 Placa: _____

2. La unidad se maneja:

Dueño Chofer

3. Cuantos Km en promedio recorre por Día, la unidad.

_____ Km

4. Cuantas horas al día trabaja la unidad.

_____ Horas

5. Cuantos días a la semana trabaja la unidad.

_____ Días

6.

Mantenimiento.

	kilómetros	Días/meses	Costos \$
Aceite del motor	_____	_____	_____
Filtro de aire	_____	_____	_____
Filtro de combustible	_____	_____	_____
Bujías	_____	_____	_____
Conjunto del embrague	_____	_____	_____
Aceite de la caja de cambios	_____	_____	_____
Pastillas de frenos	_____	_____	_____
Zapatillas de freno	_____	_____	_____
Neumáticos	_____	_____	_____
Amortiguadores	_____	_____	_____
Batería	_____	_____	_____
Alineación de ruedas	_____	_____	_____
Balaceo de ruedas	_____	_____	_____

Limpieza de inyectores _____

7. Ud. Realiza su mantenimiento en un:

Concesionario Otro Taller

8. Costos de Operación.

	Día \$	Semana \$	Mes \$
Conductor	_____	_____	_____
Combustible	_____	_____	_____
Frecuencia	_____	_____	_____
Otros gastos	_____	_____	_____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 5.

En este anexo se muestra la tabulación de datos obtenidas durante las encuestas realizadas a los conductores de los taxis.

Estos datos se encuentran en el CD Adjunto.

ANEXO 6.

En este anexo se muestran todos los datos, curvas de los sistemas del motor y costos acumulados total de los taxis.

La información se la puede encontrar en el CD Adjunto.

ANEXO 7.

En este anexo se muestran las curvas de los costos operativos de los taxis, dicha información se la puede encontrar en el CD Adjunto.

ANEXO 8.

En este anexo se muestran las tarifas referenciales en lo que se refiere a los precios de las carreras que se realizan por los taxis en la ciudad, toda esta información se encuentra en el CD Adjunto.

ANEXO 9.

En este anexo final se muestran las curvas de depreciación por Km vs costo de mantenimiento por Km, para determinar la vida útil de los taxis, toda esta información se encuentra en el CD Adjunto.