

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD TÉCNICA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ



EXÁMEN DE GRADO
NIVEL LICENCIATURA
TRABAJO DE APLICACIÓN

**“PROPUESTA DE UN NUEVO PROCESO DE
INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR”**

POSTULANTE: UNIV. JUAN JOSÉ SUNTURA SIRPA

LA PAZ – BOLIVIA

2012

DEDICATORIA:

A mis queridos padres Celia Cecilia y Francisco (+), a mis hermanos Rómulo, Lidia, Alex, Grobber y Álvaro; con mucho cariño a Evelyn y a mis amigos, amigas y docentes.

AGRADECIMIENTO:

A mi mamá y mis hermanos por todo el apoyo que me brindaron.

A mis docentes que me brindaron el conocimiento durante el periodo de formación.

Al Lic. Mario Mamani Condori por el apoyo anímico que me brindo cuando pasaba por el problema más grande en mi vida.

A Evelyn una amiga incondicional, que ha estado en los buenos y malos momentos, también por ser la inspiración para la conclusión en mi formación académica.

A Félix, Esteban, Génova, Rafael y William, amigos y amigas que durante esta etapa de formación me brindaron su amistad.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
RESUMEN	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	1
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
4. OBJETIVOS	3
4.1. OBJETIVO GENERAL	3
4.2. OBJETIVO ESPECIFICO	3
5. JUSTIFICACIÓN	3
6. DELIMITACIÓN	4
6.1. TEMÁTICA	4
6.2. TEMPORAL	4
6.3. ESPACIAL	4
7. FUNDAMENTACIÓN TEORICA	4
7.1. TALLER AUTOMOTRIZ	4
7.2. QUÉ ES LA REVISIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS	5
7.3. NORMAS QUE REGULA LA INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR	5
7.3.1. NORMAS QUE REGULAN LAS INSPECCIONES (Código de Transito)	5
7.4. EFECTOS TÉCNICOS Y SOCILAES	6
7.4.1. CRECIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR	6
7.4.2. MEDIO AMBIENTE	14

7.4.2.1.	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	14
7.4.2.2.	IMPACTOS EN LA SALUD	14
7.4.2.3.	DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES	14
7.4.2.4.	LEY DEL MEDIO AMBIENTE Nro. 1333	16
7.5.	SISTEMAS DEL AUTOMOVIL QUE SE DEBEN REVISAR	17
7.5.1.	SISTEMAS MECÁNICOS	17
7.5.1.1.	SISTEMA DE FRENOS	17
7.5.1.2.	SISTEMA DE DIRECCIÓN	18
7.5.1.3.	SISTEMA DE SUSPENSION	18
7.5.2.	SISTEMAS ELECTRICOS	20
7.5.2.1.	CONCEPTOS GENERALES PARA EL USO DEL ALUMBRADO	20
7.5.2.2.	SISTEMA DE ALUMBRADO PARA VER	21
7.5.2.3.	SISTEMA DE ALUMBRADO PARA SER VISTOS	24
7.5.2.4.	DISPOSITIVOS REFLECTANTES	28
7.5.3.	EMISIONES	28
7.5.3.1.	ANALIZADOR DE GASES DE ESCAPE	28
8.	ESTRATEGIA METODOLOGICA	29
8.1.	ESTRUCTURA DE LA PLANTA DE REVISION TECNICA VEHICULAR	31
8.2.	CÁLCULO TECNÓLOGICO	35
8.3.	MÉTODO Y FORMA DE INSPECCIÓN TECNICA VEHICULAR	39
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
10.1.	CONCLUSIONES	42
10.2.	RECOMENDACIONES	43
10.	BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS		

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, 1998 – 2009	7
Gráfico N° 2 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR TIPO DE SERVICIO, 2009	8
Gráfico N° 3 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR CLASE DE VEHÍCULO, 2008 – 2009	9
Gráfico N° 4 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR USO DE COMBUSTIBLE, 2009	11
Gráfico N° 5 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR TIPO DE MODELO, 2009	11
Gráfico N° 6 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR DEPARTAMENTO, 2008 – 2009	13
Gráfico N° 7 Nivel de contaminación del aire en La Paz	15
Gráfico N° 8 Nivel de contaminación del aire en El Alto.....	15

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR TIPO DE SERVICIO, 2008- 2009	7
Cuadro N° 2 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR CLASE DE VEHÍCULO, 2008 – 2009	9
Cuadro N° 3 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR USO DE COMBUSTIBLE, 2008 – 2009	10
Cuadro N° 4 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR TIPO DE MODELO, 2008 – 2009	12
Cuadro N° 5 BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR DEPARTAMENTO, 2008 – 2009	13

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. CAPITAL INVERTIDO	36
TABLA 2. COSTO DE HERRAMIENTAS	36
TABLA 3. COSTO DE INVERSION EN ACTIVO FIJO	36
TABLA 4. DE COSTOS DE PRODUCCIÓN ANUAL ESTIMADO	37
TABLA 5. GASTOS DE PRODUCCION	37
TABLA 6. BENEFICIOS APORTADOS POR ZONAS DE PRODUCCIÓN	38
TABLA 7. PRESTAMO DEL BANCO	39
TABLA 8. CONTROL DE FECHAS PARA LA INSPECCIÓN	40
TABLA 9. VALORES QUE SE MIDEN EN EL VEHÍCULO	41
TABLA 9. LIMITES PERMISIBLES DE GASES DE ESCAPE	41

RESUMEN

PROPUESTA DE UN NUEVO PROCESO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR

Con la creciente importación de vehículos usados procedentes principalmente del Japón, lo cual estos vehículos son desechados en dicho país, pero en nuestro país ingresados en gran cantidad sin ninguna restricción tanto en los modelos y como la marca, en las zonas francas industrial no se realiza la transformación del volante con mucha garantía, lo cual ocasionaría los accidentes de tránsito por fallas mecánicas y por el mal mantenimiento del motor la contaminación atmosférica.

Sabemos que la inspección técnica vehicular es un servicio a cargo de la Policía Nacional pero, durante los últimos tiempos se ha podido notar que las inspecciones vehiculares se hacen en forma incompleta o sin que esté presente físicamente el vehículo, tanto en los vehículos particulares como de servicio público, en especial los de servicio público ya que las organizaciones sindicales tienen un gran peso en la sociedad, el cual solicitan las rosetas de inspección y se los colocan a los vehículos sin la presencia física del motorizado.

Al proponer un nuevo proceso de inspección técnica vehicular en La Paz y El Alto, que permitirá garantizar el buen funcionamiento de los vehículos para mejorar las condiciones ambientales. Podremos desarrollar un método en el cual la evaluación de inspección técnica orientado a verificar que los vehículos cumplan los requisitos técnicos. Se realizara el procedimiento de control de las emisiones de gases de escape de los vehículos como complemento del proceso de verificación. Con la nueva propuesta de inspección técnica vehicular podremos reducir los accidentes de tránsito por fallas mecánicas.

El presente trabajo de aplicación se podrá justificar ya que podremos Conseguir que los vehículos cumplan con el Reglamento de Tránsito, para la circulación dentro la urbe.

Con el nuevo proceso de inspección técnica vehicular que se propone se podrá organizar de una forma adecuada por medio de un taller de mecánica automotriz la secuencia a la cual se realizara la inspección y con los equipos adecuados, en especial la implementación del analizador de gases de escape, alineador de ruedas, que los mecánicos revisen estricto y adecuadamente.

Con el trabajo de aplicación se podrá llegar a las conclusiones de que con la incorporación de los talleres autorizados de mecánica automotriz, los propietarios de vehículos podrán tener más conciencia con el mantenimiento y buena productividad de su vehículo. Un programa de control de emisiones vehiculares exitoso, ayudara a establecer bases sólidas de para la aplicación de un futuro programa de Revisión técnica Vehicular lo cual se requiere que los talleres de mantenimiento vehicular estén bien equipados y su personal capacitado.

PROPUESTA DE UN NUEVO PROCESO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR

1. INTRODUCCIÓN

Con la creciente importación de vehículos usados procedentes principalmente del Japón, en los últimos años, los accidentes de tránsito por fallas mecánicas y la contaminación atmosférica que provoca el calentamiento global, se llega a la necesidad de tener un control más estricto entorno la inspección técnica vehicular dentro nuestro departamento, ya que se observa que no hay un control de calidad con la Inspección Técnica Vehicular por parte de la Dirección Nacional de Fiscalización y Recaudaciones por medio del Organismo Operativo de Transito.

Sabemos que la inspección técnica vehicular es un servicio a cargo de la Policía Nacional pero, durante los últimos tiempos se ha podido notar que las inspecciones vehiculares se hacen en forma incompleta o sin que esté presente físicamente el vehículo, tanto en los vehículos particulares y públicos, en especial los de servicio público ya que las organizaciones sindicales tienen un gran peso en la sociedad, el cual solicitan las rosetas de inspección y se los colocan a los vehículos sin la presencia física del motorizado.

2. ANTECEDENTES

La revisión técnica vehicular incorpora los conceptos de inspección y mantenimiento de los motorizados, con necesidad de conseguir un funcionamiento adecuado de los vehículos que circulan en la ciudad.

Los propietarios son incentivados a través de esta medida a regular adecuadamente las condiciones mecánicas de sus motorizados y a mantenerlos en buen estado durante todo el periodo de vida útil. Se realiza una inspección

anual obligatoria a todos los vehículos particulares, y dos veces por año, en el caso de los vehículos de servicio público.

La revisión obligatoria periódica de los motorizados conduce a la búsqueda de tecnologías automotrices menos contaminantes, que por otro lado, demandan una continua capacitación de los mecánicos. A la vez se incentiva la renovación del parque automotor, pues los vehículos de tecnología anticuada tienen mayores problemas con el proceso de revisión técnica vehicular.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Como se puede observar en el actual proceso de inspección técnica vehicular, podemos notar diversas falencias, cada revisión es efectuada por un equipo conformado por un mecánico, un técnico del Organismo Operativo de Tránsito y un funcionario de la Dirección Departamental de Fiscalización, El problema de las falencias radica en que los controles se reducen a no más de tres minutos, puesto que se basan en apenas unos siete aspectos técnicos establecidos en un formulario.

La revisión consiste en verificar de manera rápida el funcionamiento del sistema eléctrico, de los frenos, las luces y los accesorios de cada vehículo, ya que en el puesto móvil no cuenta con el quipo necesario para determinar las condiciones reales de los vehículos inspeccionados y por qué no mencionar la corrupción al momento de la inspección cuando el vehículo esta en malas condiciones. Es por eso que es necesario que los talleres automotrices realicen la inspección técnica vehicular, especialmente para controlar las emisiones de los gases de escape que causan gran daño a la salud.

3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo realizar una propuesta de inspección técnica vehicular de calidad, que garantice el cumplimiento de todas las normas de circulación del vehículo?

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Proponer un nuevo proceso de inspección técnica vehicular en La Paz y El Alto, que permita garantizar el buen funcionamiento de los vehículos y mejorar las condiciones ambientales.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar un método de evaluación de inspección orientado a verificar que los vehículos cumplan los requisitos técnicos.
- Diseñar el procedimiento de control de las emisiones de gases de escape de los vehículos como complemento del proceso de verificación.
- Reducir los accidentes de tránsito por fallas mecánicas.

5. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de aplicación se justifica porque con la propuesta de un nuevo proceso de la inspección técnica vehicular se logrará:

- Conseguir que los vehículos cumplan con el Reglamento de Tránsito, para la circulación dentro la urbe.
- Que la inspección técnica vehicular se lo realice principalmente en los talleres de mecánica automotriz autorizados o normalizados.
- Que la carrera de Mecánica Automotriz de la Facultad Técnica participe dentro la inspección técnica vehicular con los alumnos haciendo sus pasantías dentro los talleres autorizados.

6. DELIMITACIÓN

6.1. TEMÁTICA

El propósito de este trabajo de aplicación es proponer un nuevo proceso de inspección técnica vehicular adecuada, que cumplan con todas las normas de circulación, para que el propietario realice mantenimiento preventivo y constante a su vehículo.

6.2. TEMPORAL

La inspección técnica vehicular se lo realizará en los vehículos particulares cada año y en los vehículos de servicio público será en forma semestral.

6.3. ESPACIAL

El proyecto se lo realizará en la ciudad de La Paz y El Alto, pidiéndose posteriormente prolongarse a las distintas ciudades de Bolivia.

7. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

7.1. TALLER AUTOMOTRIZ

Taller mecánico automotriz, es aquél en que se reparan máquinas averiadas, partes de los vehículos. En este caso, el taller puede ser oficial de una marca, es decir, un concesionario (está vinculado a una marca de vehículos o de electrodomésticos y se dedica a la reparación y mantenimiento, dentro o fuera del período de garantía, de las unidades vendidas de esa marca); o un taller libre o multimarca (no está vinculado a ninguna marca, trabaja con unidades de cualquier marca). Benjamin Coriat (1982).

7.2. QUÉ ES LA REVISIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS

La Revisión Técnica Vehicular (RTV) es un complejo de inspecciones a diferentes puntos de un vehículo, que tienen que ver con aspectos fundamentales del mismo: los que se conocen como de seguridad activa y pasiva, protección al ambiente e identificación, con especial atención a los aspectos de seguridad pasiva pues éstos están relacionados con las partes y elementos de un vehículo que, en caso de producirse un accidente, permiten que los ocupantes del automotor sufran el menor número de daños posibles. Esto garantiza a un conductor que su vehículo reúne las condiciones técnicas necesarias para circular.

7.3. NORMAS QUE REGULA LA INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR

7.3.1. NORMAS QUE REGULAN LAS INSPECCIONES (Código de Tránsito)

Art 27.- INSPECCION.- Inspección es la constatación de las condiciones de funcionamiento técnico mecánicas, capacidad y comodidad del vehículo, para la seguridad y eficiencia del servicio.

Art. 28.- PAPELETA.- La inspección se acreditará mediante la respectiva papeleta y podrá efectuarse en cualquier Distrito del país, sin discriminación, del origen o registro, del vehículo.

Art. 29.- VALIDEZ.- La papeleta de inspección tiene validez en todo el territorio nacional y será exhibida ante la autoridad de Tránsito que la exija.

Art. 30.- PERIODOS DE INSPECCION.- La inspección se efectuará cada cuatro meses en forma simultánea en todo el país.

Art. 31.- INSPECCION IMPREVISTA -Sin perjuicio de lo dispuesto por el artículo anterior, la Policía de Tránsito podrá efectuar la inspección de un

vehículo en cualquier momento y cuando lo considere necesario. En este caso la inspección se hará sin costo alguno.

Art. 32.- MANTENIMIENTO.- La responsabilidad del mantenimiento y buen funcionamiento del vehículo, estará a cargo del propietario y del conductor los que están obligados a la revisión diaria.

Art. 33.- AUTORIDADES DE LA INSPECCION.- Las Jefaturas Departamentales de Tránsito son las encargadas de realizar las inspecciones de los vehículos, mediante sus organismos técnicos correspondientes.

7.4. EFECTOS TÉCNICOS Y SOCIALES

7.4.1. CRECIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR

EL PARQUE AUTOMOTOR DE BOLIVIA ALCANZÓ A 905.870 VEHÍCULOS

En el año 2009, el parque automotor boliviano estuvo compuesto por 905.870 vehículos, cantidad superior en 7,48% a la registrada el año 2008, cuando alcanzó a 842.857 vehículos.

El Servicio Particular del parque automotor boliviano fue el más importante debido a que el año 2009 estuvo constituido por 807.268 vehículos. Por su parte, el Servicio Público, el segundo en importancia, contaba con 85.462 unidades, en tanto que el Servicio Oficial/Diplomático registró 13.140 vehículos.

Cuadro Nº 1

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR TIPO DE SERVICIO, 2008- 2009

(En número de vehículos)

TIPO DE SERVICIO	2008		2009		VARIACIÓN PORCENTUAL
	Cantidad	Participación porcentual	Cantidad	Participación porcentual	
TOTAL	842.857	100,00	905.870	100,00	7,48
Particular	744.451	88,32	807.268	89,12	8,44
Público	86.587	10,27	85.462	9,43	(1,30)
Oficial/Diplomático	11.819	1,40	13.140	1,45	11,18

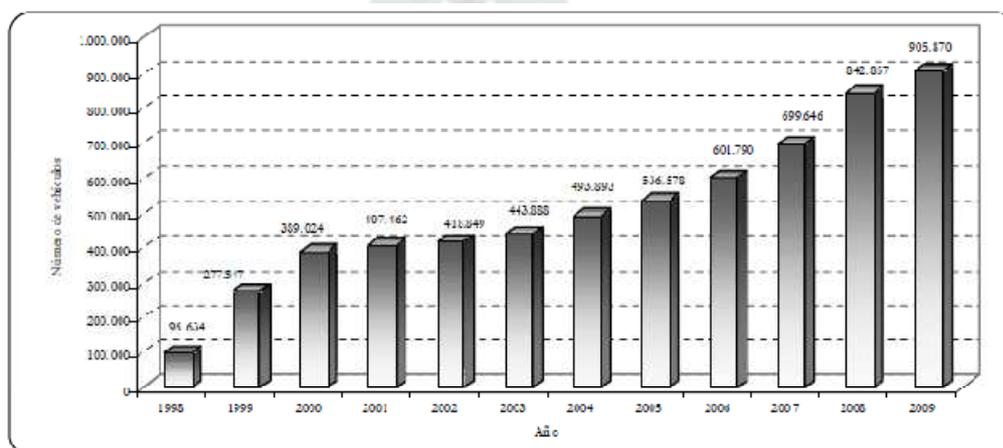
Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

En el período de análisis, el número de vehículos del Servicio Particular se incrementó en 8,44% con relación a 2008, de 744.451 a 807.268 vehículos. Asimismo, el Servicio Oficial/Diplomático aumentó en 11,18%, de 11.819 a 13.140 vehículos, mientras que el Servicio Público decreció en 1,30%, de 86.587 a 85.462 vehículos.

En el período de análisis, el número de vehículos del Servicio Particular se incrementó en 8,44% con relación a 2008, de 744.451 a 807.268 vehículos. Asimismo, el Servicio Oficial/Diplomático aumentó en 11,18%, de 11.819 a 13.140 vehículos, mientras que el Servicio Público decreció en 1,30%, de 86.587 a 85.462 vehículos.

Gráfico Nº 1

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, 1998 – 2009 (En número de vehículos)



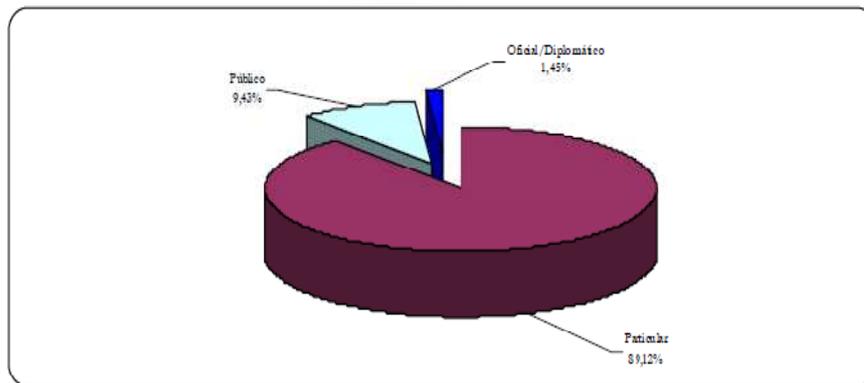
Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS.

En cuanto a la participación, el Servicio Particular representó 89,12% de todo el parque automotor boliviano, constituyéndose en el más importante, en tanto que la participación del Servicio Público fue de 9,43% y del Oficial/Diplomático de 1,45%.

Gráfico N° 2

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR TIPO DE SERVICIO, 2009

(En porcentaje)



Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS

LA VAGONETA SE CONSTITUYÓ EN EL TIPO DE VEHÍCULO MÁS IMPORTANTE EN BOLIVIA

El año 2009, la vagoneta se constituyó en la clase de vehículo más importante del parque automotor boliviano, debido a que se registraron 334.454 vehículos de este tipo. Le siguieron, en importancia, el automóvil con 197.691 unidades, camioneta 91.672 y camión 89.026.

Respecto a la variación entre los años 2008 y 2009, según clase de vehículo, el número de vagonetas se incrementó en 7,66%, de 310.669 a 334.454 vehículos; automóviles en 4,32%, de 189.513 a 197.691; camionetas 7,24%, de 85.485 a 91.672 y camiones 5,54%, de 84.352 a 89.026 vehículos.

Cuadro N° 2

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR CLASE DE VEHÍCULO, 2008 - 2009

(En número de vehículos)

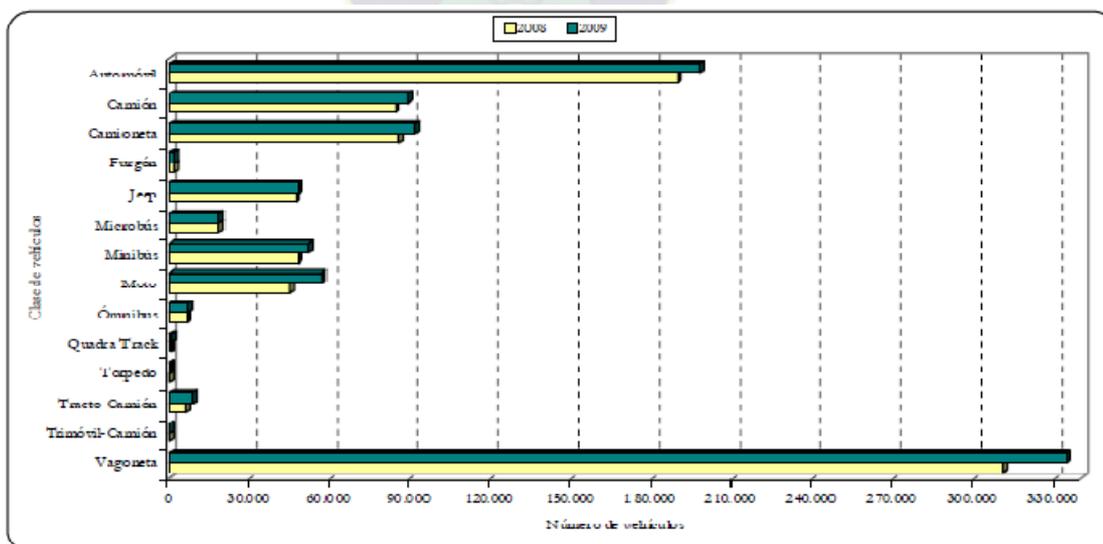
CLASE DE VEHÍCULO	2008		2009		VARIACIÓN PORCENTUAL
	Cantidad	Participación porcentual	Cantidad	Participación porcentual	
TOTAL	842.857	100,00	905.870	100,00	7,48
Automóvil	189.513	22,48	197.691	21,82	4,32
Camión	84.352	10,01	89.026	9,83	5,54
Camioneta	85.485	10,14	91.672	10,12	7,24
Furgón	1.417	0,17	1.612	0,18	13,76
Jeep	46.964	5,57	47.930	5,29	2,06
Microbús	18.282	2,17	18.533	2,05	1,37
Minibús	48.169	5,71	51.712	5,71	7,36
Moto	44.980	5,34	57.009	6,29	26,74
Ómnibus	6.567	0,78	6.881	0,76	4,78
Quadra Track	354	0,04	532	0,06	50,28
Torpedo	81	0,01	102	0,01	25,93
Tracto-Camión	6.018	0,71	8.706	0,96	44,67
Trimóvil-Camión	6	0,00	10	0,00	0,00
Vagoneta	310.669	36,86	334.454	36,92	7,66

Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS.

Gráfico N° 3

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR CLASE DE VEHÍCULO, 2008 - 2009

(En número de vehículos)



Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS.

POR EL USO DE COMBUSTIBLE

En el período de análisis de 2009, la gasolina fue el combustible más utilizado por el parque automotor boliviano, debido a que 79,39% del total utilizó este combustible; le siguió el diesel cuya participación fue de 18,93%. Cabe indicar que en Bolivia aún es incipiente el uso de gas natural puesto que solamente 1,67% de todo el parque automotor empleó este combustible.

Entre 2008 y 2009, el número de vehículos que utilizó gasolina como combustible se incrementó en 7,72%, de 667.660 a 719.191 vehículos; los que utilizaron diesel aumentaron en 5,19%, de 162.990 a 171.446 vehículos y los que funcionaban a gas natural en 24,96%, de 12.133 a 15.161 vehículos.

Cuadro Nº 3

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR USO DE COMBUSTIBLE, 2008 - 2009

(En número de vehículo)

USO DE COMBUSTIBLE	2008		2009		VARIACIÓN PORCENTUAL
	Cantidad	Participación porcentual	Cantidad	Participación porcentual	
TOTAL	842.857	100,00	905.870	100,00	7,48
Alcohol ⁽¹⁾	44	0,01	43	0,00	(2,27)
Diesel	162.990	19,34	171.446	18,93	5,19
Gas Natural	12.133	1,44	15.161	1,67	24,96
Gasolina	667.660	79,21	719.191	79,39	7,72
Sin Especificar	30	0,00	29	0,00	(3,33)

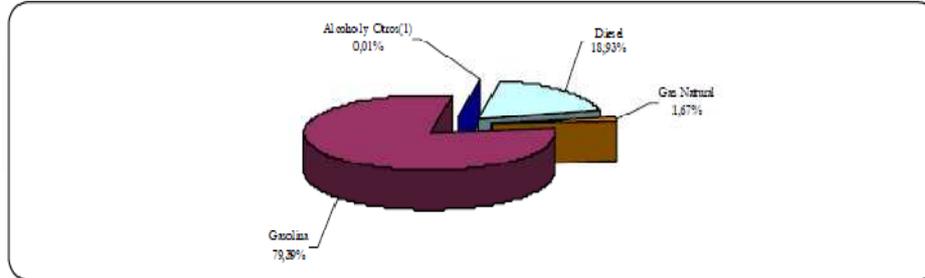
Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS.

(1) Los datos de participación porcentual fueron redondeados a dos decimales.

Gráfico N° 4

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR USO DE COMBUSTIBLE, 2009

(En porcentaje)



Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS.

(1) Otros: incluye el uso de combustibles sin especificar.

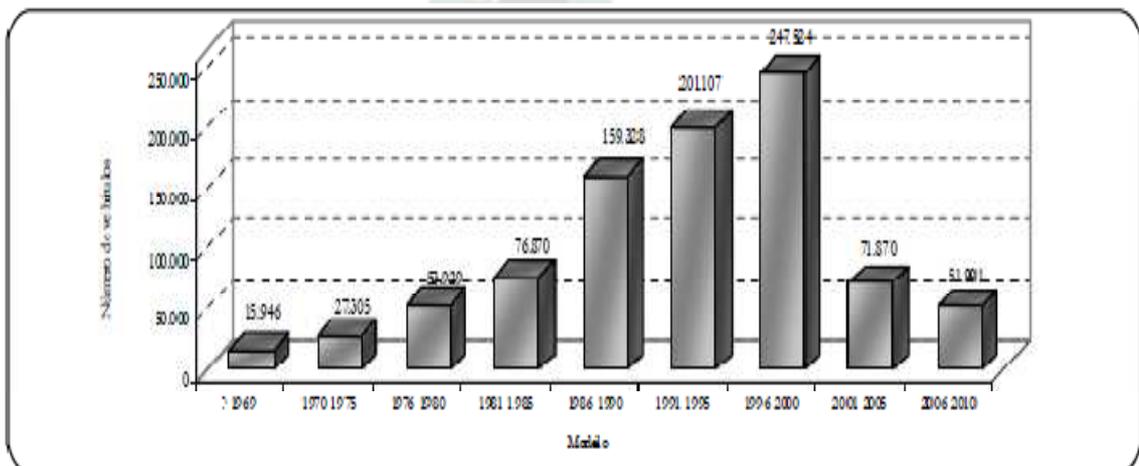
POR TIPO DE MODELO

Durante el año 2009, el modelo de la mayor parte del parque automotor boliviano, es decir, de 247.524 vehículos equivalentes a 27,32%, correspondió a los años 1996 a 2000, seguido por 201.107 vehículos comprendidos entre los años 1991 - 2005.

Gráfico N° 5

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR TIPO DE MODELO, 2009

(En número de vehículos)



Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS.

Cuadro N° 4

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR TIPO DE MODELO, 2008 – 2009 (En número de vehículos)

TIPO DE MODELO	2008		2009		VARIACIÓN PORCENTUAL
	Cantidad	Participación porcentual	Cantidad	Participación porcentual	
TOTAL	842.857	100,00	905.870	100,00	7,48
≤ 1969	15.888	1,89	15.946	1,76	0,37
1970 - 1975	27.217	3,23	27.305	3,01	0,32
1976 - 1980	53.757	6,38	53.929	5,95	0,32
1981 - 1985	76.464	9,07	76.870	8,49	0,53
1986 - 1990	157.976	18,74	159.328	17,59	0,86
1991 - 1995	196.703	23,34	201.107	22,20	2,24
1996 - 2000	235.045	27,89	247.524	27,32	5,31
2001 - 2005	48.038	5,70	71.870	7,93	49,61
2006 - 2010	31.769	3,77	51.991	5,74	63,65

Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS.

PARQUE AUTOMOTOR BOLIVIANO POR DEPARTAMENTOS

En el período 2009, el departamento de Santa Cruz contó con la mayor cantidad de vehículos 273.785, equivalente a 30,22% del total; le siguió La Paz con 235.742 unidades, 26,02% y Cochabamba con 213.085 vehículos, 23,52%.

A este grupo le siguió: Oruro, cuya participación fue 5,95%; Tarija 5,40%, Potosí 3,59%; Chuquisaca 3,97% y Beni 1,32%. Cabe mencionar que la participación de los tres departamentos del eje troncal (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz) alcanzó a 79,77%, lo que significó un alto grado de concentración.

Cuadro N° 5

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR DEPARTAMENTO, 2008 - 2009

(En número de vehículos)

DEPARTAMENTO	2008		2009		VARIACIÓN PORCENTUAL
	Cantidad	Participación porcentual	Cantidad	Participación porcentual	
TOTAL	842.857	100,00	905.870	100,00	7,48
Chuquisaca	32.811	3,89	35.970	3,97	9,63
La Paz	224.252	26,61	235.742	26,02	5,12
Cochabamba	197.919	23,48	213.085	23,52	7,66
Oruro	50.569	6,00	53.929	5,95	6,64
Potosí	30.857	3,66	32.527	3,59	5,41
Tarija	43.910	5,21	48.884	5,40	11,33
Santa Cruz	252.010	29,90	273.785	30,22	8,64
Beni	10.511	1,25	11.930	1,32	13,50
Pando	18	0,00	18	0,00	0,00

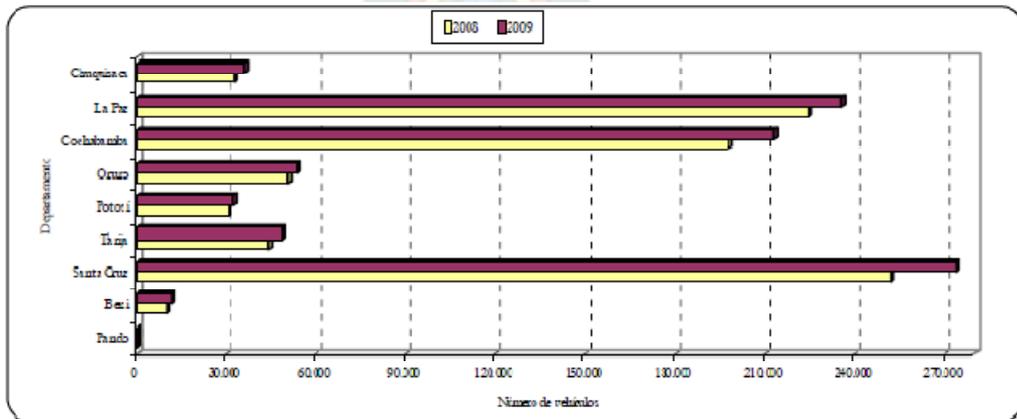
Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS.

Los datos de participación en cuanto a la variación anual, entre 2008 y 2009 la mayor tasa de crecimiento del número de vehículos se registró en Beni 13,50%, Tarija 11,33%, Chuquisaca 9,63%, Santa Cruz 8,64%, Cochabamba 7,66%, Oruro 6,64% y La Paz 5,12%. En cambio, Pando no presentó variación alguna debido que este departamento es declarado por Ley Zona Franca, por lo que el registro de vehículos no es obligatorio.

Gráfico N° 6

BOLIVIA: PARQUE AUTOMOTOR, POR DEPARTAMENTO, 2008 – 2009

(En número de vehículos)



Fuente: REGISTRO ÚNICO PARA LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA MUNICIPAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS.

7.4.2. MEDIO AMBIENTE

7.4.2.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La contaminación atmosférica constituye uno de los principales problemas ambientales en los centros urbanos de Bolivia. La calidad del aire se ve afectada por las emisiones que provienen principalmente del parque automotor.



Figura 1. Concentración de vehiculos en el centro de La Paz

7.4.2.2. IMPACTOS EN LA SALUD

Cada año 1.5 billones de personas en ciudades respiran aire que excede los estándares de la OMS;

Se incrementa la atención sobre el material particulado, especialmente partículas ultra finas (PM 2.5 o menores) debido a problemas cardio – respiratorios.

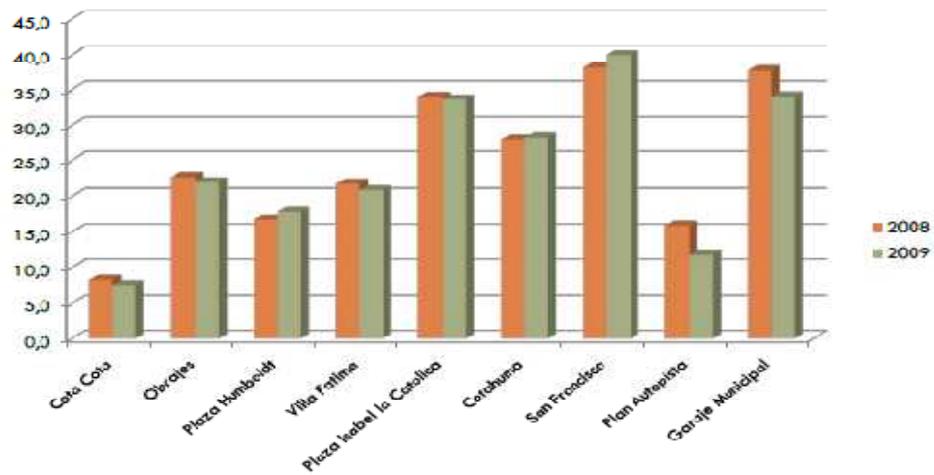
7.4.2.3. DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES

Las ciudades de Bolivia, no son ciudades con industria pesada, en cambio son ciudades que concentran grandes poblaciones cuyas actividades originan altos desplazamientos los que en su mayoría son realizados en vehículos particulares.

- Se concluye que la mayor aportación de contaminantes atmosféricos proviene de las fuentes móviles, es decir el parque vehicular (75%).
- El primer inventario de Emisiones realizado en la ciudad de La Paz confirma que las emisiones vehiculares son la mayor fuente de contaminación atmosférica (94%).

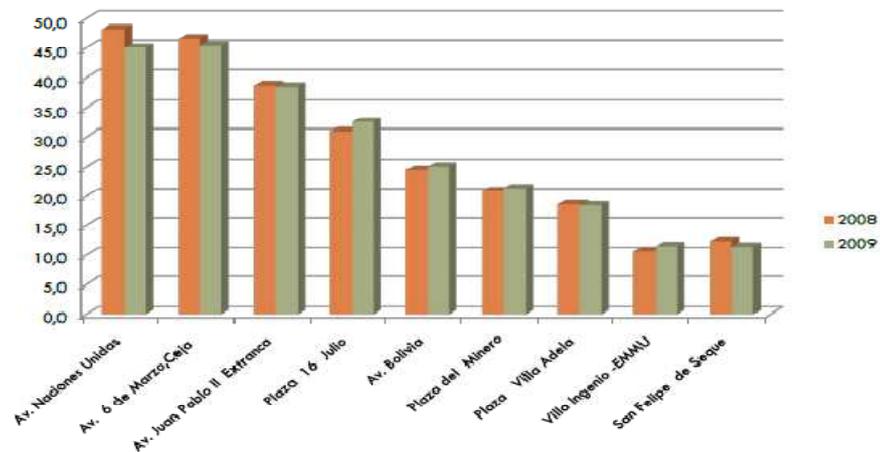
LA PAZ

Gráfico N° 7 Nivel de contaminación del aire en La Paz



EL ALTO

Gráfico N° 8 Nivel de contaminación del aire en El Alto



7.4.2.4. LEY DEL MEDIO AMBIENTE Nro. 1333

Promulgada el 27 de abril de 1992 en actual vigencia es de carácter general y no enfatiza en ninguna actividad específica. Su objetivo fundamental es proteger y conservar del Medio Ambiente sin afectar el desarrollo que requiere el país, procurando mejorar la calidad de vida de la población.

Artículo 1. Tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Artículo 2. Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible, el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

Los Reglamentos de la Ley del Medio Ambiente tienen formalizados mediante D.S. No. 24176 del 8 de diciembre de 1995.

- **Reglamento General de Gestión Ambiental**
- **Reglamento de Prevención y Control Ambiental**
- **Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica**
- **Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica**
- **Reglamento Actividades con Sustancias Peligrosas**
- **Reglamento de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos**

Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica – RMCA:

Objetivo: Establece el marco regulatorio técnico jurídico a la Ley del Medio Ambiente, en lo referente a la calidad y la prevención de la contaminación atmosférica.

Establece los sistemas y medios de control de las diferentes fuentes de contaminación atmosférica, fijando además los límites permisibles de las sustancias generalmente presentes en los diferentes procesos de emisión.

RMCA – Límites permisibles

Límites Permisibles Iniciales base de emisión para fuentes móviles

Límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de automóviles y vehículos comerciales en circulación que funcionan a gasolina, según año-modelo.

Límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación que funcionan a gasolina, según el año-modelo.

Límites permisibles base para la emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y oxígeno provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas natural, gas licuado de petróleo u otros combustibles alternos como combustible.

Límites permisibles de emisión de monóxido de carbono e hidrocarburos para motocicletas en circulación que usan gasolina como combustible. Límites permisibles de humo proveniente del escape de motocicletas en circulación que usan mezcla de gasolina-aceite como combustible.

7.5. SISTEMAS DEL AUTOMOVIL QUE SE DEBEN REVISAR

7.5.1. SISTEMAS MECÁNICOS

7.5.1.1. SISTEMA DE FRENOS

La función principal de los frenos, es detener el giro de la llanta para así lograr detener un vehículo. Los frenos constituyen uno de los más importantes sistemas de seguridad de un automóvil. En virtud de ello,

los fabricantes dedican mucho tiempo al desarrollo y diseño de los sistemas de frenado.

Hay distintos sistemas de frenos, el más utilizado actualmente es el sistema hidráulico con discos adelante y tambores atrás, anteriormente se utilizaban los frenos mecánicos, sistema que hoy ya está obsoleto.

La tecnología en frenos más reciente es el sistema ABS el cual controla el frenado para evitar que las llantas se derrapen, y te permite mantener el control del vehículo aun en una situación de frenado extremo.

7.5.1.2. SISTEMA DE DIRECCIÓN

El sistema de dirección cambia la dirección del vehículo como su trayectoria. El conductor por acción del volante de dirección, puede controlar el sentido de los neumáticos delanteros del vehículo. Un sistema de dirección se requiere para tener una apropiada fuerza de operación, características de agarre estable, suficiente esfuerzo y seguridad.

7.5.1.3. SISTEMA DE SUSPENSION

La suspensión de un automóvil tiene como objetivo el absorber las desigualdades del terreno sobre el que se desplaza, a la vez que mantiene las ruedas en contacto con el pavimento, proporcionando a los pasajeros un adecuado confort y seguridad en marcha y protegiendo la carga y las piezas del automóvil, también evitar una inclinación excesiva de la carrocería durante los virajes, inclinación excesiva en la parte delantera durante el frenado.

Las características del manejo de un automóvil dependen del chasis y del diseño de la suspensión. En un extremo se encuentra la suspensión diseñada para proporcionar un suave desplazamiento encontrado en

automóviles de lujo, en el otro extremo se encuentra la suspensión diseñada para proporcionar un desplazamiento firme y tenso como la suspensión de un automóvil de carreras.

La gran mayoría de automóviles de motor poseen suspensiones que proporcionan un desplazamiento entre los discos extremos.

En el diseño de la suspensión del automóvil la diferencia entre el peso amortiguado y el no-amortiguado es importante. El peso amortiguado es la totalidad del peso que se soporta por los muelles del automóvil, lo cual incluye la carrocería, estructura, motor, componentes de transmisión y todos lo que estos contienen.

El peso no amortiguado es el de las partes entre los muelles y la superficie del camino, lo cual incluye llantas, ruedas, frenos, partes de la dirección y montaje del eje trasero.

El sistema está compuesto por un elemento flexible (muelle de resorte (ballesta) helicoidal, barra de torsión, estabilizador, muelle de caucho, gas o aire, etc. Y un elemento de amortiguación, cuya misión es neutralizar las oscilaciones del amasa suspendida originada por el elemento flexible al adaptarse a las irregularidades del terreno.

Los elementos más comunes encontrados en los sistemas de suspensión son:

- **BRAZOS DE CONTROL:** conectan la articulación de la dirección, eje de la rueda, con la carrocería o chasis. Los brazos oscilan en ambos extremos, permitiendo movimientos hacia arriba y hacia abajo. Los extremos exteriores permiten acción oscilatoria para la conducción.
- **ARTICULACION DE LA DIRECCION:** forma del eje muñón o eje de rueda para soporte del cojinete y de la rueda.
- **BUJES DE HULE:** los bujes torsionales de caucho permiten la acción oscilatoria hacia arriba y hacia abajo, de los brazos de control.

- ROTULAS: permiten la acción oscilatoria entre el extremo de los brazos de control, para el movimiento de la suspensión hacia arriba y hacia abajo para la acción de viraje del automóvil.
- RESORTES: soportan el peso del automóvil. La flexión de los resortes en compresión y la extensión permite que las ruedas se muevan hacia arriba y hacia abajo para amortiguar la conducción.
- AMORTIGUADORES: amortiguan la acción de los resortes, impidiendo que la suspensión tenga una acción prolongada hacia arriba y hacia abajo.

7.5.2. SISTEMAS ELECTRICOS

Una conducción segura requiere ver la vía y demás circunstancias del tránsito, así como ser vistos por los demás usuarios de la vía y advertirles de la intención de realizar determinadas maniobras.

La falta de luz natural en lugares cerrados o sin iluminación de noche o en condiciones ambientales o climatológicas adversas, incluso de día, dificulta el ver y ser visto y con ello la conducción.

Los vehículos disponen de unos sistemas de luces para ver y ser vistos.



Figura 2. Sistema de luces del automóvil.

7.5.2.1. CONCEPTOS GENERALES PARA EL USO DEL ALUMBRADO

Como norma general hay que llevar encendido las luces correspondientes:

- Al circular entre la puesta y la salida del sol.
- Al circular a cualquier hora del día por túneles, tramos de vía afectados por la señal "túnel" y cuando las condiciones meteorológicas o ambientales disminuyan sensiblemente la visibilidad.

Está prohibido instalar mayor número de luces que las autorizadas, así como utilizar dispositivos luminosos o reflectantes que no autorice el reglamento, colocados en la parte posterior de los vehículos de transporte de carga, ómnibus y casas rodantes.

7.5.2.2. SISTEMA DE ALUMBRADO PARA VER

LUZ ALTA, DE LARGO ALCANCE O DE CARRETERA



Figura 3. Luz alta o de largo alcance

Finalidad

Debe iluminar la vía 100 metros, como mínimo, por delante del vehículo.

Obligación

Es obligatoria para todos los vehículos de motor que se utilicen para el transporte de personas y de carga.

Número y color de las luces

- Son una o dos luces en motocicletas, si son dos, deben estar lo más cerca posible la una de la otra.
- Son dos luces en los restantes vehículos de motor, el color debe ser blanco o amarillo selectivo en todas las luces.

LUZ BAJA, DE CORTO ALCANCE O DE CRUCE



Figura 4. Luz baja o de corto alcance

Finalidad

Debe iluminar la vía, sin deslumbrar, 40 m. como mínimo por delante del vehículo.

Obligación

Es obligatorio en vehículos de motor para el transporte de personas y carga.

Número de luces

- Es una luz en motocicletas.

- Son dos luces para el resto de vehículos de motor. (El haz luminoso en su mitad derecha, puede elevarse un máximo de 15° en ambos proyectores).

Color de las luces

Su luz debe ser de color blanco o amarillo selectivo. El haz luminoso es más corto y ancho que el de la luz alta o de largo alcance.

Debe funcionar simultáneamente con la luz de posición y la luz de la placa posterior de rodaje. Puede utilizarse simultáneamente con la luz alta en carreteras.

LUZ DELANTERA DE NIEBLA



Figura 5. Luces de rompe nieblas de automóvil

Finalidad

La luz delantera de niebla, aumenta la iluminación de la vía por delante del vehículo, cuando se circula en condiciones meteorológicas o ambientales adversas que reducen sensiblemente la visibilidad.

Obligación

Su instalación y utilización no es obligatoria. Pueden llevar el alumbrado delantero de niebla todos los vehículos automóviles, excepto las motocicletas con o sin sidecar.

Las motocicletas tampoco pueden llevar este alumbrado.

Número y color de las luces

Se permiten sólo dos luces. Su funcionamiento se puede distinguir por un testigo de color verde en el tablero de instrumentos. La luz puede ser blanca o amarilla selectiva.

7.5.2.3. SISTEMA DE ALUMBRADO PARA SER VISTOS

LUZ DE POSICION



Figura 6. Luces de posición en un camión

Finalidad

La luz de posición tanto la delantera como la trasera, indica la presencia y anchura del vehículo a los demás conductores y usuarios.

Debe ser visible de noche, en condiciones de visibilidad normales, a una distancia mínima de 100 metros, tanto por delante como por detrás.

Sus bordes exteriores deben estar situados tan cerca como sea posible de los bordes exteriores del vehículo.

Obligación

Es obligatoria en todos los vehículos tanto en su parte delantera como trasera, como en la parte delantera para los remolques y semi-remolques.

Número y color de las luces

- En automóviles son dos luces en la parte delantera y otras dos en la parte trasera. (Las motocicletas con sidecar deben llevar también en éste una luz delantera y otra trasera y las motocicletas sin sidecar una delantera y otra trasera).
- En remolques y semi-remolques, son tres luces en la parte central superior, color verde adelante y rojo atrás.
- En bicicletas y triciclos no motorizados, es una luz roja en la parte posterior.
- Son una o dos luces blancas delanteras y rojas en los ciclomotores de tres ruedas y en los cuadriciclos ligeros.
- En los vehículos de tracción animal se utilizan elementos reflectantes en la parte delantera y roja en la parte trasera.

La luz de alumbrado de posición es de color blanca en la parte delantera, y rojo en la parte trasera. (Las luces delanteras pueden ser de color amarillo selectivo cuando estén incorporadas a las luces de largo y corto alcance de este mismo color).

LUZ DE ESTACIONAMIENTO



Figura 7. Luces para parquearse o estacionar

Finalidad

Señalizar y advertir en la calzada y en la berma de una vía insuficientemente iluminada la presencia de un vehículo estacionado en línea, sustituyendo en este caso a las luces de posición.

Obligación

Su instalación es opcional.

Número y color de las luces

Se utilizan las del lado correspondiente a la calzada. Pueden ser también las mismas luces que las de posición, pero con un dispositivo que permite encender independientemente cada lado del vehículo.

LUZ DE FRENO

Figura 8. Luces de frenado

Son dos luces de color rojo posteriores que actúan simultáneamente y automáticamente al aplicar el freno, y deberá ser visible a no menos de 30 m. a luz de día.

LUZ DE PLACA DE RODAJE

Finalidad

Esta luz debe iluminar la placa posterior de rodaje para que se puedan ver y leer sus inscripciones, de noche y con tiempo claro a una distancia de 20 m. estando el vehículo detenido.

Obligación

Es obligatoria para todo vehículo de motor, remolque y semi-remolque.

Número y color de las luces

Debe constar al menos de una luz no deslumbrante, colocada de forma que no se vea directamente. El color de esta luz es blanco.

LUCES ADICIONALES



Figura 9. Luces complementarias de un bus

Finalidad

Señalizar la anchura y la altura total de determinados vehículos.

Obligación

Es obligatoria su utilización en todos los vehículos cuya anchura exceda los 2,10m.

Son dos luces de color blanco en la parte delantera y dos luces de color rojo en la parte posterior. Se instalan lo más próximas a los bordes del vehículo y en lo más alto que permita la estructura del vehículo.

Luz de alumbrado interior

Todos los automóviles destinados al servicio público de pasajeros o destinados al servicio de alquiler, están obligados a llevar una luz que ilumine el ambiente interior del vehículo. Pueden llevarlo también los demás automóviles que dispongan de cabina.

7.5.2.4. DISPOSITIVOS REFLECTANTES

La finalidad es señalar y advertir la presencia del vehículo. No tienen fuente de luz propia. De noche o en condiciones de visibilidad normales deben reflejar la luz alta de otro vehículo a una distancia mínima de 100 metros.



Figura 10. Ubicación correcta de la señal (triángulo)

7.5.3. EMISIONES

7.5.3.1. ANALIZADOR DE GASES DE ESCAPE

Las funciones del analizador de gas de escape son para medir la densidad de HC, CO, CO₂, O₂ y NO en los gases de escape de automóviles. Evalúa automáticamente el rendimiento de combustión del

motor y las emisiones, mostrando en forma integral la relación aire-combustible λ .

Principales parámetros técnicos del analizador de gas de escape

Ambiente de trabajo

Temperatura: 0 °C~40 °C

Humedad relativa: $\leq 90\%$

Presión atmosférica: 86.0 kPa ~ 106.0 kPa

Voltaje de alimentación: AC 220 V \pm 22 V, 50 Hz \pm 1Hz

Rango de medición y resolución del analizador de gases de escape serie MQ-550

Ítem	CO	CO ₂	HC	O ₂	NO
Rango de medición (fracción de volumen)	0.00~16.00 ($\times 10^{-2}$)	0.00~18.00 ($\times 10^{-2}$)	0~9999 ($\times 10^{-6}$)	0.00~25.00 ($\times 10^{-2}$)	0~5000 ($\times 10^{-6}$)
Resolución (fracción de volumen)	0.01 ($\times 10^{-2}$)	0.1 ($\times 10^{-2}$)	1 ($\times 10^{-6}$)	0.02 ($\times 10^{-2}$)	1 ($\times 10^{-6}$)

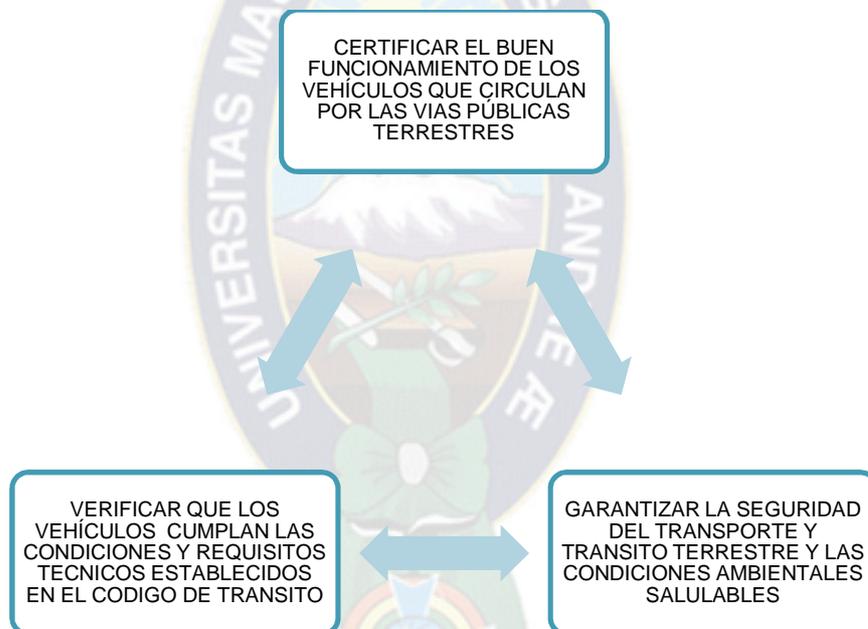
Indicación de error

Tipo de gas	Rango de medición	Indicación de error	
		Error absoluto	Error relativo
HC	(0~2000) $\times 10^{-6}$	$\pm 12 \times 10^{-6}$	$\pm 5\%$
	(2001~9999) $\times 10^{-6}$		$\pm 10\%$
CO	(0.00~10.00) $\times 10^{-2}$	$\pm 0.06 \times 10^{-2}$	$\pm 5\%$
	(10.01~16.00) $\times 10^{-2}$		$\pm 10\%$
CO ₂	(0.0~18.00) $\times 10^{-2}$	$\pm 5\% \times 10^{-2}$	$\pm 5\%$
NO	(0~4000) $\times 10^{-6}$	$\pm 25 \times 10^{-6}$	$\pm 4\%$
	(4001~5000) $\times 10^{-6}$		$\pm 8\%$
O ₂	(0.0~25.00) $\times 10^{-2}$	$\pm 0.1 \times 10^{-2}$	$\pm 5\%$

Nota: Es aceptable si alguno del error absoluto y error relativo que aparece en la tabla sea alcanzado.

8. ESTRATEGIA METODOLOGÍA

Con este trabajo de aplicación lo que se quiere es conseguir que los vehículos particulares, público y diplomáticos, en especial los de servicio público que prestan el servicio a la ciudadanía y que circulan por las avenidas y calles de nuestras ciudades cumplan con las normas establecidas por el Código de Transito, también concientizar a los propietarios a realizar el mantenimiento preventivo y adecuado de sus motorizados para evitar la contaminación en exceso del medio ambiente y los accidentes de tránsito por las malas condiciones de los vehículos y conseguir principalmente lo que se muestra en el cuadro.



Para mejorar la calidad de Inspección Técnica Vehicular, la Dirección Nacional de Fiscalización y Recaudaciones por medio del Organismo Operativo de Tránsito deberán trabajar con los talleres que tengan una infraestructura adecuada que cuenten con equipos y herramientas necesarios, esto se podrá realizar por medio de una convocatoria o licitación.

La licitación que se publique se podrá tener como base: En la actualidad contamos con los puntos de inspección técnica vehicular en:

PUNTOS DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR 2011

LA PAZ

PUNTO N°1.- Plaza Stadium Hernando Siles (Miraflores)

PUNTO N°2.- Av. Tito Yupanqui ingreso a cruce V. Copacabana

PUNTO N°3.- Av. Busch Plaza Villarroel (TRANSPORTE PESADO BUSES)

PUNTO N°4.- Estación Central Zona Norte

PUNTO N° 5.- Surtidor de gasolina Av. Entre Ríos Z/ el Tejar

PUNTO N°6.- Entre c/Landaeta y Jaimes Freyre zona Tembladerani

PUNTO N°7.- Gasolinera Av. 20 de Octubre zona San Pedro

PUNTO N° 8.- Plaza Humbolt calle 8 z/Calacoto

PUNTO N° 9.- Ex Surtidor de Gasolina calle 23 entrada Achumani

EL ALTO

PUNTO N°1.- Av. Juan Pablo II (Frente al O.O.T. El Alto)

PUNTO N°2.- Plaza Libertad Z/16 de Julio

PUNTO N°3.- Crece carretera a Copacabana y Laja Z/Rio Seco

PUNTO N°4.- Cruce carretera a Viacha y Av. Bolivia z/Bolívar Municipal

PUNTO N° 5.- Av. 6 de Marzo frente al regimiento ingavi Ex Tarapacá

PUNTO N°6.- Faro Murillo Av. Panorámica (TRANSPORTE PESADO BUSES)

Los talleres que ganen tendrán que estar cerca de estos puntos de inspección técnica vehicular actual, y si no hay talleres cerca se podrá cambiar los puntos de inspección de acuerdo al lugar del taller.

Para que un taller realice la inspección técnica vehicular deberá tener una infraestructura adecuada, tener las herramientas básicas con preferencia el analizador de gases, con un convenio se podrá mandar alumnos de la Carrera de Mecánica Automotriz para que realicen sus prácticas en los talleres y ser parte de la Inspección Técnica Vehicular como técnicos de inspección.

8.1. ESTRUCTURA DEL TALLER DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR.

Como su propio nombre indica, este tipo de taller se dedica exclusivamente a la inspección técnica vehicular, paralelamente a las reparaciones en la parte mecánica del automóvil.

CARACTERÍSTICAS DEL TALLER

Debemos pensar que no siempre podremos contar con un taller absolutamente ideal.

Debemos tener en cuenta factores como:

ESPACIO DEL TALLER

Lo normal es que los talleres situados en las zonas urbanas se encuentren por debajo de los edificios, para que no sean impedimentos para el manejo de los vehículos a inspeccionar, por ello la distribución tiene una cierta importancia. El taller de inspección técnica vehicular recomendado sería de la forma entrada con salida ya que el vehículo que realiza la inspección estará en movimiento.

Anexo 1

ZONA DE OFICINA Y RECEPCION

Debe hallarse a la entrada del taller o en un lugar donde haya una buena visibilidad. El oficinista o el encargado del taller podrá de esta manera controlar mejor el tránsito de entrada y salida de los vehículos a inspeccionar del taller.

Es el lugar donde el propietario del vehículo deberá mostrar:

- Boleta de depósito de la entidad bancaria adjudicada
- CRPVA (Certificado de Registro de propietario Vehículo Automotor).
- Presencia física del motorizado
- Fotocopia de Cedula de Identidad.

Con la boleta de depósito se podrá controlar también las multas o infracciones de tránsito, los impuestos del vehículo, también se verificara que los documentos coincidan con los del vehículo. En el cual también se le entregara el certificado de inspección con el cual pasara a las zonas de inspección. Anexo 2

ZONA DE ALMACEN

Un pequeño almacén para guardar las determinadas piezas de uso muy corriente en el taller, como pueden ser filtros de aire, bujías, tornillería, abrazaderas, relés, etc.

ZONA DE SERVICIOS

No debemos olvidarnos de que el taller esté dotado con una zona de servicios para el personal. Esta zona deberá comprender como mínimo dos sub zonas: una dedicada a un inodoro completo con lavabo, que incluso pueden llegar a utilizar los clientes, y otra dedicada al equipo de duchas, vestuario y taquilleros para el personal.

ZONA DE ESPERA

Para evitar el caos, señalizaremos una zona en el cual los vehículos esperaran su turno para poder ser atendidos

ZONA DE INSPECCIÓN

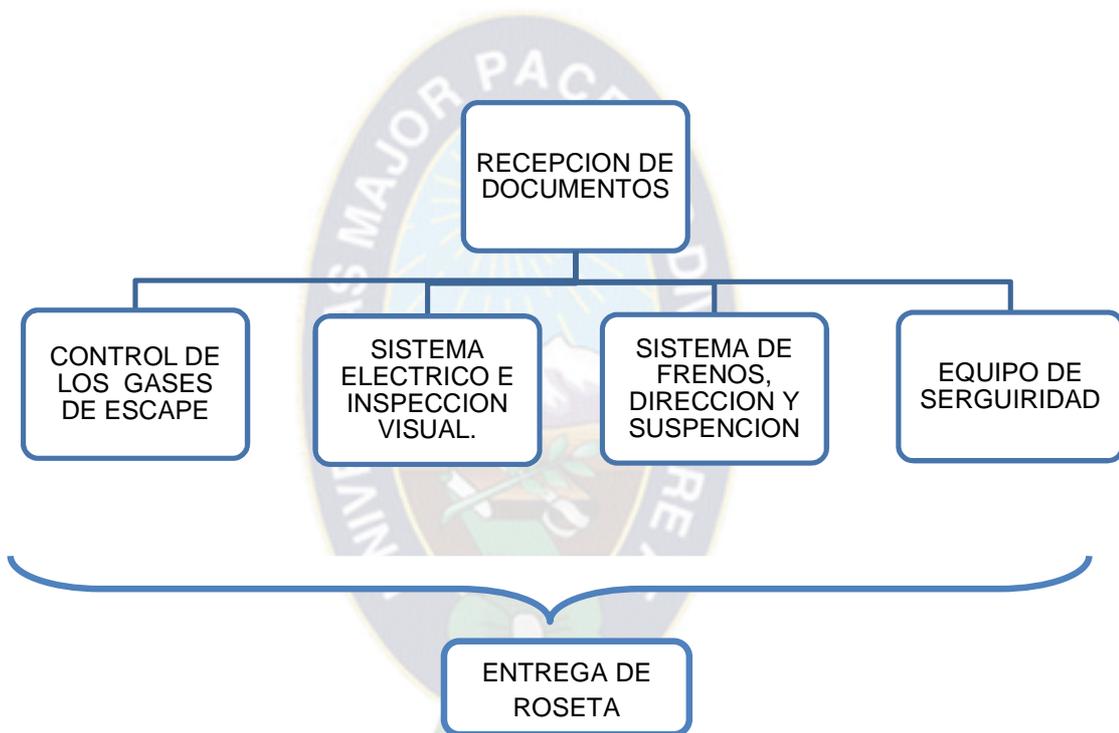
Es el lugar donde se encuentran los técnicos que realizaran juntamente con los equipos para efectuar la Revisión Técnica Vehicular, como ser:

- Control de los gases de escape
- Revisión del sistema eléctrico
- Revisión de los sistemas mecánicos.
- Revisión de los accesorios de seguridad

Cuando el motorizado haya cumplido con todas las revisiones, y se le otorgara la roseta, caso contrario no se lo otorgara hasta que esté en condiciones adecuadas

Para que el trabajo de aplicación sea viable es necesario que tenga un esquema de cómo se va a trabajar.

El procedimiento que de llevara como guía será la siguiente estructura:



Una vez entregado la roseta se le entregará juntamente con el certificado de inspección vehicular. Anexo 1

HERRAMIENTAS Y EQUIPO MÍNIMO PARA TALLER DE INSPECCIÓN

Las distintas marcas de automóviles exigen a los talleres que deseen llevar su representación una serie de maquinarias y herramientas, así como unos requisitos de calidad, superficies, etc. entrando según unos valores en las distintas categorías, concesionario, agentes, etc. No nos interesa en este caso puesto que se trata de un taller general.

Como referencia del material extra que hay que comprar recogemos el siguiente:

- Comprobador de convergencia.
- Elevador hidráulico
- Analizador de gases de escape
- Una computadora para el sistema informático

RÉGIMEN DE TRABAJO

- TURNO: Mañana y Tarde
- HORAS: 8 hrs/día
- SEMANA: Lunes a Viernes mañana de (08:00 – 12:00) y tarde de (14:00- 18:00) y sábado de (09:00 – 13:00)

Si se trabaja 8 horas diarias, convirtiendo las 8 horas en minutos nos da 480 minutos por lo consiguiente si en cada vehículo se tardara en inspeccionar alrededor de 20 minutos, se podrá inspeccionar alrededor de 24 vehículos por día, si hacemos el cálculo para un mes que normalmente se promedia a 25 días, al mes podremos revisar 600 vehículos, en un año se lograra inspeccionar 7200 vehículos teniendo en cuenta que esto se lo realizara en un solo taller.

Como tenemos datos que hasta el 2009 se tiene registrado 235742 vehículos esto en la ciudad de La Paz, tanto particulares como de servicio público, por lo cual se requerirá de 32 talleres para realizar la respectiva inspección.

8.2. CÁLCULO TECNÓLOGICO.

TABLA 1. CAPITAL INVERTIDO

COSTO POR OBRAS CIVILES		
	Monto en dólares	Observaciones
Ladrillos	3500.00	30000 u
Fieros	4000.00	2 .5 toneladas
Losetas	2500.00	200m2
Calaminas	3000.00	
Cemento	3200.00	400 u
Albañil	6400.00	
Obra fina	5000.00	
TOTAL EN Bs.	27600.00	

TABLA 2. COSTO DE HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	PRECIO EN DOLARES
Elevador De Autos 4000 Kg. 2 Columnas Sistema Electrohidráulico	9500.00
Alineadores de Ruedas AA-WA518	4200.00
Analizador De Gases De Combustión Bacharach	4190.00
Computadora para el sistema informático	1000.00
TOTAL EN Bs.	18890.00

TABLA 3. COSTO DE INVERSION EN ACTIVO FIJO

INVERSION EN ACTIVO FIJO	MONTO EN DOLARES	OBSERVACIONES
Costo del terreno	25000.00	300 m2
Costo de obras civiles	27600.00	
Costo de equipos, maquinas y herramientas	18890.00	
TOTAL EN \$	71490.00	

TABLA 4. DE COSTOS DE PRODUCCIÓN ANUAL ESTIMADO

CARGO	Cantidad de puestos	Salario en Bs.	Salario mensual en Bs.	Total salario anual en Bs.
Administrador	1	1500.00	1500.00	18000.00
Recepcionista	1	1000.00	1000.00	12000.00
Mecánicos	3	1400.00	4200.00	50400.00
Ayudantes	2	800.00	1600.00	19200.00
Total de mano de obra en Bs.				99600.00
Total de mano de obra en \$				14330.00

TABLA 5. GASTOS DE PRODUCCION

Servicio	Costo mensual en Bs.	Costo anual en Bs.
Energía eléctrica	400.00	4800.00
Agua	100.00	1200.00
Gas	100.00	1200.00
Teléfono	250.00	3000.00
Internet	330.00	3960.00
Total gastos por Servicio en Bs.		14160.00
Total gastos por Servicio en \$		2037.00

TABLA 6. BENEFICIOS APORTADOS POR ZONAS DE PRODUCCIÓN

Zona de producción	Monto a pagar por la inspección en Bs.	Total beneficio por día en Bs.	Total de beneficios Mensuales en Bs.	Total de beneficios por meses inspeccionados en Bs.
Inspección de vehículos particulares.	40	960	24000.00	120000.00
Inspección de vehículos de servicio público.	20	480	12000	120000.00
TOTAL EN Bs.				240000.00
TOTAL EN \$				34532.00

EVALUACION DE LA UTILIDAD DEL TALLER

$$U = B - Cp$$

U = Beneficios – Costos de Producción

$$U = 34532.00 \$ - 14330.00 \$$$

$$U = 20202.00 \$$$

Tiempo en el cual se recuperara el monto invertido

$$A = Inv/U$$

A = Inversión activo fijo / Utilidad

$$A = 71490.00\$/20202.00 \$$$

$$A = 3.5 \text{ Años}$$

El tiempo que podemos tardar en recuperar lo invertido en el taller es de cuatro años y medio, exactamente en cincuenta y cuatro meses.

Como podemos conseguir el dinero para la apertura del taller de inspección técnica vehicular, lo que se puede hacer es acceder a un préstamo de alguna entidad bancaria.

TABLA 7. PRESTAMO DEL BANCO

MONTO EN \$us	INTERES DEL 23.5 % ANUAL	TOTAL A PAGAR	CUOTA DE PAGO CADA MES
72000.00	16920.00	88920.00	1307.65

Para el nuevo tiempo en que podemos recuperar será:

$$A = (\text{MONTO A PAGAR} + \text{GASTOS DE SERVICIO}) / \text{UTILIDAD}$$

$$A = (88920.00 \$ + 2037.00 \$) / 20202.00 \$$$

$$A = 4.5 \text{ años}$$

Que equivale a un aproximado de 54 meses el cual puede ser accesible para lograr la apertura de un taller de Inspección Técnica Vehicular.

8.3. MÉTODO Y FORMA DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR

El método que se procederá para la iniciación de la Inspección Técnica Vehicular será por medio de las terminaciones de los números de las placas, ya que es más accesible porque cada vez van incrementando la cantidad de vehículos usados traídos desde Japón.

En los vehículos particulares se realizara la inspección durante los tres primero meses, y los vehículos de servicio público se los revisara los tres primeros meses del primer semestre y los tres primero meses de segundo semestre, así se cumplirá con el reglamento de tránsito. Los que no alcancen

a la fecha indicado podrán realizar su inspección como rezagados y pagando un multa.

TABLA 8. CONTROL DE FECHAS PARA LA INSPECCIÓN

TIPO DE VEHICULO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOBIEMBRE	DICIEMBRE
	TERNINACION DE N° DE PLACA											
PARTICULAR	1 y 2	3 y 4	5 y 6	7 y 8	9 y 0	REZAGADOS						
PÚBLICO	1 y 2	3 y 4	5 y 6	7 y 8	9 y 0	REZAGADOS	1 y 2	3 y 4	5 y 6	7 y 8	9 y 0	REZAGADOS

La forma de control de los vehículos inspeccionados será por medio de una roseta autoadhesiva que estará colocada en una parte visible del vehículo, el cual estará marcado el mes que se realizo la inspección, para posteriormente renovar el mismo mes. En los vehículos de servicio público se deberá controlar cada seis meses, si el vehículo realizo su inspección el mes de Enero, el mismo renovara y volverá a realizar su inspección en el mes de Junio, si no realiza la fecha indicada podrá realizar con una multa como rezagado.

Control de los gases de escape

La verificación de la emisión de los gases de escape se lo realizara por medio del analizador de gases y/o opacímetro con el cual tendremos una referencia para aprobar o reprobar al vehículo se tendrá los siguientes parámetros que se muestra en los siguientes cuadros.

TABLA 9. VALORES QUE SE MIDEN EN EL VEHÍCULO

Valores Medibles	CO (%)	HC (PPM)	CO2 (%)	O2 (%)	Opacidad (%)
	<input type="text"/>				

TABLA 10. LIMITES PERMISIBLES DE GASES DE ESCAPE

Límites	Año de fabricación	Gasolina			GNV		
		CO	HC		CO	HC	
			Mayor 1800 m.s.n.m	Menor 1800 m.s.n.m		Mayor 1800 m.s.n.m	Menor 1800 m.s.n.m
	Hasta 1997	6	650	600	6	650	600
	1998 a 2004	2,5	450	400	2,5	450	400
	desde 2005	0,5	125	125	0,5	125	125

Límites	Altura sobre nivel del mar	Diesel
		Opacidad
	0 - 1500	65
	1501 - 3000	70
	3001 - 4500	75

Valores de Referencia			
Gasolina			
carburador		Inyección	
CO ₂ %	O ₂ %	CO ₂ %	O ₂ %
> 10,5	< 6	> 12,5	< 6
GNV			
CO ₂ %		O ₂ %	
> 10,5		< 6	

Revisión de los sistemas mecánicos

Sistema de frenos

En la verificación del sistema de frenos se controlara:

- El freno de mano
- Control de fugas: Cilindros Aux. Maestros y Cañerías.

- Con el uso del vernier la profundidad de la huella del neumático que tendrá como mínimo (2 mm.) de profundidad.

Sistema de Dirección y Suspensión

La verificación de dichos sistemas se controlara:

- Juego en el Volante
- Fugas en la cremallera (retenes y cañerías), bomba hidráulica.
- Los muñones de dirección
- Los muñones de suspensión

Revisión de los accesorios de seguridad

Se controlara:

- Ergonomía, estado de los asientos del vehículo.
- Cinturones de seguridad
- Herramientas : gata, llave cruz
- Rueda de auxilio
- Botiquín de primeros auxilios
- Triángulo
- Extintor

Revisión del sistema eléctrico

La verificación del sistema eléctrico será visual, el mecánico observara y realizara el control de:

- Luces Delanteras y Traseras.
- Luces de Stop (freno)
- Luces de Retro
- Luces de Parqueo y guiñadores
- Limpia parabrisas

Como en esta parte la inspección es visual también se podrá controlar los retrovisores tanto interiores como exteriores, también los vidrios si tienen alguna rajadura, por último se observara la estructura si tiene alguna

corrosión.

ROSETA

Indicará el mes en que el vehículo realizó la inspección tanto para particulares como de servicio público.

1	INSPECCIÓN TECNICA VEHICULAR	7
2		8
3		9
4		10
5		11
6		12

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. CONCLUSIONES

Con la elaboración de este trabajo de aplicación se llega a la conclusión de que con la incorporación de los talleres autorizados de mecánica automotriz, los propietarios de vehículos podrán tener más conciencia con el mantenimiento y buena productividad de su vehículo

Es necesario el establecimiento de un programa de revisión técnica vehicular que satisfaga la demanda y garantice con su servicio el buen estado del parque vehicular y aporte a la seguridad vial y a la disminución de las emisiones vehiculares.

Un programa de control de emisiones vehiculares exitoso, ayudara a establecer bases sólidas de para la aplicación de un futuro programa de Revisión técnica Vehicular lo cual se requiere que los talleres de mantenimiento vehicular estén bien equipados y su personal capacitado.

Las ventajas ambientales y de seguridad de la implementación de este sistema son evidentes: Reducción de los altos índices de accidentes de tránsito

ocasionados por las malas condiciones de funcionamiento de los vehículos, especialmente de los vehículos de uso público. La implementación de un sistema periódico de revisión permite descubrir la presencia de fallas mecánicas y por tanto, mejorar la seguridad vial.

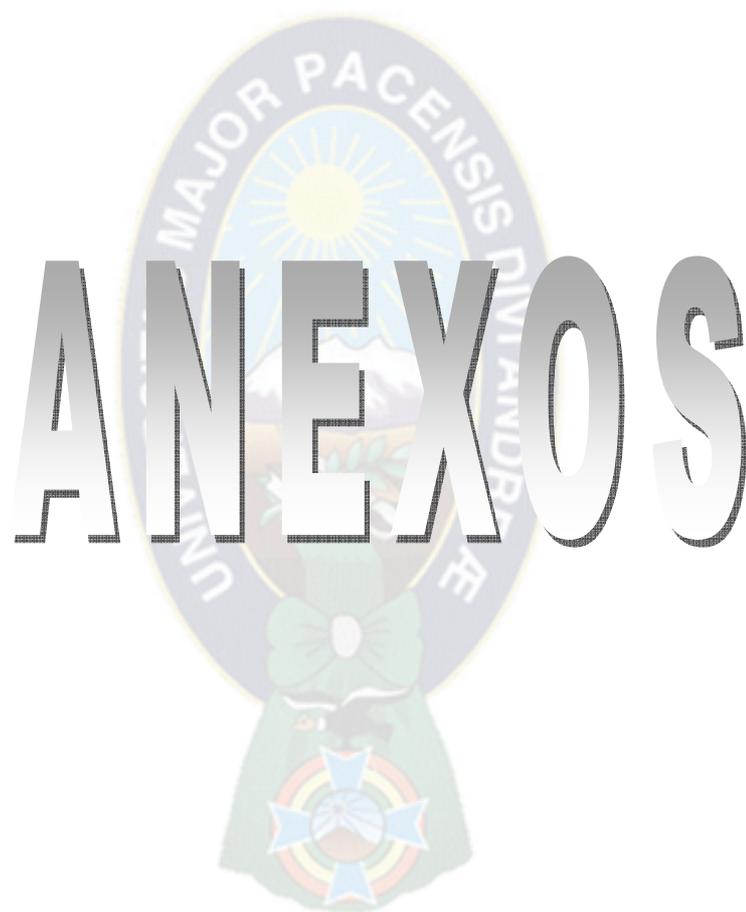
9.2. RECOMENDACIONES

La recomendación que se les puede dar a los propietarios de vehículos, es que realicen el mantenimiento preventivo ya que de eso depende el buen funcionamiento y menor cantidad de emisiones de los gases del efecto invernadero.

Los talleres que trabajen en este nuevo proceso de Inspección Técnica Vehicular no se hagan llevar por la corrupción ya que de este depende la calidad que se da a la inspección y al prestigio del taller

10. BIBLIOGRAFÍA

- Benjamin Coriat (1982) *El taller y el cronómetro. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa*, Madrid, España.
- Código y Reglamento de Tránsito, Decreto Ley N° 1013.
- EL DIARIO, 20 de Noviembre de 2008, Accidentes continúan por fallas en inspección técnica vehicular.
- TodoMecanica.com, 2005, Verificación y control del sistema de frenos. Obtenido de : <http://www.todomecanica.com>



ANEXO 1



ENTRADA Y SALIDA

PLANO DE TALLER

ANEXO 2

POLICIA NACIONAL
COMANDO GENERAL
DIRECCION NAL. DE FISCALIZACION Y RECAUDACIONES
ORGANISMO OPERATIVO DE TRANSITO

Nº 050350

CERTIFICADO DE INSPECCION VEHICULAR

I.- DATOS DEL SOLICITANTE Y CARACTERISTICAS DEL VEHICULO:

NO. DEPOSITO BANCARIO: <u>392 784</u>	
NOMBRE DEL PROPIETARIO, EMPRESA Y/O INSTITUCION: <u>Juan I. Sautera</u>	C.I./NIS: <u>2124-4NH</u>
MARCA: <u>Fogofu</u>	CLASE: <u>Bascula</u>
COLOR: <u>Blanco</u>	AÑO DE FABRICACION: <u>95</u>
No. MOTOR: <u>259269-611</u>	
No. CHASIS: _____	

II.- CONTROL E INSPECCION EFECTUADA

	ESTADO ACTUAL DEL VEHICULO			ESTADO POSTERIOR A LA REVISION	
	MALO	REGULAR	BUENO	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
ESTADO MECANICO:					
TRABAJO TECNICO MECANICO	A) SISTEMA DE FRENOS				
	1.- Control de Freno de Mano			<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.- Control de fugas: Cilindros Aux. Maestro y Cañerías			<input checked="" type="checkbox"/>	
	B) SISTEMA ELECTRICO				
	1.- Control de Luces delanteras y Traseras			<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.- Control de Luces de Stop (freno)			<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.- Control de Luces de Retro			<input checked="" type="checkbox"/>	
	4.- Control de Luces guiñadores (parqueo)			<input checked="" type="checkbox"/>	
	5.- Control de Limpia Parabrisas			<input checked="" type="checkbox"/>	
	C) SISTEMA DE DIRECCION				
	1.- Juego en el Volante			<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.- Control de Muñones de Suspensión			<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.- Control de Muñones de Dirección			<input checked="" type="checkbox"/>	
	D) SISTEMA DE RODADO Y OTROS				
	1.- Profundidad de neumáticos (mínima 2mm)			<input checked="" type="checkbox"/>	
2.- Control de Humo de escape			<input checked="" type="checkbox"/>		
E) ACONDICIONAMIENTO Interior-Exterior					
1.- Espejos retrovisores interiores y exteriores			<input checked="" type="checkbox"/>		
2.- Cinturones de seguridad			<input checked="" type="checkbox"/>		
3.- Vidrios Polarizados			<input checked="" type="checkbox"/>		
F) ACCESORIOS PARA EMERGENCIAS					
1.- Herramientas: gata, llave cruz			<input checked="" type="checkbox"/>		
2.- Rueda de Auxilio			<input checked="" type="checkbox"/>		
3.- Botiquín de Primeros Auxilios			<input checked="" type="checkbox"/>		
4.- Extintor y Triángulo de Seguridad			<input checked="" type="checkbox"/>		

TIPO DE COMBUSTIBLE:

GASOLINA
 DIESEL
 GAS NATURAL
 GLP
 OTROS

CLASE DE SERVICIO:

PARTICULAR
 OFICIAL
 PUBLICO
 DIPLOMATICO

III.- OBSERVACIONES:

Bueno

EL RESPONSABLE DEL TALLER MECANICO: _____ CERTIFICA LAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO DEL VEHICULO REFLEJADA EN EL PRESENTE FORMULARIO EN FECHA: 12/11/2008

ORIGINAL: Propietario
1ra. Copia: D.N.T.R.
2da. Copia: D. Dependiente
3ra. Copia: Taller Mecánico

NOMBRE Y FIRMA TECNICO TRANSITO: Cbo. Alfonso Mamani Canaviri

POLICIA NACIONAL

NOMBRE Y FIRMA TALLER MECANICO: Esteban Chifano D.

TALLER MECANICO

ART. 32 DEL CODIGO NACIONAL DE TRANSITO

La responsabilidad del mantenimiento y buen funcionamiento del vehiculo, estará a cargo del propietario y del conductor los que están obligados a la revisión diaria.

ART. 110 DEL REGLAMENTO AL CODIGO NACIONAL DE TRANSITO

MANTENIMIENTO Y REVISION DIARIA.- La responsabilidad del mantenimiento y revisión diaria del vehiculo estará a cargo tanto del propietario como del conductor, quienes antes de salir a la circulación, tienen la obligación de verificar si los sistemas de dirección, frenos y luces funcionan perfectamente y si el vehiculo tiene suficiente combustible, aceite y agua a fin de no entorpecer la circulación.

Juro tener conocimiento del Art. 32 del Código Nacional de Tránsito y Art.110 de su Reglamento, así como de estar en conocimiento del buen estado del vehiculo que declaro de mi responsabilidad.

[Firma]

CONFORMIDAD - PROPIETARIO

CERTIFICADO DE INSPECCION VEHICULAR