



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

“Determinación de las especificaciones de un centro de revisiones técnicas, para el control de la eficiencia energética – caso ATA IRH SAC”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :
Ingeniero Mecánico Electricista**

AUTOR:

Vásquez Cóndor, Elmer (ORCID: 0000-0003-3664-1398)

ASESOR:

Dr. Salazar Mendoza, Aníbal Jesús (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

CHICLAYO - PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres quienes me dieron la vida, educación, apoyo y consejos. A mis compañeros de estudio, a mis profesores y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido realizar esta tesis. A todos aquellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todo ellos dedico esta dedicatoria.

El Autor

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad César Vallejo, a sus docentes y personal administrativo por apoyarme y guiarme en el ámbito académico, logrando con ello que mis metas y deseos de desarrollo personal y profesional se hagan realidad.

El Autor.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de Figuras.....	v
Índice de Tablas.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	17
III. METODOLOGÍA.....	22
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	22
3.2 Variables, Operacionalización.....	22
3.3 Población y Muestra del Estudio.....	23
3.4 Técnica e instrumentos de recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	23
3.5 Métodos de Análisis de Datos.....	24
3.6 Aspectos éticos.....	24
IV RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	41
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES.....	43
Referencias	44
Anexos.....	45

Índice de Figuras

Figura 1. Evolución del parque automotor.....	6
Figura 2. Parque automotor por departamento.....	7
Figura 3. Mapeo estratégico.	11
Figura 4. Clasificación por fuente de energía.....	13
Figura 5. Clasificación por sistema de traslación.....	13
Figura 6. Por categorías.	14
Figura 7. Demanda mensual de vehículos livianos.....	15
Figura 8. Demanda mensual de vehículos pesados.....	16
Figura 9. Centros de revisiones móviles.....	19
Figura 10. Etiqueta removible.....	30
Figura 11. Etiqueta permanente.....	31

Índice de Tablas

Tabla 1. Distribución parque automotriz transporte público.	7
Tabla 2. Demanda de carga liviana.	14
Tabla 3. Demanda de carga pesada.	15
Tabla 4. Demanda Esperada.	17
Tabla 5. Número de salidas diarias.	27
Tabla 6. Límites máximos permisibles - ciclo Otto.	35
Tabla 7. Presupuesto.	39
Tabla 8. Flujo proyectado a futuro.	40
Tabla 9. Caja proyectada con el VAN y TIR.	40

Resumen

El Aumento de los problemas relacionados con el uso de los vehículos en sus distintas formas , vehículos de pasajeros privados y colectivos , de transporte de carga , utilitarios , etc. en lo relativo a la seguridad (Medido por el aumento de accidentes e incidentes , así como el aumento de los problemas ambientales relacionados a su uso , gases efecto invernadero , residuos sólidos , residuos sólidos peligrosos han obligado a los estados a supervisar de más de cerca el cumplimiento por parte de los vehículos de los estándares de seguridad , esto ha originado diversos sistemas de control que van desde los desarrollados por los gobiernos Nacionales , Regionales y Locales directamente ,hasta los otorgados por el sistema de concesión a particulares que realizan esta función por encargo de los gobiernos.

Se han elaborado normas de los protocolos de cómo deben realizarse los procedimientos de revisión, de sistemas de frenos (en cualquiera de sus tipos desde los simples a los mejorados como el sistema asistido por vacío y los sistemas inteligentes) , los sistemas de dirección y alineamiento de luces y direccionales , estado de desgaste de los neumáticos , existencia de equipos de socorro – Gatas Hidráulicas, Sistemas de inflado de neumáticos , suspensión operativa , así como las consideraciones ambientales.

Estas últimas deben incluir el control del cumplimiento de las curvas de eficiencia de los motores en cuanto a Potencia al Eje y Torque al Eje, que garanticen que siempre el motor actúe en su rango de eficiencia máxima, la relación correcta de las mezclas aire – combustible, entre otros criterios.

el modelo descentralizado es muy criticado por especialistas y autoridades, por el alto riesgo de competencia predatoria entre las estaciones, los altos costos operacionales y de supervisión gubernamental, por las tasas de inspección más elevadas, la gran susceptibilidad a los hechos de fraudes y dificultades estructurales y físicas para el órgano gubernamental al auditar el sistema en centenas de locales distribuidos en el área de alcance del programa. Como

consecuencia, el modelo descentralizado es el que presenta menor eficiencia en la reducción de la contaminación ambiental y en la mejoría de la seguridad de los vehículos; por esto, ha sido descartado como alternativa para la inspección vehicular

Pero respecto a la normatividad ambiental aplicado a revisiones técnicas, estas no son muy precisas, por lo que necesitan un mayor detalle normativo, para lo cual este trabajo de investigación, tiene como finalidad el desarrollar la propuesta técnica de normatividad de plantas revisoras que se deben tener en cuenta.

Palabras claves: Potencia del Eje, Torque, Revisión Técnicas, Vehículos.

Abstract

The increase in problems related to the use of vehicles in their different forms, private and collective passenger vehicles, cargo transport, utilities, etc. in terms of safety (Measured by the increase in accidents and incidents, as well as the increase in environmental problems related to its use, greenhouse gases, solid waste, hazardous solid waste have forced states to monitor more closely compliance by vehicles with safety standards, this has led to various control systems ranging from those developed by the national, regional and local governments directly, to those granted by the concession system to individuals who perform this function. commissioned by governments.

Standards have been developed for the protocols on how to perform the review procedures, brake systems (in any of its types, from simple to improved ones such as the vacuum-assisted system and intelligent systems), steering and alignment systems of lights and directional, state of tire wear, existence of relief equipment - Hydraulic Jackets, tire inflation systems, operational suspension, as well as environmental considerations.

These last ones must include the control of the fulfillment of the curves of efficiency of the motors as far as Power to the Axis and Torque to the Axis, that guarantee that always the engine acted in its rank of maximum efficiency, the correct relation of the mixtures air - fuel, among other criteria.

But with respect to the environmental regulations applied to technical reviews, these are not very precise, so they need a greater regulatory detail, for which this research work has the purpose of developing the technical proposal of standards of revision plants that should be consider.

Keywords: Axle Power, Torque, Technical Review, Vehicles.

I. INTRODUCCIÓN.

1.1 Realidad Problemática

A nivel internacional

Chile

Mayer L, 2016, Como es sabido, el tráfico vehicular es una actividad en sí misma riesgosa. En ese sentido, el 2015 fallecieron en Chile 1.646 personas en accidentes de tránsito, mientras que 57.945 sufrieron lesiones en tales circunstancias. Precisamente, los riesgos asociados a la circulación vehicular han hecho necesaria la consagración, tanto a nivel legal como infra legal, de varios instrumentos normativos tendientes a establecer medidas de seguridad estándar, aplicable a quienes intervienen en el tráfico rodado. Entre dichas medidas podemos distinguir aquellas referidas al comportamiento que deben observar los sujetos que actúan en el tráfico vehicular, así como conductores profesionales, conductores no profesionales y peatones; y aquellas que se relacionan al cumplir las medidas técnicas de transporte público, de forma segura de los vehículos y de las vías de circulación. Para los efectos de este trabajo, nos centraremos en el Análisis en cierta normatividad de la condición segura en vehículos, desperdigadas tanto en el D.F.L. número 1 del 2009, que hace referencia a las leyes de tránsito, Decreto número 22 del 2006, del MTC. Con el fin de certificar el cumplimiento de dichas exigencias, el artículo 89 de la Ley de Tránsito, ubicado en el Título VII acerca de cómo se revisan las unidades y la condición segura en que homologan, consagra un procedimiento de revisión técnica, según lo que determine el MTC. Particularmente destacable resulta el inciso segundo del aludido precepto, que fija el ámbito del procedimiento de revisión técnica de los vehículos motorizados, el que debe tener en cuenta de manera especializada ciertos componentes para direccionar la unidad, el frenado, la iluminación, las llantas, el sistema que combustiona dentro, entre otros aspectos.

Tales revisiones son llevadas a cabo por empresas concesionarias, con fines de lucro, que licitan la prestación de dicho servicio conforme con las condiciones que les fija el MTC, a las que conocemos comúnmente como "plantas de revisión técnica"³. La normativa a la que estas se ciñen se encuentra prevista en el Decreto número 156 de 1990, emanado del MTC,

que reglamenta esta revisión a las unidades y donde autoriza que está funcionando correctamente como una plata revisora. Según esta misma normativa, los vehículos motorizados deben someterse a revisiones técnicas con cierta periodicidad, que varía mediante la unidad móvil. Este procedimiento de revisión puede tener como resultado una aprobación o un rechazo.

Estas ejercen una función certificadora del cumplimiento de normas legales y reglamentarias que, una vez culminada, da origen a una autorización administrativa. Esta certificación es realizada en virtud de una delegación de facultades administrativas de una entidad pública, como es el MTC. Ahora bien, no obstante, podría resultar dudoso que estemos ante autorizaciones administrativas en virtud del carácter privado del órgano que las emite, por medio de las funciones que ejercen las plantas revisoras, de la normativa que las rige y del hecho que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones pueda encomendarles su cumplimiento, se trata a todas luces de autorizaciones que tienen su fuente última en la intervención de un organismo estatal.”

Argentina

Galván A, 2014 las inspecciones técnicas vehiculares de latino américa, son modelos que operan directamente en organismos gubernamentales de los poderes públicos realizando inversiones en el sector constructivo y en las redes estacionarias de entrenamientos personal, por otro lado, operan, supervisan y auditan de manera directa esta inspección. Los modelos que operan de manera gubernamental, están sujetas a presión y presupuestos afectando de manera directa estas organizaciones, competentes en funcionarios y el sistema de calidad.

Este programa también es reconocido por tardar en hacer decisiones en la inversión, en el ajuste necesario para que siga evolucionando de la forma tecnológica del vehículo y sus inspecciones, por medio de algunos déficit de sustitución y renovar personal. Hay comentarios de clientes y de la especialidad en las frecuentes interrupciones en las operaciones en cada línea a inspeccionar, esto se debe a fallas que no se corrigen con rapidez.

Este programa también se puede vulnerar fácilmente por algún fraude, esto se debe a que es difícil e inherente en estos organismos la implementación de los sistemas de controles de calidad y auditorías.

Según Galván A, 2014, por ciertos motivos que se expresaron anteriormente, es hay una tendencia que observamos en la actualidad son las opciones de un programa para privatizar, estos modelos son alternativas en las posibilidades que ocurrieran problemas mencionados anteriormente, de manera inherente a cómo opera los gobiernos, esto lo vemos de manera típica y reducida, por una lado la manera de que tengas éxito es con inversión privada o en la implementación de modelos consistentes, supervisados y auditados con los rigores que tienen estos entes, o por medio de los organismos terceros parte especializada y exenta, donde hay contratos para los propósitos, las tolerancias en las conducciones de los procesos por medio de las autoridades del gobierno.

Estas actitudes se pueden motivar por partes incompetentes, con carencias absolutas de las fuerzas de los equipos técnicos que supervisan este órgano del gobierno, por esto los poderes económicos y políticos de las empresas que contratan para hacer estas operaciones, por ejemplo las de tomar decisiones en la importancia de los dimensionamientos correctos en números y tamaños del lote y los plazos de concesión, como el valor que tienen las tasas de inspecciones por medio de los mercados, el cuidado y establecimiento de las reparticiones en ciertas empresas con la capacidad de competir con ellas mismas.

Según Galván A , 2014 tenemos dos sistemas privatizados uno es el centralizado este contrata a empresas especialistas privadas en medianas o en grandes tamaños para el proceso de licitación en la realización de inversión y en la operación de la red que inspecciona diferentes líneas y regímenes de las concesiones o lotes geográficos específicos, de manera descentralizada, esto se basa en la acreditación directamente de parte gubernamental o en gran taller mecánico o empresas que dan este servicio, es los talleres son los

haces reparaciones, generan un conflicto de interés con estas actividades de inspección.

Los modelos que descentralizan que críticas autoridades y los de la especialidad, tienen altos riesgos en las competencias de estaciones, como en la operación y las supervisiones del gobierno, por la tasa de inspección elevada, las grandes susceptibilidades tienen un fraude o hecho que dificulta la estructura de los órganos gubernamentales porque auditan los sistemas y los distribuyen en áreas de los programas, a causa de esos modelos descentralizados nos presentan menores eficiencias en las reducciones de la contaminación del medio ambiente y en sus mayorías en unidades por esto son descartados con la alternativa para la inspección del vehículo.

Según Galván A, 2014 las ocurrencias negativas que ocurren en México, Chile, Portugal, California, Inglaterra, Francia, y otros países son las pulverizaciones que llevan a ventas indiscriminados de los certificados que aprueban estas inspecciones, competencias predatorias, descontroles por medio de los órganos que supervisan, encareciéndolos estas inspecciones y perdiendo credibilidad, para al final fracasar este programa, una ventaja principal de estos sistemas son centralizarlos los beneficios de estas inspecciones.

Según “La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, en su informe de 2001 donde evalúan las emisiones e inspeccionan mediante programas de mantenimiento, publicaron ciertos vehículos relativos a su eficiencia en programas de inspección y mantenimiento de EEUU, reduciendo emisiones de manera global en diferentes contaminantes tóxicos de las flotas de unidades livianas hasta en un 14% de HC, 15.5% CO y de un 4.5% de NOx.

Esto se debe a que se están introduciendo inspecciones anuales en los opacímetros y estos puedan tener una reducción por medio de las emisiones en su totalidad de los materiales articulados, lo que son básicamente de rigor a los mantenimientos en los estados de deterioro al inicio de la industria automotriz que están sometidas a las inspecciones.

Según Galván A, 2014, considerándolo como hipótesis que las industrias automotrices en latino américa están deficientes en relación al mantenimiento de estos parques de Ontario tienen menor probabilidad de mejor hábito en mantenimiento, esperando que se reduzca las cargas al año en materiales que particular los parques automotores de petróleo en el primer año, en este programa con una reducción de unos 20%, estos se implementan mediante los programas que rigen en los opacímetros y tienen ganancias a la disminución en años subsecuentes, cuando las grandes partes de los automóviles se habrán adaptado a las exigencias actuales.

Según Espinoza J las inspecciones vehiculares también tienen reducciones en consumos del parque automotriz que llegarían a promediar de 3 a 5% y esto contribuyen a reducir efectos invernadero, estas ganancias también tienen representación de los beneficios económicos en los propietarios, que acaban por la compensación de los costos de beneficios en la inspección, este beneficio adicional deriva de las instalaciones de programas de inspección vehicular significando y con sentido tanto en el dueño como con la sociedad.

A NIVEL NACIONAL.

En el Perú, según el MTC, en mediante los centros de inspecciones técnicas las áreas de Lima, el Callao y el resto del país, cuenta con una característica principal en el ámbito económico que desarrolla las regiones en la ciudad del país, por medio que crece la economía y la población, el parque automotor crecerá, por eso es importante acoger a medidas que reduzcan accidentes, descongestionen las vías y eliminen unidades antiguas, mejorando la seguridad vial el desplazamiento y eficiencia en el transporte, esta política implementada de manera vigente hasta hoy como son los centros de inspección vehicular que surgieron con el fin de mantener un control de los vehículos en óptimas condiciones para circular por carreteras y calles evitando pérdidas humanas y disminuyendo la contaminación.

Según Peralta F 2016 con relación a estos fines del MTC, se habilitaron centros de inspección vehicular equipadas con el fin de que puedan brindar servicios basados en buena calidad y eficiencia, ciertos problemas que derivan de estas unidades en mal estado juegan un papel trascendental en la económica de la región, siendo una de los problemas con intensidad alta el de transporte, carreteras esto afecta indudablemente al país y a la actividad poblacional.

Presentan causas en los que presentan una política pública incorrecta de los gobiernos continuos que se asocian a las autoridades para el cumplimiento de la normatividad en el área que se vulnera, mayormente en la parte económica, social y publica del país, estas unidades móviles que ingresan a los procesos de la inspección técnica tienen un impacto positivo al reducir la contaminación, mejorar la calidad de manejo, reducir accidentes.



Figura 1. Evolución del parque automotor.

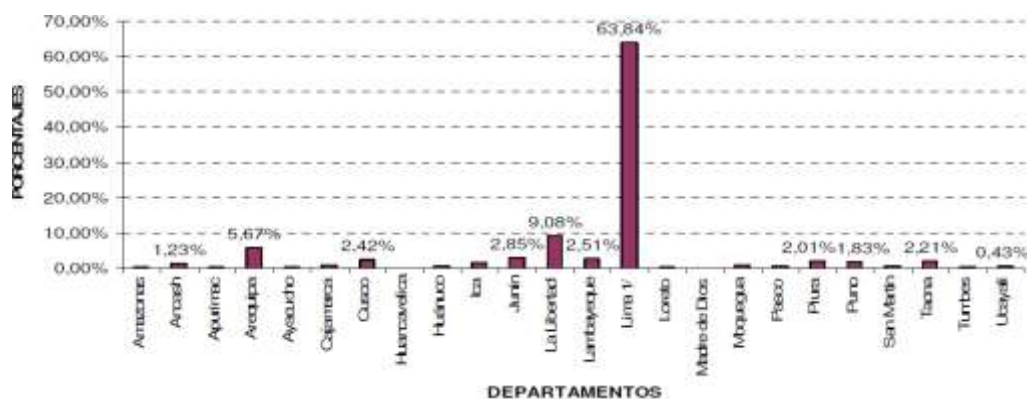


Figura 2. Parque automotor por departamento.

Tabla 1. Distribución parque automotriz transporte público.

2004 2011

Provincias	Bus	Micro	CR	Total	Bus	Micro	CR	Total
LIMA	4500	11000	9000	24500	2745	12712	9485	24942
CALLAO	2026	5068	7094	4943	3377	8320		
Total	5513	12013	14068	31594	5217	15183.5	12862	33262
%	17%	38%	45%	100%	16%	46%	39%	100%

Fuente: elaboración propia.

Según (Tapia T 2015), Lima cuenta con el 64% de todo los vehículos del país, la congestión es intensa, trayendo consigo problemas en accidentes, durante los años del 2005-2009 se registraron 404.120 accidentes ocasionando mas de 17.00 personas fallecidas, esto quiere decir que cada día mueren 10 personas en accidentes de tránsito siendo una de las principales las fallas mecánicas de los vehículos que representa un casi 3%, esto informo la PNP, por otro lado lo que significa mayor es lo que estas unidades defectuosas ocasionan y que los propietarios no toman conciencia del estado de sus unidades de transporte, otro factor negativo es los altos niveles que contaminan al medio ambiente, las emisiones contaminadas de los motores que no están calibrados ni con el debido mantenimiento hace que el nivel sobrepase los que se recomienda en la OMS.

A NIVEL LOCAL

Según Fuertes W, 2012 en su tesis; donde analiza el proceso que distribuye las plantas en la empresa y que brindan los servicios para inspeccionar los detalla así:

- a. Describir los procesos para una inspección, estos procesos constan de fases donde se verifica, identifica los documentos que ingresan estos datos, estas primeras partes de los procesos, los clientes deberán presentar el Boucher pagado, posterior a eso procedemos a verificar los datos del conducto tanto como licencia de conducir, SOAT y tarjeta de propiedad.

- b. Medir gases y opacidad. Las unidades a gasolina usan analizadores de gases los cuales miden los procesos de como combustiona el motor, los cuales obtenemos diferentes gases y productos, entre los principales tenemos el CO, CO₂, O₂ e hidrocarburos que no se queman en su totalidad HC, estos equipos analizan los gases que salen por el tubo al exterior, donde se encuentra los mismos respecto a ciertos límites que permiten la normas del MTC, a diferencia los otros tienen motores a petróleo donde usamos un opacímetro, estos se analizan en las cámaras cerradas y funcionan debajo de los procedimientos de muestras o de descargas parciales donde miden las condiciones de las cuales las materias parciales o en su totalidad miden el as de luz.

- c. Medir iluminación. Según Ipanaque P 2014, medimos la intensidad de iluminación a las distancias que alumbran las luces altas y bajas en los faros tanto izquierdo como derecho y verificamos las de retroceso, freno y de estacionamiento.
 - Inspeccionar visualmente, estos se dan a distintos aspectos como la parte mecánica la suspensión, frenos ver el estado hermético de tanques de gasolina o diésel, revisar y controlar la numeración en el chasis y motor.
 - Dirección barras, rotulas y afuera de la unidad
 - Presencia de stickers reflectivos

- Para choques
- Los limpias P. y parabrisas
- El chasis
- Neumáticos
- Cinturones de seguridad
- Tablero
- Equipos de seguridad como extintor, conos y botiquín
- Así como el alineamiento y balanceo de neumáticos

Según Ipanaque 2014, se evalúan los amortiguadores, calcular las suspensiones consisten en la determinación de las eficiencias de ellos en la tracción, adelante como atrás y de estacionamiento, calculando la eficacia en el frenado por medio de comparaciones del peso en los ejes.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

1.2.1 A nivel Internacional

Ecuador:

Dávila A, 2012, nos presenta un proyecto de factibilidad para crear plantas de inspección en vehículos, estas propuestas son de necesidad globalizada de la salud y por encima de todo el cuidado de nuestro planeta. Relacionándolo con la forma de controlar distintos sistemas para el aire liberado de las contaminaciones y ruido que generan estos sistemas del vehículo, esto permite que se obtenga las formas más eficientes donde se garantice la vida de los tripulantes y la población.

Según (Dávila A 2012) plantea soluciones a los problemas planteados en modelos de creaciones de plantas de inspección de vehículos de esta región de Oro donde este tipo necesita una inspección en tipos A y B.

Según (Dávila A 2012) Tipo A: unidades livianas con motores medianos a gasolina, GLP o GNV y D2.

Tipo B: Vehículos pesados con motores diésel o gasolina y unidades de carga.

Estrategias de entradas y crecimientos

Según Dávila 2012 las instituciones que realicen actividades de control, sean privadas o públicas en diferentes campos tecnológicos, financieros, educativos, administrativos, etc. Siempre se debe a las idiosincrasias de la sociedad tiene con la resistencias relativa y alta.

Según Dávila 2012 decretar conferencias en distintas áreas y redes sociales del sector educacional tanto en centros educativos, universidades y otras instituciones de los posibles daños que conllevan la contaminación de los vehículos al medio ambiente.

También las búsquedas de los socios tecnológicos de manera adecuada de tal manera que los precios puedan estar acorde a las necesidades, generando una aceptación por medio de los clientes.

Según Dávila 2012 concientizar a las necesidades del cuidado del planeta a las generaciones venideras, buscar así mismo, articular con el ámbito político por medio de ciertas reuniones donde permanezcan los concejales con el fin de que existan conciencias de las necesidades de la aprobación de leyes y ordenanzas que permitan controlar estas unidades.

Esto debe tener un desarrollo social por medio de estudios de cómo están contaminadas en el medio ambiente, así como, estrategias a corto y largo plazo donde se monitoreen parámetros ambientales para que justifique las CRVT, e ingresen planes de controlar industrias y sistemas que contaminen y paguen.

Donde haya conceptos de diferentes, las diferencias del servicio se establecen por debajo de los mapeos estratégicos.

Según Dávila 2012 los que consumen y realizan análisis de mercadeo se deben iniciar con planteamientos de los seres humanos en las existencias donde viven llenos de la necesidad en la era actual que deben ser una de las necesidades principales de los cuidados ambientales, estas necesidades se satisfacen de manera parcial por gentes o proyectos de emprendedores que

preocupándose a inversiones de capitales producen bienes para satisfacer el futuro de cuidado ambiental y ruido, así como también, la seguridad vial.

Según Aguinaga 2013, Las necesidades de generar en los consumidores y este forme parte de los mercados que se puedan conceptualizar en personas u organismos que tienen la necesidad de una satisfacción, cuidar nuestro planeta depende de cada propietario y la conciencia que tome al lugar donde vivimos.

ESTRATEGIAS	TACTICAS	COND. INICIALES
<ul style="list-style-type: none"> Concienciar a la población sobre la necesidad de cuidar el ambiente Establecer planes de investigación luego de crear el CRVT. 	<ul style="list-style-type: none"> Publicaciones sobre la contaminación ambiental y sus efectos Conferencias y ruedas de prensa en los distintos sectores de la provincia Promover estudios de impacto ambiental antes y después del CRVT. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de información en la población sobre contaminación ambiental. No existe competencia en el mercado. No existe reglamento aprobado en la provincia sobre el control ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar imagen corporativa moderna que de sensación de cubrir necesidad y buen servicio Manejar planes de mantenimiento eficientes de los equipos para servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar imagen joven y convincente de tal manera que la obligación sea una necesidad. Buscar alternativas de servicio sin encarecer el producto y que brinde la misma satisfacción 	<ul style="list-style-type: none"> No existe servicio por lo tanto debemos ser los primeros y los mejores.

Figura 3. Mapeo estratégico.

1.2.2 A nivel Nacional

Maldonado Pablo, 2012, en su tesis; “Se describe los conceptos de las siguientes:

Definen que los centros de revisión vehicular, es un contenedor que está en condiciones para equipar requiriendo la prestación de los servicios para el trabajo y se pueden desplazar a varios lugares mediante autorización de DGTT para su operación en ciertas localidades en donde estén autorizadas en las operaciones según sean los centros de revisión.

Según Maldonado P 2012, toda unidad debe contar con una calcomanía manera visible que indique que ese vehículo ya paso por la revisión y está aprobada para circular en las vías.

- Certificado de inspección técnica, estos documentos tienen carácter donde se declara bajo juramento los alcances nacionales emitidos exclusivamente por centros de CITV.
- Entidades que supervisan, es la empresa encargada de inspeccionar y hacer fiscalización controlando las plantas de revisión.
- Revisión vehicular, procedimientos por los cuales estas plantas evalúan, verifican y certifican que funcionen de manera óptima el estado de las unidades donde se cumple con los requisitos que garanticen la seguridad en transporte y tránsitos terrestres.

Según Maldonado las unidades deben contar con una palca de rodaje, este elemento identifica a las unidades durante las circulaciones de las vías públicas terrestres, estos documentos establecen criterios que permite la determinación o elementos en equipos de cuestión a condiciones aceptables típicas resultantes a las revisiones, clasificándolas observaciones leves, graves y muy graves.

Según Maldonado 2012 los talleres que realizan los mantenimientos están sujetos a dos medios, son las unidades livianas (siendo esta motorizada o no y transporta mercancía o personas), y las pesadas, éstas se basan a un reglamento nacional y donde están en cualquiera de las siguientes categorías: M1, M2, M3, N2, N3, 03 y 04, y que su peso neto es mayor a 3,5 toneladas.”

CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS

Según la normativa vigente, se considera un vehículo pesado partir de los 3 500 kg de peso neto. Tomando como referencia esta información podemos clasificar los vehículos pesados como sigue: por medio de que fuentes energéticas, tomando las referencias en los tipos de máquinas, definiéndolas como motores a los sistemas que transforman una energía en potencia.

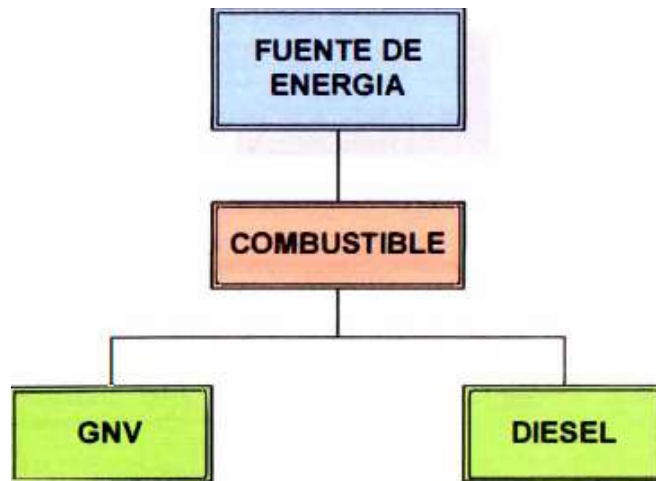


Figura 4. Clasificación por fuente de energía.

Según los sistemas de translaciones: se clasifican en la finalidad de ser un medio de transporte y se dimensionan por medio del peso.



Figura 5. Clasificación por sistema de translación.

Según su categoría: Son clasificados según el Reglamento Nacional de Vehículos.

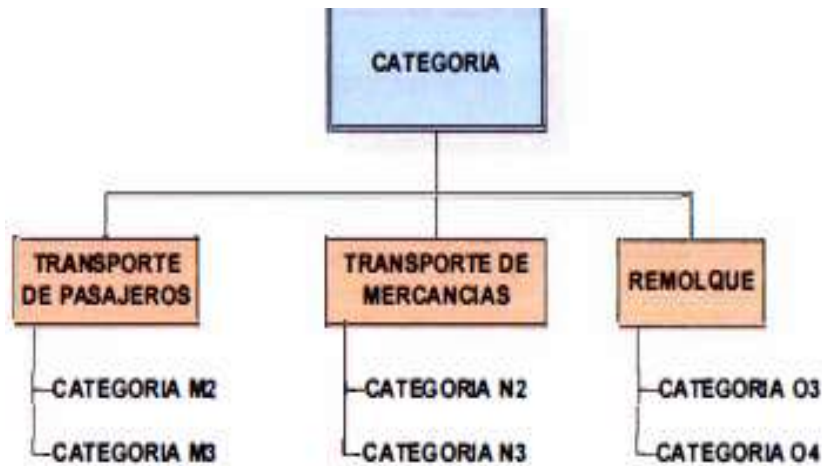


Figura 6. Por categorías.

1.2.3 A nivel local

Según Castrejón G, 2015, Cajamarca en su Tesis donde propone las mejoras de los procesos de las plantas de inspección técnica vehicular itev S.A.C

Nuestro sistema de revisión técnica es el ente que se encarga de dar certificación al funcionamiento correcto y darles mantenimiento a motores cumpliendo las condiciones y requerimientos técnicos que establecen las normatividades nacionales con la finalidad de que garanticen la seguridad al tránsito y transporte terrestre,

Todas las unidades están sujetas a revisión técnica para poder circular en las vías públicas y estas deben ser aprobadas de manera periódica, estando inscritas en registros de las propiedades vehiculares, siendo solo las aprobadas aptas para circulación.

Según Castrejón G 2015 plantas de inspección tienen enfoques que se basan en las seguridades viales y medioambientales del país. Esta empresa en Cajamarca en la unidad de la región que da ese servicio con demanda de 8529 unidades al año en la carga liviana con demandas al mes aproximadamente con 711 unidades, esto tiene un requerimiento al año de 2467 unidades de carga con unas 206 al mes.

Tabla 2. Demanda de carga liviana.

CARRIL 1	
ENERO	844
FEBRERO	652

MARZO	647
ABRIL	985
MAYO	814
JUNIO	257
JULIO	981
AGOSTO	789
SEPTIEMBRE	690
OCTUBRE	238
NOVIEMBRE	673
DICIEMBRE	959
TOTAL	8529
PROMEDIO	710.75

Fuente: elaboración propia.

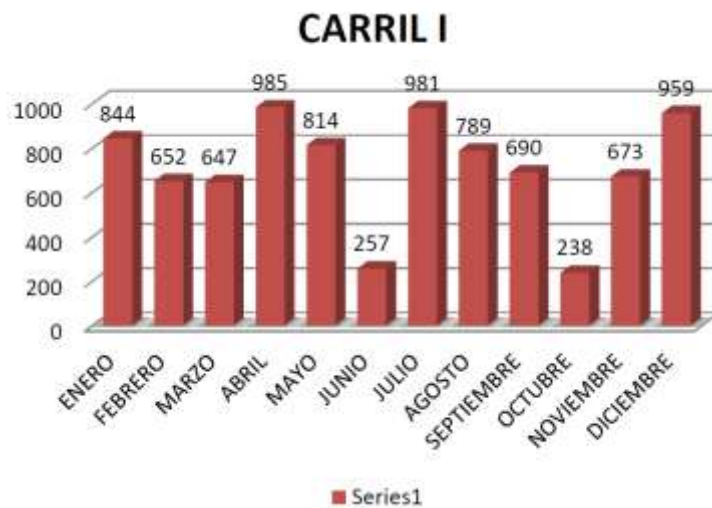


Figura 7. Demanda mensual de vehículos livianos.

Según Castrejón 2012 “En el Cuadro N° 11 se analiza la demanda al mes que tienen las unidades en las líneas livianas, donde se agencian de barras a la observación de manera clara como las demandas varían. Teniendo los meses desde enero, abril, julio y diciembre aumentado la demanda por motivos de las festividades nacionales.

Tabla 3. Demanda de carga pesada.

CARRIL 2	
ENERO	294
FEBRERO	184
MARZO	213
ABRIL	255
MAYO	257

JUNIO	71
JULIO	211
AGOSTO	218
SEPTIEMBRE	211
OCTUBRE	75
NOVIEMBRE	220
DICIEMBRE	258
TOTAL	2467
PROMEDIO	205.583333

Fuente: elaboración propia.

CARRIL II

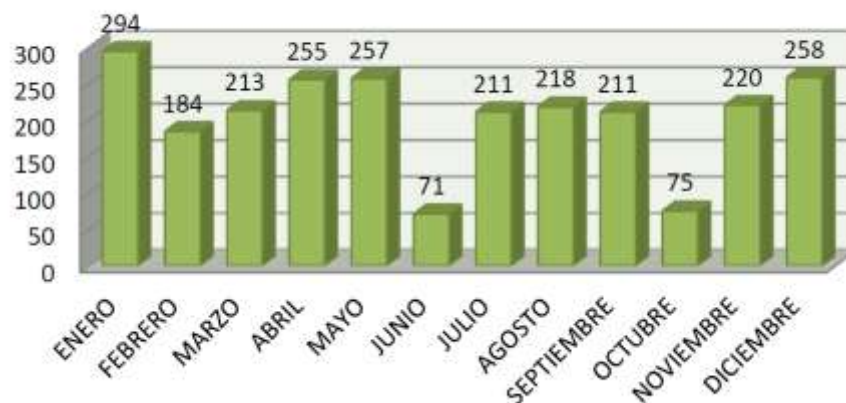


Figura 8. Demanda mensual de vehículos pesados.

Según Castrejón 2012, “En el Cuadro N° 13 donde se analizan la demanda al mes que tiene las unidades pesadas, debemos contar con una barra que nos permita la observación de manera clara como varia las demandas. Teniendo en cuenta que los meses de festividad aumentan la demanda, siendo los otros meses una demanda estable de un promedio de 210 unidades.

Aplicando calculo en la producción podemos tener como unos 5min que se genera aproximada la operación de gases que contaminan siendo unos 0.083 h/unidad, con tiempos bases de 44 h a la semana , encontrando como se produce al año , en livianos, en pesados unas 25,344 unidades que se revisan al año de esta forma podemos decir que se mejoran los establecimientos con cronogramas que lleguen a cantidades de aumentos en su productividad tanto en maquinarias como en los aumentos de las eficiencias físicas y económicas. (Ver Cuadro N° 4).

Tabla 4. Demanda Esperada.

Cuello de Botella	0.083333333333 HRS/UND
Tiempo Base	44 HRS/UND
Producción Semanal	528 UND/SEM
Producción Mensual	2112 UND/MES
Producción Anual	25344 UND/AÑO

Fuente: elaboración propia.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 TEORÍAS RELACIONADAS

Según Rosero F 2014, presenta un modelo para inspeccionar vehículos en América latina implementándolos en inspecciones con criterios, clasificándolos en modelos tomado en cuenta los tipos de adjudicaciones que se realizan las autoridades locales competentes a los inversionistas interesados en la implementación de centros de inspección.

Modelos por concesiones

Estos modelos brindan las empresas en determinadas regiones que designan el ente gubernamental.

Teniendo como característica:

- Se prohíbe hacer alguna reparación en la avería detectada.
- Se basan en reglamentos que rigen a nuestro país.
- Existen transferencias tecnológicas.
- Permite controlar como crece la industria del automóvil.
- Existe criterios homogéneos y equipos de inspección.

Modelos por autorizaciones

En estos modelos, los entes que se encargan de la inspección deben cumplir normas vigentes de nuestro país siendo las que se autorice por el estado.

Tiene como característica que:

- Se prohíben reparaciones.
- Cuentan con mayores plantas.
- No tienen competencias entre plantas.

- Cuentan con altas tarifarias.
- Existen plantas distribuidas irregularmente.
- Existe bajos criterios de revisión homogéneo.

Modelo por liberación

Según Rosero estos modelos de inspección se pueden analizar por cualquier ente o empresas que cumplan con los requisitos y tengan equipos solicitados por el estado.

Teniendo características como:

- Permiten una realización de las reparaciones después de haber hecho la inspección en la misma planta.
- Cuentan con grandes plantas.
- Existen competencias tarifarias.
- Cuentan con diferentes criterios para la revisión.

Tipos de centros de inspección.

Podemos definir que las plantas para inspección técnica son unidades que se diseñan y se construyen y están equipadas donde se autorizan la circulación de los vehículos aprobados, mediante un certificado que avale las condiciones óptimas en el estado de la unidad.

Según Rosero 2012 podemos clasificarlas en plantas para revisar vehículos considerándolas sus infraestructuras y equipándolas para movilizarlas en varios lugares.

Centro de revisiones móviles

Son las unidades que integran para inspección técnica vehicular, que como su nombre cuentan con movilidad para trasladarse a varios lugares y llevan consigo todo el equipamiento y la maquinaria que tienen en las revisiones fijas emitiendo la certificación de estos tipos.



Figura 9. Centros de revisiones móviles.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera se puede reestructurar la normatividad y las instalaciones de un centro de Revisiones vehiculares, para que también se regule y controle la eficiencia energética?

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

La necesidad de optimizar la eficiencia energética, como parte de la lucha contra el cenit del Petróleo y el efecto invernadero, nos determina que se de ampliar el enfoque de las actuales plantas de revisiones técnicas, ampliando su control de seguridad a seguridad y eficiencia energética, para lo cual se deben efectuar las modificaciones normativas y las modificaciones físicas en la planta, para lograr el objetivo trazado:

2.3.1 TÉCNICA.

La exactitud para determinar la eficiencia energética real de un vehículo, su variación con respecto al uso y con respecto a los ajustes de programación y modificaciones físicas que se le hagan y más eficientes, así como más seguras y cómodas.

2.3.2 ECONÓMICA –FINANCIERA

La aceración de la eficiencia energética es de vital importancia tanto para la economía del dueño del vehículo, así como de la economía de la nación, para

disminuir la presión por una balanza comercial energética negativa, así como para lograr la seguridad energética del País.

2.3.3 SOCIAL – COMUNAL

La medición de la eficiencia energética representa la mejor solución para unas mejores relaciones contractuales y poder reducir pérdidas de energía que perjudican la economía de los dueños de los vehículos, mejorando la calidad de los procesos y condiciones de trabajo

2.3.4 AMBIENTAL.

Elaborar proyectos que contribuyan a disminuir el impacto al medio ambiente, puesto que los vehículos consumirán menos combustible y por lo tanto emitirán menos gases efecto invernadero.

2.4 HIPÓTESIS.

Se puede modificar la normatividad de las revisiones Técnicas y modificar las instalaciones de estas, para incluir el control de la eficiencia energética de los vehículos y de esta manera contribuir a la lucha contra el cenit de Petróleo y el efecto invernadero.

2.5 OBJETIVOS.

2.5.1 Objetivo General

“Determinar las Modificaciones a la Normatividad Peruana de Revisiones Técnicas Vehiculares, y las modificaciones físicas a las Plantas de Revisiones técnicas, que esto implica”

2.5.2 Objetivos Específicos.

Evaluar la situación actual de la Normatividad de las Revisiones técnicas vehiculares en el Perú y en América Latina

Determinar los nuevos equipos e instrumentos necesarios, para que las plantas revisoras de vehículos, también controlen la eficiencia e impacto ambiental, que estos producen

Seleccionar los nuevos equipos a instalarse en la línea de producción, de la planta de revisiones técnicas.

Elaborar análisis económico de la propuesta de rediseño de la planta de Revisiones Técnicas

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación.

No experimental

Este informe es no experimental porque no se manipulan de manera libremente las variables basándose en hechos reales y detallados en las guías de observación, para analizarlas y estudiarla posteriormente.

Descriptiva

Esto se debe a que observamos y describimos problemas como las presentan de forma natural

3.2 Variables, Operacionalización.

3.2.1 Variable Independiente

Modificaciones a la normatividad de la Plantas de Revisiones Técnicas

3.2.2 Variable Dependiente.

Modificaciones a las Plantas de Revisiones Técnicas.

3.2.3 Operacionalización de las Variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
Independiente Modificaciones a la normatividad	La ampliación de las competencias de las revisiones técnicas , a materia de eficiencia y medio ambiente es una acción muy necesaria.	El diseño de la nueva normatividad de las plantas de revisiones técnicas es un objetivo que debe ser prioritario.	Alcances Competencia Atribuciones Funciones Responsabilidad	Observaciones	Acción
Dependiente Modificaciones a la planta	“Implementación de nuevas líneas y equipos a medir curvas de Potencia y Torque, modificaciones de programación, variación de estos parámetros con respecto al uso”.	Los nuevos equipos deben cumplir o mejorar las Especificaciones Técnicas, y garantizar su optimo	Curvas de Potencia. Curvas de Torque.	Observaciones	KW NM

3.3 Población y Muestra del Estudio.

3.3.1 Población.

La población total es las Plantas de Revisiones Técnicas existentes en el Perú, y que cuenten con autorización vigente del Ministerio de Transporte.

3.3.2 Muestra.

La Planta de Revisiones Técnicas de la empresa ATA – IRH de la Ciudad de Chiclayo

3.4 Técnica e instrumentos de recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.

TÉCNICA	USO	INSTRUMENTO
Observación	Caracterizar las condiciones de trabajo y parámetros de operaciones de la máquinas	Fichas de controles de Selección
Revisión Documentaria	Búsquedas de elementos estandarizados, materiales y normas.	Fichas de revisiones documentarias

3.4.1 Técnica de Recolección de Datos

En la presente investigación, se utilizará las siguientes técnicas de recolección:

Observación

Mediante estas técnicas logramos inspeccionar visualmente las variables y el acontecimiento que estamos ejecutando en esta investigación para analizarlas, definiendo un parámetro y usando esta ficha.

Revisión documentaría

3.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos.

Fichas de controles de Diseños

Estas fichas son instrumentos por lo cual se podrán evaluar las operatividades y las funcionalidades.

Ficha de Revisión Documentaría.

Esto nos permite documentar por medio de los registros de diferentes documentos que se consultan para poder realizar este proyecto de investigación.

3.4.3 Validez

Esta investigación será validada por ingenieros especialistas en el tema designados por empresas que laboren en el área de las revisiones técnicas con la finalidad que sean válidos los resultados.

3.4.4 Confiabilidad

Los datos son confiables ya que son revisados por especialistas de las inspecciones técnicas vehiculares de la región donde darán fe que esta investigación está elaborada de manera correcta.

3.5 Métodos de Análisis de Datos.

Los análisis los realizamos por medio de las estadísticas realizadas con datos obtenidos en la planta de revisión técnica.

3.6 Aspectos éticos.

Esta investigación es veraz y concisa y no estamos vulnerando los derechos y autoría de ninguno de los que se referencia en esta tesis.

IV RESULTADOS

4.1 EVALUAR LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA NORMATIVIDAD DE LAS REVISIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN EL PERÚ Y EN AMÉRICA LATINA

En el Perú, la última variación de la norma, está dada por el RD N° 003 – 2019 – MTC/18, la cual establece las principales modificaciones:

Revisión de Chasis:

Bastidores: se verifican que los bastidores no estén desalineados, torzonados, flexionados, fisurados, soldados o reparados y en mal estado, donde estén sueltos los pernos, o que falten, con las extensiones en su longitud que no sean las permisibles por el fabricante o por la normatividad vigente.

Los vehículos que estén destinados a transportar por tierra en el sector público o privado de personas de las categorías M2yM3, se deben verificar también que:

- Su diseño sea el original por el fabricante para transportar personas
- Presenten chasis original de la región de origen.
- Su chasis no tenga modificaciones para extender los ejes, alargándolo o modificando su estructura con soldadura.
- Su carrocería no debe presentar modificaciones para aumentar la cantidad de pasajeros que transporte según el manual.
- Para los de categoría M3, deben verificarse que cumplan con la disposición en las NTP Nro 383 070 y 383 072.

Sistema de alimentación de combustible: la verificación de cómo se encuentra fijada la estanqueidad del tanque, conductos donde se alimentan.

Las unidades que estén transportando por tierra de manera pública o privada en categorías M2yM3, se deben tener en cuenta que:

- El tanque se ubique lejos de la zona de calor.
- Las tuberías que conducen la nafta se protejan de la fricción, calor y se fijen de manera adecuada en su recorrido.
- No tengan material inflamable por unos 10cm en los sistemas de escape o en algún otro lado donde exista calor y se aíslen y protejan.
- Los sistemas de escape tengan un sistema que proteja de manera específica evitando que entre en contacto con otros agentes.

Carrocería y elementos exteriores:

Puertas: hacer verificaciones en el mecanismo que abre o cierra por medio de adentro o afuera probando las bisagras.

Las unidades que estén transportando por tierra de manera pública o privada en categorías M3 de 1 ½ piso o 2 pisos, deben verificarse que:

- Tengan mínimo una puerta de servicio, una para el chofer y la del copiloto sirva también como de servicio.
- Si se contara con otras puertas se deberán separar de tal motivo que debe haber una separación entre sus distancias de ejes del centro que no sean inferiores al 25% de la longitud de los vehículos o menor al 40% de las longitudes de la parte inferior.
- Cada puerta debe tener un accionamiento electro neumático o por separado adicionales con dispositivos para abrir emergentemente y estas tengan accesos fáciles y protegidas, así como señalizadas en las operaciones.

Carrocerías de vehículos de las categorías M2 y M3: De modo adicional a lo señalado anteriormente, debe revisarse lo siguiente:

Luces interiores y sistema eléctrico: se deben verificar si existen, o fijan a funcionar luces en su salón, pasillos y pasos.

Las unidades que estén transportando por tierra de manera pública o privada en categorías M2yM3, se deben tener en cuenta que:

- Los circuitos eléctricos que se conecten de manera distinta al motor de arranque o encendido, bujías, de stop, de cargas y a conexiones de los acumuladores, tengan fusibles para protección con una potencia nominal que no supere 16amperios.
- Tengan sistemas que corte rápidamente la energía para casos de emergencia.
- Las comparticiones de metal por donde pasen conductores de electricidad con polaridades positivas, se protejan ante algún corte de manera que se evite contactos a tierra y protejan de la humedad y corrosión.

- Que se fijen los componentes de los sistemas eléctricos se protejan por recubrimientos que resistan la corrosión y estén dispuestas a soportar deterioros por choque de partes en movimiento.
- Las uniones en los cables se usen ciertos terminales de manera adecuada para evitar que cada unión sea retorcida con cinta.
- Las redes que distribuyen principalmente las instalaciones eléctricas estén protegidas por medio de tubos.
- Los cables se aíslen suficientemente y se dimensionen para que soporten la corriente nominal que exige las iluminaciones y otras cargas.
- Que se coloquen acumuladores en bases o soportes que se puedan desmontar de manera firme, en comparticiones aisladas a distancias no menos a 1 metros del tanque con excepción a sistemas que no se separen de manera física y no tengan eventuales ante el fuego.
- Los bornes de las baterías tengan elementos que protejan ante un riesgo por choque eléctrico.

Salidas de emergencia: hacer verificaciones donde tenga la existencia por medio de las normas que rigen en los estados y funcionando al corresponderla. Las unidades que estén transportando por tierra de manera pública o privada en categorías M3 de 1 ½ piso o 2 pisos, deben verificarse que:

- Tener mínimamente salidas de emergencia por los pisos o compartimentos separados tanto la cocina como el baño y se debe tener en cuenta el siguiente cuadro.

Tabla 5. Número de salidas diarias.

Número de pasajeros y tripulación por comportamiento o piso	Número mínimo de salidas de emergencia
1 a 8	2
9 a 16	3
17 a 30	4
31 a 45	5
46 a 60	6
61 a 75	7

Fuente: elaboración propia.

Es decir, la normatividad se concentra en la seguridad y no en la eficiencia energética y ambiental

En Chile:

Para desarrollar las inspecciones técnicas "B" es necesario que estos entes revisores tengan disposición de maquinaria como:

- Manómetros para verificar el aire en neumáticos, compresores, profundímetros, frenómetros en los rodillos con motores eléctricos de empuje.
- Medidores de alineaciones en las ruedas de instalaciones fijas, bancos de pruebas de las suspensiones de dobles placas para los rines de los mismos ejes de los accionamientos por los impulsos eléctricos,
- Hacer una detección de holguras dotándolas de placas móviles con los desplazamiento transversal y longitudinal, igual y contraria.
- Analizar los gases por medio infrarrojos dispersos para hacer mediciones de CO, HC, CO₂ y O₂ dotándolas de tacómetros y sondas de temperaturas de aceite.
- Opacímetros de los flujos generales bajo el cumplimiento de las normas ISO 11614, posiblemente al detallar el resultado en valores de índices.
- Luxómetros, que mida las intensidades de la iluminación para determinar cuántos lux tiene cada faro.
- Una adaptación múltiple para los sistemas de escape y cortar motocicletas.

4.2. DETERMINAR LOS NUEVOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS NECESARIOS, PARA QUE LAS PLANTAS REVISORAS DE VEHÍCULOS, TAMBIÉN CONTROLLEN LA EFICIENCIA E IMPACTO AMBIENTAL, QUE ESTOS PRODUCEN

Indicadores de las eficiencias energéticas en Vehículos:

Se escoge los consumos específicos, expresándolo en km/gal, como indicadores de las eficiencias energéticas, se calculan de la siguiente función de los balances de carbonos en la combustión.

$$E_{CO_2} = 44,011 \cdot \frac{CC}{12,011 + 1,008 \cdot r_{H:C,m}} - \frac{E_{CO}}{28,011} - \frac{E_{VOC}}{13,85} - \frac{E_{MP}}{12,011}$$

Donde,

ECO2: Gases de CO2 en g/km

CC: Consumo de combustible g/km

ECO: Gases de CO en g/km

EVOC: Gases de VOC en g/km

EMP: Gases de MP en g/km

rH:C, m: Relaciones de átomos de hidrógeno vs carbono en el combustible (~1.8 para gasolina y ~2.0 para diésel)

Conociendo los gases de CO2, CO, VOC y MP podemos despejarlos mediante las ecuaciones haciéndolas por medio de la siguiente.

$$CC^* = \frac{\rho \cdot 44,011}{(12,011 + 1,008 \cdot r_{H:C,m}) \cdot \left(E_{CO_2} + \frac{E_{CO}}{28,011} + \frac{E_{VOC}}{13,85} + \frac{E}{12,011} \right)}$$

Las constancias de eficiencias energéticas se harán por medio de cálculos de los indicadores que consumen combustibles señalados en las secciones con anterioridad. Y estas son funciones de las emisiones, estos procedimientos de validación propuestos son los mismos que en la actualidad se llevan para su certificación.

Actualmente las partes certificadas de gases se realizan bajo normas europeas EURO y otras americanas EPA, por motivos deben indicar el método de los ensayos en los resultados de consumos específicos de combustibles.

Se plantean 2 alternativas que de manera complementaria se despliegan en las informaciones:

I. Sellos Informativos removibles o folletos en papeles.

II. Sellos permanentes.

En el cuadro nº 18 se muestran los diseños utilizados para las primeras alternativas, es decir, para el diseño removible o folleto en papel. En el cuadro nº 19, se muestran propuesta para el sello permanente.

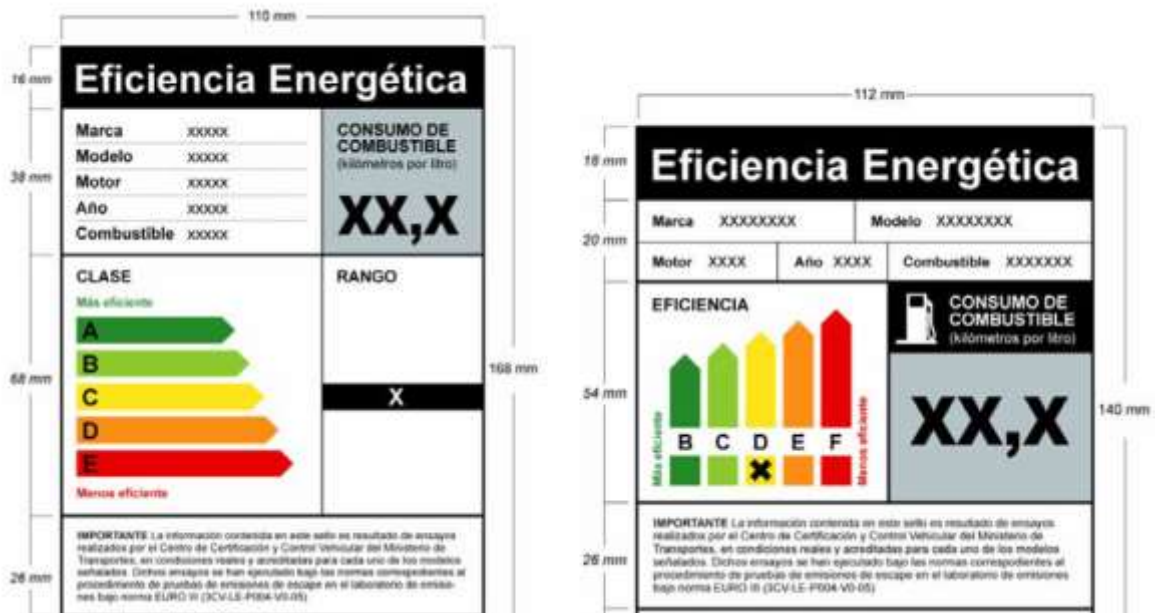


Figura 10. Etiqueta removible.

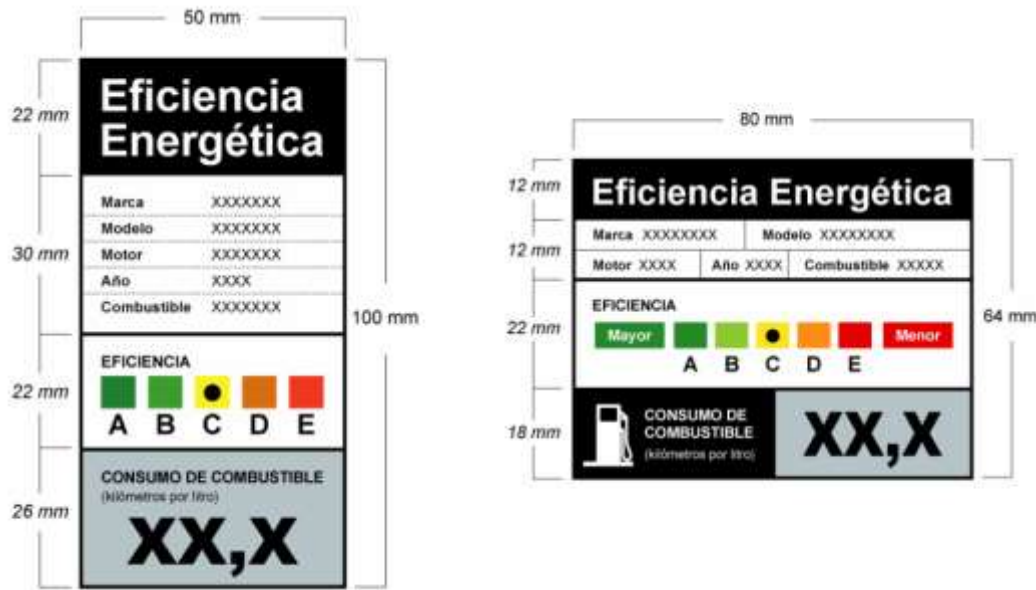


Figura 11. Etiqueta permanente.

De los precedentes hasta ahora encontrados y básicamente en las bases de las experiencias a nivel mundial, y su posibilidad para concluir que:

Unos años atrás, las presiones altas existen para la reducción de consumos específicos de los combustibles en las unidades con motor, por otro lado, las emisiones de gases invernaderos, principalmente esto se debe a que dependen de la energía que tiene en gran parte países a nivel mundial como estos gases se producen por efectos invernadero, GEI, estos casos de las combustiones son principalmente CO, y CO2.

Estos planes en las eficiencias energéticas se estudian para tener un precedente en fabricantes de vehículos, son menores medidas y en muchas veces son ánimos ilustrativos a los usuarios.

Proponiendo una implantación con certificaciones de eficiencias energéticas que se apliquen a unidades que tenga los siguientes componentes:

- tener informaciones de los clientes con la finalidad de determinar

Métodos de prueba de componentes. Existe una gran cantidad de procedimientos de prueba para evaluar la efectividad de componentes, como por ejemplo pruebas de dinamómetro de chasis y de motor, dinámica de fluidos computacional, pruebas en túneles de prueba y pruebas en condiciones reales en ruta o pista de prueba. Cada uno de estos métodos tiene sus oportunidades

y debilidades, dependiendo del tipo de vehículo que se está probando y de los recursos que se tienen a disposición.

Dinamómetro de chasis. Para realizar las pruebas, el vehículo completo se monta en un dinamómetro de chasis, que es un dispositivo que se compone de uno o más rodillos cilíndricos donde se apoyan las llantas del vehículo. Estos cilindros tienen la función de simular condiciones de circulación sobre el automóvil, generando distintas cargas en las llantas del mismo para simular resistencia a la rodadura, cargas de fuerza y resistencia aerodinámica. Usualmente se somete al vehículo a condiciones de aceleración y velocidad predeterminadas para anular el efecto de condiciones distintas de manejo en distintas pruebas.

Como ejemplo de aplicación se encuentra el de la empresa Nissan, que realizó un estudio alternativo del consumo generado utilizando el lubricante 10W-40 comparado con el lubricante 15W-40 de referencia, utilizando un dinamómetro de chasis, constatándose ahorros de entre 0.6 y 0.7%.

Prueba en dinamómetro de motor. Para realizar estas pruebas, se instala un motor en un dinamómetro de motor, a través del cual se miden la potencia y el torque en el cigüeñal del

Mismo (Curvas de desempeño). Se pueden medir las emisiones del motor en el escape y estos resultados se pueden relacionar con el consumo de combustible del motor. Al igual que sucede con el dinamómetro de chasis, se simulan distintas condiciones a las que se ve sometido el elemento en cuestión. Una desventaja de este tipo de metodología para probar eficiencia energética en vehículos de carga es que se alega que no es representativo de condiciones de campo de manejo. Por su parte, algunas ventajas del mismo son que se trata de un procedimiento consistente con los programas existentes para la regulación de emisiones vehiculares y que no se incurre en errores debidos a factores humanos ni a deslizamiento de los elementos rodantes como en el caso del dinamómetro de chasis.

A modo de ejemplo, en un estudio realizado por Clifford, Millar, Parish y Wood, se utilizó

un dinamómetro de motor para probar el efecto de seis tipos distintos de aditivos para gasoil, en comparación con la utilización de combustible diésel puro,

obteniendo como resultado que ninguno de los seis produjo un ahorro mayor al 0,37% en el total de la prueba.

Pruebas en ruta o pista. - Este método consiste en operar vehículos por un circuito previamente diseñado que puede ser una pista cerrada o una ruta. El procedimiento con mayor aplicación a nivel global es el SAE J1321, siendo el método más utilizado para verificar componentes en el programa Smart Way. Se han realizado, además, adaptaciones al mismo, como en el caso del Instituto Nacional de Normalización de Chile (INN) con su norma NCh 3331, que intenta adaptar los procedimientos establecidos en el procedimiento SAE a la realidad local del país.

Este tipo de procedimientos permite evaluar el impacto en el consumo de combustible debido al uso de diversas tecnologías en condiciones de manejo mucho más cercanas a condiciones de campo, y de ahí su gran valor y la gran cantidad de experimentaciones que se hacen de esta manera. Su gran exactitud permite realizar pruebas de cualquier tipo de componentes, como por ejemplo de mejora aerodinámica, ruedas de alta eficiencia, lubricantes, e incluso para comparar vehículos y ver el efecto de la carga en el consumo.

Dinámica de fluidos computacional (CFD). - Este método de verificar tecnologías es reconocido por el programa SmartWay como una prueba válida para verificar componentes de mejora de la resistencia aerodinámica de vehículos de carga en general. El objetivo de este método es cuantificar la reducción en el coeficiente de arrastre (coeficiente de resistencia aerodinámica) del vehículo debida a la adición de elementos de mejora aerodinámica. Para hacer esto se simula por computadora el diseño exterior del vehículo con y sin el elemento de mejora y se determinan los coeficientes de arrastre en ambas situaciones.

A modo de ejemplo, Hakansson & Lenngren utilizaron este método para cuantificar la reducción en el coeficiente de arrastre producido por once tecnologías con distintos ángulos de impacto del viento en camiones de carga. El resultado principal del estudio muestra que las zonas de mayor potencial de mejora son debajo y detrás del tráiler.

Prueba de desaceleración. - Consiste en lanzar el vehículo desde una cierta velocidad con

el motor desenganchado, mientras se mide continuamente la velocidad y la distancia recorrida hasta que el mismo se detiene. Mediante esta prueba se pueden determinar la fuerza de arrastre total, que es asignada a fuerzas aerodinámicas o de resistencia a la rodadura. A modo de ejemplo, Shetty y Surcel realizaron una prueba de desaceleración para evaluar el efecto de usar maderas en camiones de transporte de madera, obteniendo mejoras de un 28% en el coeficiente de suspensión aerodinámico.

Prueba en túnel de viento. - Este tipo de prueba son utilizadas para determinar la fuerza sobre un vehículo debida a la acción del aire, sobre vehículos aerodinámicamente semejantes, pudiéndose determinar el coeficiente de sustentación.

Al igual que los métodos por dinámica de fluidos computacional y prueba de desaceleración,

permite calcular la variación en el coeficiente de arrastre aerodinámico debida a la utilización de tecnologías destinadas a disminuirlo.

Consiste en colocar el vehículo, o un modelo a escala del mismo, en un túnel de viento, sometiéndolo a diversas condiciones de velocidad de viento. En el estudio realizado por Shetty y Surcel, mencionado anteriormente, se utilizó también esta metodología para determinar el impacto del nuevo diseño de estacas, obteniendo como resultado mejoras del coeficiente de arrastre aerodinámico de hasta un 35%.

Determinación de resistencia a la rodadura: Prueba en laboratorio. - El objetivo de este tipo de pruebas es determinar el coeficiente de resistencia a la rodadura de un neumático mediante una prueba controlada en un laboratorio. Chuang realizó un estudio comparativo entre dos procedimientos existentes (uno desarrollado por ISO y otro por la SAE), obteniendo como resultado coeficientes de resistencia a la rodadura ligeramente mayores para el procedimiento SAE, pero porcentajes de cambio idénticos para ambos métodos cuando se comparan dos tipos distintos de llantas.

4.3 SELECCIONAR LOS NUEVOS EQUIPOS A INSTALARSE EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN, DE LA PLANTA DE REVISIONES TÉCNICAS.

Medición de la eficiencia de la Combustión :- La eficiencia de la combustión , es uno de los principales parámetros para medir la eficiencia energética de un

vehículo , pues es un claro indicador de cómo se aprovecha la energía interna que contiene un combustible hidrocarburo , por lo que se deben considerar y tener en cuenta los equipos a utilizarse pero no con un enfoque medioambiental como se viene haciendo hasta la fecha , si no con un enfoque de eficiencia energética , para posteriormente implementar un sistema de etiquetado energético :

Se realiza la medición de varios gases como los siguientes:

HC - Volátiles de hidrocarburos, los que se miden en ppm (partículas por millón).

CO – Monóxido de Carbono, el cual se mide en % (porcentaje volumen)

CO2 – Anhídrido Carbónico, el cual se mide en % (porcentaje volumen)

O2 - Oxígeno, el cual se mide en % (porcentaje volumen)

Los cuales trabajaran con los siguientes Límites Máximos permisibles:

Tabla 6. Límites máximos permisibles - ciclo Otto.

TABLA DE UMBRALES DE CALIFICACIÓN			
AÑO	HC (PPM)	CO (%)	O2 (%)
<_1989	<1300	<7	<5
1990 - 1999	<750	<4.5	<5
2000 EN ADELANTE	<200	<1	<5

Fuente: elaboración propia.

Analizador de Gases:

El analizador de gases es un equipo moderno, preparado y listo para cumplir los requisitos de OIML Clase 1 y O, ISO 3930, UNE 82501, bar 90, bar 97, U.S. EPA ASM. El software permite dos tipos de medición: 1. Medición numérica: presenta la concentración de los gases y las r.p.m. de forma numérica. 2. Medición gráfica. Basado en la tecnología de infrarrojos mide hasta 5 gases; CO, CO2, HC, O2 (NOx, opcional), y otros parámetros como Lambda CO corregido, temperatura de aceite r.p.m. Es muy útil para la detección de problemas de encendido e inyección, así como para la mejora de consumo de

combustible. Dispone de una base de datos con los valores de emisión correspondiente a cada vehículo. (anexos 1).

De acuerdo al siguiente principio de funcionamiento: Para entender de mejor manera como el equipo realiza esta prueba de medición, se explicará el principio de funcionamiento del equipo, el mismo que consiste en que el equipo determinará los porcentajes en volumen de CO/CO₂/HC/O₂ según el principio de la absorción selectiva de cada gas en la zona de radiación infrarroja. El gas a ser analizado es extraído del tubo de escape a través de la sonda, a continuación, el agua contenida es separada y el gas de escape entra en la cámara de medición.

Un haz de luz infrarroja es dirigido a los elementos de medida des atenuando los gases presentes en la cámara de medición. Dependiendo de cada tipo de gas la atenuación del haz luminoso se produce a longitudes de onda diferente (espectro de absorción).

Moléculas de gas con el mismo número de átomos (como H₂/N₂/O₂) no producen absorción alguna en la zona infrarroja del espectro. Moléculas con distintos números de átomos, en cambio presentan distintas bandas de absorción en la zona infrarroja. La absorción se intensifica en la medida que aumenta la concentración de los gases. Estas variaciones se detectan por medio de sensores electrónicos, delante de los cuales están montados filtros ópticos que únicamente dejan pasar rayos de infrarrojos de la longitud de onda deseada.

En cambio, la determinación del porcentaje en volumen de oxígeno se realiza con un sensor químico, el cual emite una señal eléctrica que es proporcional al porcentaje en volumen de oxígeno.

Para realizar las pruebas de análisis de gases se deberá verificar que el motor del auto se encuentre a temperatura normal de funcionamiento, sin las luces encendidas y ningún componente o sistema encendido como el A/C. anexo (2).

4.4 ELABORAR ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA PLANTA DE REVISIONES TÉCNICAS

Los métodos de análisis más modernos para programas de eficiencia energética datan de 1974, cuando en el estado de California, Estados Unidos, se seleccionó el análisis de efectividad en función de los costos como el principio

rector en materia de planificación de recursos. Casi una década más tarde, en 1983, los ejecutores del programa de eficiencia energética de California desarrollaron cinco tipos de análisis de ciclo de vida de estas iniciativas, a los cuales denominaron “pruebas” de efectividad en función de los costos. Más adelante, el EPRI (Instituto de Investigación de Energía Eléctrica por sus siglas en inglés) produjo una serie de tres volúmenes sobre el diseño de programas de manejo de la demanda que integraba las mismas pruebas, y que son las que actualmente constituyen el principal método usado para evaluar la economía de programas de eficiencia energética en América del Norte y el mundo en general.

Prueba del participante

Prueba del administrador de programa (antes llamada prueba de utiliza costos)

Prueba de impacto sobre precios de la energía

Prueba de costo total de recursos

Prueba de costo social

Las pruebas de efectividad en función de los costos se aplican durante las etapas de diseño, desarrollo, priorización, monitoreo y evaluación del programa. Se las emplea como una herramienta de toma de decisiones, y también como vehículo para informar a las autoridades

políticas y al público en general acerca del valor intrínseco del programa. Estas pruebas se utilizan para:

Cuantificar los beneficios de la implementación de un programa de eficiencia energética desde la perspectiva del usuario final, de la empresa de energía o del ente administrador, así como de la de toda la economía o sociedad en general.

Demostrar que el dinero de los contribuyentes ha sido utilizado de manera adecuada por parte del organismo administrador del programa.

Calcular la tasa de ajuste a la tarifa de energía necesaria para compensar al dueño del vehículo, por los costos de operación adicionales y las pérdidas en uso de energía (opcional).

Las diferencias entre las cinco pruebas están dadas por los resultados que produzca el cruce

de cada ***perspectiva*** (participante, administrador de programa, tasa de impacto, costo total de recursos y costo social) con los ***flujos de dinero considerados***

(costos evitados de energía y capacidad de generación, costos no monetarios, costos incrementales del equipo e instalación, costos generales del programa, pagos de incentivos, y ahorros en la factura eléctrica) para determinar si el resultado es un costo o un beneficio, tal y como se observa en el cuadro N° 20. Las fórmulas detalladas de cada prueba se encuentran en el manual actualizado de CPUC, que se puede obtener a través de internet.

Las pruebas pueden variar de una jurisdicción a otra, donde ciertos elementos sean considerados como costos, beneficios o simplemente ignorados. Esta variación depende de las preferencias e interpretaciones de los responsables por la formulación de políticas en el ámbito local.

El resultado de las cinco pruebas se puede presentar de la siguiente manera:

Relación costo-beneficio: los beneficios presentes netos divididos por los costos presentes netos.

Valor presente neto: los beneficios presentes netos menos los costos presentes netos.

La mayoría de los expertos prefiere la relación costo-beneficio porque permite comparar la efectividad del programa en función de sus costos. El valor presente neto es una forma más sencilla de presentar los beneficios al público. Por ejemplo, en un anuncio de prensa se podría emplear la siguiente afirmación: “La inversión en programas de eficiencia energética puede generar un beneficio neto de US\$20 millones para el país”.

Un factor importante en los resultados de la prueba de efectividad en función de los costos es el supuesto de la tasa de descuento. Como cada prueba refleja el punto de vista de una parte interesada en particular, la tasa de descuento que se fije en cada una de ellas dependerá de la perspectiva de la parte involucrada. Seleccionar la tasa de descuento apropiada es esencial para el cálculo de los beneficios de una inversión en eficiencia energética.

La prueba del impacto sobre los precios de la energía generalmente se utiliza como base para

establecer el mecanismo de recuperación del costo de la empresa de energía; esto se hace con el fin de abordar la barrera de “conexión entre ventas y rentabilidad” (es decir, la conexión que se establece entre la reducción de las

ventas como producto del programa de eficiencia energética y la rentabilidad del Vehículo). Esta política suele denominarse de “disociación” o *decoupling*. Utilizaremos la metodología de los Ingresos y Costos marginales, para realizar la elaboración de los estados financieros proforma, sobre los cuales aplicaremos el análisis VANE (Valor actual Neto a Precios Privados Económicos) y el Criterio TIRE (Tasa interna de Retorno Económico)

Si consideramos que para un mismo recorrido el consumo de combustible, disminuye en 5 %, es decir un promedio de 90 a 100 Galones al año, funcionando un promedio de 8 horas Diarias (Entre 6 a 10 Horas Diarias), con un recorrido promedio de 300 Kms por día, significando un ahorro anual promedio de 1,125 a 1,250 Soles al año

Frente a esto se tiene que efectuar una inversión inicial, consistente en Medidas de ahorro de energía, como reprogramación de motores, mejor mantenimiento preventivo, mejor aerodinámica, que está determinado por el siguiente presupuesto de construcción e instalación:

Tabla 7. Presupuesto.

PRESUPUESTO DE MODIFICACIONES Y MEJOR MANTENIMIENTO PARA LOGRAR MEJOR AHORRO ENERGÉTICO EN VEHÍCULOS						
T E M	DESCRIPCIÓN	AN TD	C	P. UNI	P .PAR	T OTA L
1	Reprogramación de Motores y Revisión Inyectores		1	1,200.00	500.00	
2	Mantenimiento Preventivo de Revisiones		1	1,000.00	500.00	
3	Mejoramiento de la Aerodinámica		1	2,000.00	1,000.00	
				COSTO LÍQUIDO		2,000
				UTILIDAD		400
				COSTO SIN IGTV		2,400
				IGV		432.
				COSTO TOTAL CON IGTV		2,832.00

Fuente: elaboración propia.

Se trabajará con los siguientes criterios:

Vida útil económica de la Maquina: Serán de cinco años, considerando la obsolescencia tecnológica de los componentes electrónicos de control a distancia

Tasa de Descuento: Consideramos que trabajaremos con una estructura de financiamiento, 100 % préstamo bancario, que de acuerdo al mercado de oferta y demanda de dinero (Curvas IS – LM) y los riesgos Tipo de Negocio y Tipo de Cliente, lo situamos en 10 % al año, se consideran costos de mantenimiento iguales al 5 % anuales del valor del activo.

No consideramos valor residual, para las maquinas a fin de la vida útil, y consideramos los hechos como determinísticos, es decir no realizaremos un análisis de sensibilidad, todo esto nos determina el siguiente flujo de caja:

Flujo de Caja a 5 Años, con un Costo Ponderado de Capital, equivalente al 15 %, sin valor residual de recupero, determinístico es decir varianza cero, no se realiza análisis de sensibilidad:

Tabla 8. Flujo proyectado a futuro.

FLUJOS PROYECTADOS A FUTURO						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS		1.125,00	1.125,00	1.125,00	1.125,00	1.125,00
EGRESOS	2.832,00	297,36	297,36	297,36	297,36	297,36
NETO	-2.832,00	827,64	827,64	827,64	827,64	827,64

Fuente:
El Autor.

Obteniéndose los siguientes indicadores Financieros, con los cuales evaluaremos la viabilidad económica – Financiera de los cambios y mejoras efectuados en los vehículos:

Tabla 9. Caja proyectada con el VAN y TIR.

Elaborado en base a Ingresos y Egresos de Caja Proyectados , con el costo de inversión calculado				
			15,00%	
VAN	939,17	TASA		
TIR	14,14%			

Fuente: el autor.

V. DISCUSIÓN

- En la proyección del crecimiento del parque automotor de Ibarra se logró establecer que en diez años el número de vehículos que circularán en el cantón será casi el triple de los que se tiene actualmente, motivo por el cual se recomienda a la empresa prever medidas que frenen este crecimiento desmedido, tales como el mejoramiento del transporte masivo de la ciudad y campañas de movilidad alternativa como el uso de la bicicleta, entre otras.
- Como una alternativa para estar compensando, la alta emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.
- Para que la medida de implementación de la Revisión vehicular en la empresa tenga los resultados deseados en materia de seguridad vial y cuidado al medio ambiente, es indispensable que la autoridad realice operativos de control en las vías verificando el cumplimiento de la revisión 91 de cada uno de los automotores, pues los propietarios de vehículos que no están en buen estado suelen realizar la matriculación anual de sus automotores en cantones vecinos donde no se exige este requisito.

VI. CONCLUSIONES

Las Medidas de ahorro energética implementadas gracias a la ampliación de los objetivos de las revisiones técnicas son de vital importancia para la mejora de una nueva matriz energética peruana sostenible desde el punto de vista ambiental.

El Etiquetado energético como una manera de prevenir al público consumidor de las eficiencias o ineficiencias que podría tener un vehículo, son de vital importancia para que el concepto de ahorro energético sea de vital importancia en la decisión de compra y operación de un vehículo.

No es de demasiada magnitud la inversión necesaria para la implementación de la revisión de eficiencia energética en el proceso de revisión técnica.

VII. RECOMENDACIONES

Se debe implementar la legislación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que permita las revisiones de eficiencia energética y de esta manera contribuir al logro del objetivo de política energética de aumentar la eficiencia en un 15 %.

REFERENCIAS

Albornoz J. Plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos de revisiones técnicas vehiculares de la empresa Retecsur SAC, 2017.

Castrejón G. Propuesta de Mejora en los Procesos de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV SAC Cajamarca, para mejorar la productividad, Cajamarca 2015

Galván A Inspección Técnica Vehicular en América Latina, Argentina 2014

Kurokawa M. Diseño integral de una Planta de Revisiones técnicas para vehículos con capacidad de hasta 3,000 Unidades/ Mes, 2003.

Masaquiza A. 2012 Estudio Técnico de un sistema integral de revisión vehicular para la provincia de Chimborazo en la ESPOCH, Ecuador 201.

Mayer L Autorización de Plantas de Revisión Técnica e imputación objetiva en delitos culposos del tráfico vehicular, Chile 2016.

Navarrete K. Optimización de colas y redistribución de planta del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en la empresa cusco imperial SAC 2015 – 2016

Rosero F. Propuesta de Implementación de un centro de revisión vehicular en la Ciudad de Ibarra Ecuador 2014

Sánchez C. Implementación del Sistema de inspecciones técnicas vehiculares y su impacto en la reducción de accidentes y contaminación ambiental del aire de Lima Metropolitana 2009 – 2016.

ANEXOS

Anexo 1

ANALIZADOR DATOS

ANALIZADOR DE GASES	
DATOS TECNICOS	
GASES	CO, HC,CO2,O2.
Temperatura de Almacenamiento	menos 50°C a 70°C
Temperatura de Funcionamiento	menos 5°C a 45°C
Presion de Operación	750-1.100 mbar (1000mbar nominal)
Autoeliminación de agua y particulas	>5l/4
Alimentación	220 V a 50 Hz
Medidor de temperatura y r.p.m.	r.p.m.: 0-9999 r.p.m.: 1r.p.m

ANALIZADOR DATOS

ANALIZADOR DE GASES	
DATOS TECNICOS	
GASES	CO, HC,CO2,O2.
Cálculo del valor lambda y CO corregido	
Medición de régimen motor y de la temperatura de aceite	
Cumple norma OIML R99 Clase 0, UNE 82501	
Tiempo de Pre calentamiento	< 5 min. A 20° C
Tiempo de respuesta	< 7 segundos (HC,CO,CO2)
Puesta a 0 automatica	cada 30 min
Corrección automatica de la presion del aire	750 mB a 1100 mB
Extracción de la Condensación	
Control de fuga fácil y rápido	
Modo control técnico	
Modo análisis multigases	
Rango Medida y Resolución	
Rango Medida y Resolución	

Anexo 2

Medición de opacidad (vehículos con motor diésel)

Se puede medir en rangos de porcentaje (%), o en **K-1**, los parámetros varían según el año de vehículo:

TABLA DE UMBRALES DE CALIFICACION	
AÑO	% de opacidad
≤ 1999	≤ 60
2000 en adelante	< 50

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES – CICLO DIESEL

El opacímetro es un equipo moderno, preparado y listo para cumplir los requisitos de las normas UNE 82503 DIN 57411, SAE J1677 USA/Canadá (opacímetro) y OIML R99 Clase 1 y 0, ISO 3930, UNE 82501, bar 90, bar 97, U.S. EPA ASM (analizador de gases para vehículos con motores DIESEL).

De acuerdo al siguiente principio de funcionamiento: Para entender cómo se realiza esta prueba se expone el principio de funcionamiento del equipo, el mismo que se basa en el hecho de que los gases de humo, según su intensidad, dejan pasar menos luz que el aire. Este hecho se aprovecha por el opacímetro mediante absorción fotométrica. El gas de humo se acumula en una cámara de medición alargada. A ambos extremos de la cámara de medición se encuentran un emisor y un receptor.

El emisor consta de un diodo emisor de luz que emite una luz con longitud de onda de 567nm. En el extremo opuesto un fotodiodo recibe la luz incidente.

Para realizar estas pruebas a los autos a diésel, se deberá realizar en aceleración libre, antes de medir se debe dar aceleraciones fuertes para limpiar el sistema de escape de los autos y proceder según la forma de medición del equipo que puede ser por software o programación del equipo, así como también el motor debe estar a temperatura normal de funcionamiento.

Medición de la suspensión delantera y posterior (solo autos livianos)

Se calcula de una forma dinámica, para lo cual se mide la eficacia y el desequilibrio de los amortiguadores, tanto delanteros como posteriores.

TABLA DE UMBRALES DE CALIFICACION SUSPENSION		
AÑO	DESEQUILIBRIO	< 50 %
Todos los autos	EFICACIA	≤ 15%

TABLA DE VALORES DE SUSPENSIÓN

Medición total del sistema de frenos, más el ovalamiento de discos y tambores de frenado.

Se evalúa de forma dinámica, para lo cual se mide el desequilibrio de los frenos por cada eje; es decir delantero y posterior o posteriores si es el caso, así como también se calcula la **fuerza de frenado** de cada uno de los frenos del auto

TABLA DE UMBRALES DE CALIFICACION FRENOS		
AÑO	DESEQUILIBRIO	< 40 %
todos los autos	EFICACIA	≥ 50%

TABLA DE VALORES DE FRENOS