



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA**

“Evaluación del consumo de combustible y mantenibilidad de un vehículo
hibrido sonata y vehículo convencional yaris hatchback ”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR:

Villanueva Huamán, Denis Sandro (ORCID: 0000-0002-1131-1969)

ASESOR:

Mg. Dávila Hurtado, Fredy (ORCID: 0000-0001-8604-8811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

CHICLAYO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mi familia que es siempre mi motor para salir adelante, en especial a mi novia Cecilia por brindarme su apoyo, pasando buenos y malos momentos.

A mi madre por aconsejarme y sentir su apoyo en todo aspecto. Así mismo a todas las personas que siempre están a mi lado y no critican mis actos, que al contrario me incentivan avanzar y aprender de mis errores.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios por bendecir mi vida, por guiarme a lo largo de este camino, por ser mi apoyo y mi fortaleza en los momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mi familia por todo su amor, paciencia y esfuerzo, por confiar y creer en mí, por sus consejos, valores y principios que me han inculcado, lo cual me ha permitido llegar a cumplir hoy un sueño más

Un profundo agradecimiento a todos mis docentes de la Universidad Cesar Vallejo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi formación académica, y de manera especial, a mi asesor, el doctor Fredy Dávila Hurtado por su apoyo en este proyecto de investigación, quien ha guiado con paciencia y rectitud de docente.

A todos mis amigos y futuros colegas que me ayudaron de manera desinteresada, gracias por toda su ayuda y buena voluntad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de Investigación	10
3.2. Variables, y Operacionalización	10
3.3. Población y Muestra.....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5. Procedimiento	12
3.6. Métodos de Análisis de Datos.....	12
3.7. Aspectos Éticos.	12
IV. RESULTADOS.....	13
V. DISCUSIÓN	28
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. RECOMEDACIONES.....	53
REFERENCIAS	34
ANEXOS.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas Híbridas sobre convencionales.	5
Tabla 2. Vehículo híbrido y convencional.	9
Tabla 3. Características de las unidades.	14
Tabla 4. Reporte de fallas.	16
Tabla 5. Costos de cotizaciones.	17
Tabla 6. Datos de mantenibilidad de auto YARIS.	19
Tabla 7. Datos de mantenibilidad de auto Híbrido SONATA.	20
Tabla 8. Tabla del consumo de combustible del vehículo yaris.	25
Tabla 9. Tabla del consumo combustible y consumo energía del motor eléctrico.	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mantenibilidad de auto híbrido.	3
Figura 2. Motor de vehículo híbrido.....	4
Figura 3. Vehículo híbrido.....	4
Figura 4. Gráfica de consumo de gasolina de los vehículos Híbridos.....	5
Figura 5. Características del analizador de gases.....	7
Figura 6. GPS Grove.	7
Figura 7. Características del sensor Omega	8
Figura 8. Ciclo de los contaminantes en la atmósfera.	9
Figura 9. Inspección rutinaria de vehículo en Nuestra Señora de Guadalupe.....	14
Figura 10. Fallas.....	21
Figura 11. Tanque portátil de combustible.....	23
Figura 12. Balanza digital.	24
Figura 13. Scanner Automotriz.	24
Figura 14. Batería hibrida del vehículo hibrido 220 volt.....	26

RESUMEN

La presente tesis se evaluó el consumo de combustible y mantenibilidad de los vehículos híbrido sonata y convencional yaris, para la empresa nuestra señora de Guadalupe S.A.C. Específicamente que sea el más rentable y económico para el huso de transporte público.

Para el correcto uso del proyecto la metodología se basa en una investigación documental, donde encontramos artículos, tesis, revistas, sitios web, publicaciones que permitan obtener un fundamento teórico los cuales se agilicen en el desarrollo del proyecto de investigación.

Se utiliza un método aplicativo con la finalidad de determinar los equipos y herramientas de medición del consumo de combustible, se obtuvo los valores del consumo de combustible y mantenibilidad, teniendo como resultado el vehículo yaris consume más combustible que el vehículo híbrido de acuerdo a la evaluación de la carretera Chiclayo – Pimentel.

Palabras claves: Mantenimiento, costo vehiculares, consumo de combustible.

ABSTRACT

This thesis will evaluate the fuel consumption and maintainability of the sonata and conventional Yaris hybrid vehicles, for the company Nuestra Señora de Guadalupe S.A.C. Specifically, it is the most profitable and economical for the public transport spindle.

For the correct use of the project, the methodology is based on a documentary investigation, where we find articles, theses, magazines, websites, publications that allow obtaining a theoretical foundation which are streamlined in the development of the research project.

An application method is used in order to determine the equipment and tools for measuring fuel consumption, the fuel consumption and maintainability values were obtained, resulting in the yaris vehicle consuming more fuel than the hybrid vehicle according to the evaluation from the Chiclayo - Pimentel highway.

Keywords: Maintenance, vehicle cost, fuel consumption.

I. INTRODUCCIÓN

Para esta investigación está basada al consumo de combustible y mantenibilidad de los vehículos que tiene como característica principal evaluar los parámetros con los que trabajaron los vehículos y analizar los costos de mantenibilidad

La investigación se realizó en la empresa Nuestra Señora de la Paz SAC. ubicada en la ciudad de Chiclayo, que se caracteriza por tener una flota importante de vehículos convencionales.

Para (Obregón , y otros, 2019) concluyen que:

Los antecedentes de vehículos híbridos están presentes desde el siglo XIX, en Ecuador para determinar la mantenibilidad de un auto híbrido es necesario tener un conteo exacto del número de vueltas de las fases del estator, teniendo personal capacitado para realizar el mantenimiento. Es recomendable hacer el mantenimiento anticipándose a posibles fallas. (p.7)

Para (Menchaca , y otros, 2013) sostienen que:

Los costos de mantenibilidad en autos se dan a través de la evaluación del consumo de combustible, calculando el rendimiento de los vehículos en una ruta específica y tomando apuntes de los parámetros con los que están realizando estos recorridos, haciendo una comparación de ambos vehículos. (p.222)

Para (Ayasta , 2018) refiere que:

Para evitar tener problemas con la mantenibilidad de un auto híbrido es recomendable llevar un mantenimiento preventivo, para poder minimizar los costos de mantenibilidad a largo plazo. Si se tiene un recorrido de 5000 km es necesario inspeccionar los parámetros y hacer un mantenimiento preventivo, evitando un correctivo desfavorable.

El problema radica al elevado consumo de combustible y a la falta de evaluación de costos de mantenibilidad por lo que llegamos a la siguiente pregunta: ¿Cómo evaluar el consumo del combustible y mantenibilidad del vehículo híbrido Hyundai Sonata y el vehículo convencional Yaris Hatchback?

Mediante la evaluación del combustible de combustible se pueden obtener parámetros que ayuden a la mantenibilidad del vehículo híbrido Hyundai Sonata y el vehículo convencional Yaris Hatchback.

Esta tesis se justifica determinando los parámetros técnicos de estos dos tipos de vehículos para así poder escoger el que tenga el mejor rendimiento, y así tener el vehículo que tenga mejor rendimiento, en cuanto a consumo de combustible y mantenibilidad.

El objetivo general de este trabajo es el siguiente: “Realizar una evaluación del consumo de combustible y su mantenibilidad del vehículo híbrido Hyundai Sonata y del vehículo convencional Yaris Hatchback”.

Teniendo que desarrollar los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar las actividades de las unidades a investigar del vehículo híbrido sonata y vehículo convencional Yaris hatchback.
- Analizar el costo de mantenibilidad del vehículo híbrido Hyundai sonata y el vehículo convencional Yaris Hatchback.
- Determinar la metodología que permita evaluar el consumo de combustible del vehículo híbrido sonata y vehículo convencional Yaris Hatchback.
- Hacer un análisis comparativo del consumo de combustible y la mantenibilidad de ambos vehículos híbrido sonata, vehículo Yaris hatchback.

II. MARCO TEÓRICO

En la presente investigación se expondrán definiciones básicas y necesarias para poner en contexto en la investigación.

Se desarrollarán los conceptos de autos híbridos y los autos convencionales; además abordaremos temas como el uso del combustible y su incidencia en el medio ambiente; también abordaremos conceptos como es de la mantenibilidad y su importancia en el desarrollo efectivo del mantenimiento, el mantenimiento de los autos tanto híbridos como convencionales. Finalmente, con la contaminación generada por la industria automotriz.

Los vehículos híbridos se caracterizan por tener una o más fuentes de energía que ayudan particularmente al ahorro de energía y el nivel de contaminación con gases esta en índice muy bajo (Zúñiga, 2014 pág. 7).

Para (Bruzón , 2016), refiere que:

La finalidad de la mantenibilidad de los equipos híbridos es contribuir con los usuarios de una manera rápida para no encontrar un elevado costo de mantenimiento. Además, es recomendable definir las tareas que podrían ser perjudiciales para el equipo, así como también tener un enfoque sistemático con el personal mecánico. (p. 3)



Figura 1. Mantenibilidad de auto híbrido.

Para (Miño, 2015), “La tasa de reparación es el índice con el cual una acción de reparación se realiza y se expresa en términos del número de acciones de reparación exitosas realizadas por hora” (p. 30).

Para (Apaza, 2019), concluye que:

Uso de vehículos híbridos es muy favorable para el medio ambiente por que no emite gases contaminantes ya que en zonas de la Sierra el motor de combustión funciona más tiempo y en la parte de zonas céntricas como ciudades los vehículos pasan más tiempo encendidos en parte eléctrica, esto hace que no sea contaminante al medio ambiente. (p. 31)

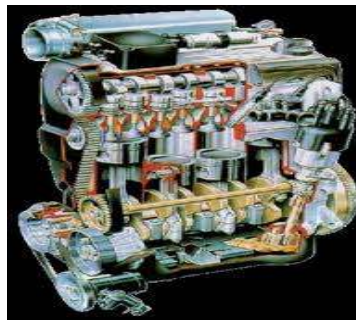


Figura 2. Motor de vehículo híbrido.

Para (Apaza, 2019), sostiene que:

Las características principales de un sistema híbrido en vehículos son que cuentan con dos fuentes de energía diferentes esto fue necesario en concientización con el medio ambiente ya que no se generan emisiones de gases contaminantes. Por otro lado, el vehículo híbrido usa gasolina, pero consumen menos Diésel. (p. 39)



Figura 3. Vehículo híbrido.

Tabla 1. Ventajas Híbridas sobre convencionales.

Ventajas de los Vehículos híbridos	Ventajas de los V.H. con respecto con los V.E.	Ventajas de los V.H. con respecto a los vehiculos convencionales
Frenada regenerativa, que contribuye a minimizar las energía perdida en las frenadas habituales de la conducción.	Incremento de autonomía, ya que esta depende del combustible almacenado en el tanque.	Son capaces de conseguir una eficiencia posible lo que se consigue por la supresion de la mayor parte de las perdidas de potencia que se producen en los vehiculos tradicionales.
Motor termico mas pequeño.	Alto y uniforme rendimiento incluso a bajas temperaturas.	Sistema de frenado tiene a su vez capacidad regenerativa de la potencia absorbida los que reduce las perdidas de eficiencia

Fuente: Apaza (2019).

La mantenibilidad se conceptualiza de la siguiente manera:

Para (Gallegos, 2016), “Capacidad de un elemento bajo condiciones dadas para mantenerse o ser devuelto a un estado en el cual pueda desarrollar una función requerida, cuando el mantenimiento se ejecuta bajo condiciones determinadas y utilizando procedimientos y recursos preestablecidos” (p.9).

En la evaluación del consumo de combustible se demuestra que en un buen diseño e instalación se encuentra un consumo bajo y desempeño del vehículo en carreteras excelente (Gallegos, 2016 pág. 57).

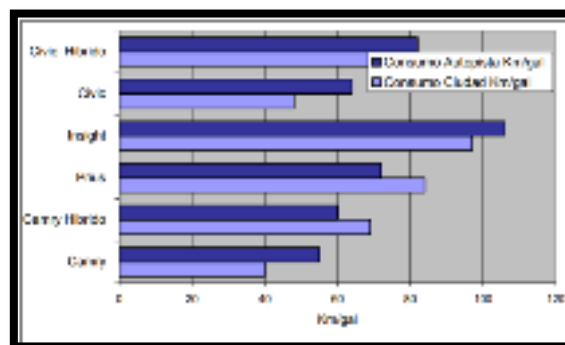


Figura 4. Gráfica de consumo de gasolina de los vehículos Híbridos.

Para (Zelaya, 2006) sostiene que:

Estos vehículos híbridos son muy comprados ya que ahorran combustible, pero lo hacen personas con estado económico elevado ya que para adquirir un vehículo nuevo tiene un precio elevado. El cuidado del vehículo también se debe al uso de aceites sintéticos que permiten disminuir mucho más el consumo de combustible. (P.59)

Para (Olivier Munige, 2018), concluye que:

El consumo de combustible se puede expresar en términos de volumen a través del recorrido que da el vehículo en kilómetros. Además, la economía del combustible se puede expresar de la siguiente manera: por unidades de distancia fija en 10 kilómetros (L/100km), que es a lo que se va a regir esta investigación, lo cual hace referencia que el aumento de combustible es la diferencia en el incremento. (p.10)

Para (Olivier Munige, 2018), sostiene que:

Existen normas como la 83 del reglamento UNECE, CFR 40 de los Estados Unidos y la NBR de Brasil. Estas normas no se basan a la comparación de del consumo de combustible, si no, a crear un estándar de medición que se base a vehículos livianos. Los beneficios claramente especificados en estas normas son eficiencias energéticas y definir niveles de contaminación. (p. 7)

Para (Olivier Munige, 2018), concluye que:

Se tiene que seguir los siguientes parámetros para encontrar un resultado en el consumo de combustible en vehículos como: medir el pesaje del tanque llenado y sacar la diferencia, medir parámetros atmosféricos con barómetros, termómetros y captor de humedad, verificar la distancia recorrida, medir el pesaje del tanque al final de la actividad y calcular el consumo el consumo. (p. 8)

Para encontrar el consumo de combustible aplicamos la siguiente formula:

$$V \text{ consumido} = m \frac{M. \text{ inicial}}{\rho(T, P, h) \text{ inicial}} - \frac{m \text{ final}}{\rho(T, P, h) \text{ final}}$$

Para (Sanz, 2015) sostiene que:

La eficiencia de un motor de combustión interna es de 25%, el 75% de la energía es rechazada, esto se debe a pérdidas mecánicas como rozamiento dentro del motor y en el sistema de tracción. La gasolina tiene el 55% de rendimiento teórico y el diésel casi el 70%. (p. 20)

Para evaluar el estado del vehículo y consumo de combustible es necesario hacer las siguientes mediciones:

Para (Aliaga, 2016), concluye que:

En el tubo de escape se mide la cantidad de gases que emite el auto con un analizador de gases portátil marca Infrared Industries, modelo FGA 4500. Este equipo posee una conexión de 12 VDC que es capaz de medir cinco tipos de gases CO, CO₂, NO_x, HC y O₂. (p. 31)

Parámetros	Valor	Unidad
Alimentación	10-16	V
Salidas	0-10	V
Variables:		
1. HC	0-9999	ppm
2. CO	0-10	%
3. CO ₂	0-20	%
4. O ₂	0-25	%
5. NO _x	0-5000	ppm
6. Lambda	0-5	-
7. AFR	0-50	-

Figura 5. Características del analizador de gases.

Para (Aliaga, 2016), “Para la medición de los datos de posición del vehículo durante cada circuito: distancia recorrida y velocidad del vehículo, se utilizó un GPS de la marca Grove, el cual fue compatible con la arquitectura del Arduino” (p. 31)



Figura 6. GPS Grove.

Para (Aliaga, 2016), “Para registrar los datos de las condiciones atmosférica (humedad y temperatura) se utiliza un sensor de humedad/temperatura de la Marca Omega, modelo HX94. Este sensor proporciona una excelente sensibilidad, respuesta rápida, y estabilidad de los datos tomados” (p. 32)

Parámetros	Valor	Unidad
Alimentación	6-30	V
Salidas	4-20	mA
Variables:		
1. Temperatura	0-100	°C
2. Humedad	0-100	%

Figura 7. Características del sensor Omega

Para (Pachacama, y otros, 2017), “El instituto Alemán de Normalización ha establecido la norma DIN 70030-1 en la cual se determina el consumo de combustible en automóviles, establece la medición gravimétrica para obtener la cantidad de masa o volumen de combustible consumido” (p. 7).

$$C = \frac{m * 100}{\rho r * s}$$

En dónde:

C: consumo de combustible (litro/ 100km)

m: masa de combustible consumido (kg)

ρr : Densidad del combustible (kg / litro)

S: Distancia recorrida (km)

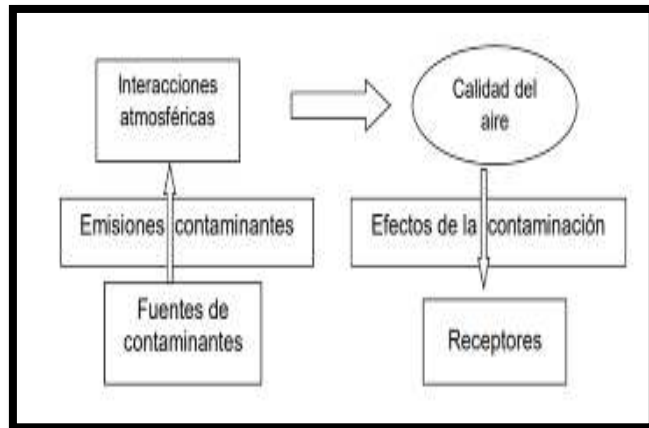


Figura 8. Ciclo de los contaminantes en la atmósfera.

Tabla 2. Vehículo híbrido y convencional.

CARACTERÍSTICAS	HIBRIDO	CONVENCIONAL
cilindrada	1.497	1,794
Relacion de compresion	13.01	10,0:1
Potencia maxima	78(57 kw) / 5000	129 (95kw) / 6000
Par maximo	115 / 4000	171 / 4200
Velocidad maxima	170	200
Aceleracion	10.9	10. 3
Coeficiente	0.26	0.28

Fuente: (INNOVA Research Journal, 2017)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Es aplicada por que se realiza pruebas de consumo de combustible debido que esta investigación se aplicó las teorías y los conceptos de las distintas ramas de la ingeniería para tratar de resolver la situación del consumo de combustible Se planteó una problemática específica y se presenta una hipótesis de solución.

Diseño de la investigación:

La presente investigación es no experimental por no se manipula con deliberadamente la variable. En esta investigación se basa a la evaluación de posibles fenómenos, observarlos de una manera natural para posteriormente analizarlos y encontrar costos de mantenibilidad y/o consumo combustible.

3.2 Variables

Variable independiente:

Evaluación del consumo de combustible y mantenibilidad.

Variable dependiente:

No se tiene variable independiente.

El cuadro de operacionalización de variables se encuentra en anexo 03.

3.3 Población y Muestra

Población:

La población son los vehículos híbridos y convencionales del motor GLI 1.5. en Chiclayo.

Muestra:

Vehículo híbrido y convencional motor GLI 1.5 de la empresa transporte colectivo nuestra señora de Guadalupe.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

La Entrevista

Lo utilizaremos para recopilar información sobre los dos tipos de vehículos, tanto de los ingenieros como técnicos del taller de Chiclayo, concesionario de Toyota en la Ciudad de Chiclayo.

Encuesta

Se realizó la encuesta de choferes y mecánicos que cuentan con vehículos híbridos y convencionales para ver el nivel de conocimiento de los vehículos al realizar la evaluación de combustible y mantenibilidad.

Instrumentos de recolección de datos

Guía de entrevista

Se elaboró una guía de entrevista donde contenía las preguntas específicas donde se formuló para los técnicos especializados, esta guía de entrevista siguió una secuencia determinada de 8 preguntas con el fin de obtener datos importantes para el desarrollo de este proyecto.

Guía de Inspección de equipos

Este instrumento se utilizó para rescatar la información científica, leyes y normas tanto de carácter nacional como internacional, con lo que elaboramos nuestro marco conceptual y metodológico

3.5 Validez

La validez de este proyecto de investigación, obtenida de los instrumentos aplicados, se realizó a través del juicio de profesionales entendidos en el tema. teniendo la obtención de datos y teorías.

3.6 Confiabilidad

La confiabilidad, fue dada por los profesionales que validaron los instrumentos, mediante estudios y propuestas si se requiere la modificación de acuerdo a sus requerimientos se da prioridad a sus opiniones. Este proyecto tiene la firmeza y seguridad de la veracidad de los resultados obtenidos.

3.7 Procedimientos

Teniendo como escenario la pista Chiclayo a Pimentel se inició haciendo una lista de cotejo, del cual se identificó instrumentos y equipo para tener mejor resultado, se tomó en cuenta que los vehículos son la misma potencia del motor. Se puso en marcha ambos vehículos para tener el control de la evaluación del consumo de combustible, se realizó mediante equipos e instrumento, obteniendo resultados utilizando el Scanner etc. Y instrumento de medición para que proporcione los datos de velocidad y tiempo. Cabe señalar que todas las coordinaciones para la obtención de información acerca del consumo de combustible se realizaron determinadamente en el taller automotriz.

3.8 Método de análisis de datos

Los datos se analizan utilizando cálculo numérico y el Software Microsoft Excel, para el desarrollo del método de medición, del consumo de combustible mediante medidas e instrumentos.

3.9 Aspectos éticos

Se mantuvo en reserva la información que pueda causar un conflicto de intereses dentro de la investigación, y se tendrá en cuenta el consentimiento del investigador para poder utilizar la información que sea brindada. Se respetará los derechos de autor de los textos de cualquier publicación de la cual sea utilizada la información, citándolos dentro del informe del proyecto.

IV. RESULTADOS

4.1 Caracterizar las actividades de las unidades a investigar del vehículo híbrido sonata y vehículo convencional Yaris hatchback.

En la empresa Nuestra Señora de Guadalupe que se dedica al transporte público y consta con una flota de vehículos en especial con dos marcas vehículo híbrido sonata y vehículo convencional Yaris hatchback.

Las técnicas de recolección de datos como entrevista a trabajadores y observación, en este caso, ayudaron a caracterizar las actividades de los vehículos y estas fueron:

1. En primer lugar, la empresa Nuestra Señora de Guadalupe consta con de un local ubicado en Av. Lora y Lora con intersección con Av. Belaunde en el distrito de Chiclayo con un área de 150m², teniendo dentro un área muy bien implementada libre de polvos y con las medidas de seguridad adecuadas.
2. La empresa consta con una flota de 40 vehículos, donde 20 de ellos son vehículo híbrido sonata y 20 vehículo convencional Yaris hatchback.
3. La empresa desarrolla las actividades de lunes a sábado a partir de las 9 de la mañana hasta las 8 de la noche.
4. La primera actividad de la mañana los mecánicos y choferes hacen la inspección rutinaria de limpieza, revisión visual, revisión de aceite, revisión de neumáticos.
5. El recorrido que realizan los vehículos está constituido en dos grupos el primer grupo de 20 vehículos hace el recorrido de la carretera Lambayeque hasta el centro de Chiclayo y viceversa.
6. El segundo grupo realiza el recorrido de la carretera de Lambayeque hasta exactamente el Ovalo Quiñones, posteriormente realiza el recorrido hasta Pimentel.
7. En el recorrido que realizan las unidades la carretera está en buenas condiciones, pero muchas veces por obras aledañas hacen su

entrada por zonas en mal estado, con orificios en el pavimento y demasiado polvo.

8. El mantenimiento lo realizan estructurado de la siguiente manera: mantenimiento predictivo (con equipos de medición), preventivo (revisión diaria) y cuando se requiere mantenimiento correctivo.
9. Cuando se realizó esta investigación el mantenimiento que estaba con problemas era el correctivo, puesto que a unos vehículos se realizaron cambios de neumáticos, problemas con el bombeo de combustible, cambio de aceite.
10. Posterior a esto los vehículos luego de su recorrido de cada unidad 6 a 7 vueltas diarias, se guarda el vehículo en la empresa realizando la limpieza y una inspección quedando está plasmada en una hoja de inspección de termino de labor.

Tabla 3. *Características de las unidades.*

Cuadro resumen de actividades
<ul style="list-style-type: none">• Realizan el recorrido al centro de la ciudad de Chiclayo y a Pimentel 13km/h.• Realizan 6 a 7 vueltas por unidad móvil.• Se realiza a los vehículos la inspección rutinaria y mantenimiento cuando realmente se necesita.• Luego del recorrido se guarda el vehículo y se deja limpio.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9. Inspección rutinaria de vehículo en Nuestra Señora de Guadalupe.

4.2 Analizar el costo de mantenibilidad del vehículo híbrido sonata y el vehículo convencional Yaris Hatchback.

En este objetivo está desarrollado de manera que el lector se introduzca gradualmente dentro del ámbito de la mantenibilidad es una disciplina científica que estudia la complejidad, factores y los recursos relacionados con las actividades que se deben realizar para mantener la funcionalidad de un sistema.

MTTR: Tiempo medio para reparar (probabilidad de reparar un equipo en un tiempo determinado después que haya sufrido una falla

Es importante hacer énfasis que éste es un valor promedio del tiempo de recuperación, pero que no necesariamente tiene que ser el resultado de algunos de los tiempos que tome recuperar el sistema.

$$MTTR = \sum TR / N \circ FALLAS$$

Donde:

- MTTR: Tiempo medio para reparar
- $\sum TR$ = Tiempo total de relación. (HORAS)
- N Falla: Numero de fallas. (FALLA)

En esta investigación se desarrolla puntualmente con los costos de mantenibilidad, posteriormente se realizó una exhaustiva investigación de los costos de mantenibilidad, sabiendo que en el mes de marzo – abril se encontraron 60 fallas en 15 vehículos que realizan el recorrido de Lambayeque a Chiclayo, esto paso por que las unidades se trasladaban por zonas que se encontraban en obras civiles.

Tabla 4. Reporte de fallas.

Datos del vehículo		
Modelo	Yaris Hatchback.	
Motor	1GDG085290	
Color	Blanco	
N° de VIN	8AJHA8CD0K2632953	
Kilometraje	4.345	
Fecha de entrega		
Año de fabricación	2019	
Placa de rodaje	M1W-409	
Nombre de razón social	Nuestra señora de Guadalupe	
Servicio Preventivo y correctivo		
Condiciones		
El vehículo ingreso al taller por fallas para servicio correctivo y preventivo con 4.345 de kilometraje.		
Diagnostico		
Mantenimiento de 5000 km, cambio de filtros, cambios de neumáticos, mantenimiento de bomba de combustible, cambio de pastillas de frenos, mantenimiento de embrague		
Componentes reemplazados		
Descripción	Código de parte	cantidad
Cambio de filtros	9091520003	1
Cambio de neumáticos	9043012031	1
Cambio de pastillas	88060015	2

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se aprecia las 04 fallas puntuales que tienen los vehículos, elaborando también mantenimiento preventivo y correctivo.

Cabe aclarar que antes de proceder a llevar los vehículos a que pasen el mantenimiento preventivo y correctivo se realizó visitas a 05 talleres de mecánica automotriz con especialistas en autos híbridos y convencionales para realizar una cotización de costos de mantenibilidad tomando los precios presentados en la siguiente tabla:

Tabla 5. Costos de cotizaciones.

Cambio de neumáticos	<ul style="list-style-type: none"> • La compra del neumático costo S/. 120.00. • Pago de servicio S/. 30.00.
Cambio de bomba de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba S/. 100.00. • Pago de servicio S/. 30.00
Cambio de pastillas de frenos	<ul style="list-style-type: none"> • Costo total S/. 80.00
Cambio de kit de embrague	<ul style="list-style-type: none"> • Costo total S/. 170.00
TOTAL	S/. 530.00

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente a realizar la tabla de algunas cotizaciones de costo, se empleó la siguiente fórmula para detallar la mantenibilidad sabiendo que esta es el tiempo desde que entró el vehículo al taller hasta que salió del mantenimiento.

Desarrollamos con la siguiente formula:

$$MTTR = \frac{\sum TR}{N^{\circ} \text{ FALLAS}}$$

Donde:

- MTTR: Tiempo medio para reparar
- Σ TR= Tiempo total de relación. (HORAS)
- N° Falla: Numero de fallas. (FALLA)

Las unidades móviles trabajan 4 horas diarias de recorrido y de servicio previamente dicho; del mismo modo laboran 26 días de cada mes descontando los días no laborables que son los domingos.

Realizamos la siguiente operación:

Los días laborables (26) * horas laborables diarias (8)

$$MTTR = \frac{208}{04}$$

04 número de fallas.

$$MTTR = 5.2$$

El tiempo de mantenibilidad para reparar estas fallas en los vehículos es de 5.2 horas en el mes.

Para determinar algunos costos se realizó la encuesta a la empresa para obtener datos de precios por hora de recorrido de cada vehículo; donde se obtuvo que cada vehículo por hora aporta S/20.00 de ganancia a la empresa con esto de la mantenibilidad se tendrán tiempos muertos de 5.2 horas. Posterior a esto si el vehículo recorre 8 horas diarias, entonces se ganaba S/.160.00 diarios por unidad, pero teniendo en cuenta que hemos realizado el cálculo de MTTR de manera mensual y sabiendo que se labora 26 días tenemos S/. 4160 mensuales, restado a esto 5.2 horas de mantenibilidad dando S/. 4056.00 mensuales.

El recibo de ganancia se encuentra en el anexo 08.

El costo de la batería del vehículo híbrido es de s/ 10.000, se cambia cada 10 años de su uso, la batería se carga durante 8 a 9 horas diarias. El costo de mantenimiento es de s/800.00 La batería del híbrido no se repara automáticamente se cambia por cuestiones de los componentes internos.

A continuación, se detalla el cuadro de mantenibilidad del vehículo convencional Yaris y el vehículo híbrido Sonata. El cuadro se realizó en Excel detalla el número de fallas y el tiempo total de reparación del vehículo, así como el indicador tiempo promedio de reparación (MTTR). Obteniéndose que el vehículo Híbrido tiene un promedio un 7.8 horas de reparación por falla detectada, comparado a un 6.8 horas en promedio en reparación por falla detectada en el vehículo convencional.

Tabla 6. Datos de mantenibilidad de auto YARIS.

YARIS			
N° Vehículo	Tiempo de reparación (horas)	N° Fallas	MTTR
1	22.5	3.00	7.5
2	14.8	2.00	7.4
3	28.8	4.00	7.2
4	31.2	4.00	7.8
5	15.4	2.00	7.7
6	15.6	2.00	7.8
7	23.1	3.00	7.7
8	30.4	4.00	7.6
9	14.6	2.00	7.3
10	23.4	3.00	7.8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Datos de mantenibilidad de auto Híbrido SONATA.

Híbrido SONATA			
N° Vehículo	Tiempo de reparación (horas)	N° Fallas	MTTR
1	19.5	3.00	6.5
2	12.8	2.00	6.4
3	24.8	4.00	6.2
4	23.2	4.00	5.8
5	11.4	2.00	5.7
6	13.6	2.00	6.8
7	20.1	3.00	6.7
8	26.4	4.00	6.6
9	10.6	2.00	5.3
10	17.4	3.00	5.8

Fuente: Elaboración propia.

TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS MTBF

El tiempo medio entre fallas MTBF, se utiliza en sistemas cuya funcionalidad puede ser recuperada y se establece, como el valor medio entre fallas, luego de fallas consecutivas durante un periodo determinado.

$$MTBF = \frac{n \cdot T}{K}$$

Dónde:

n = Número de componentes objeto del análisis de fallas.

T = Tiempo analizado.

K = Cantidad de fallas durante el tiempo analizado.

Vehículo están disponibles antes que fallen, las horas disponibles son 3h, 11h, 1h, 45h, 19h.

Horas disponibles. = 3+11+1+45+19= 79 horas disponible el vehículo

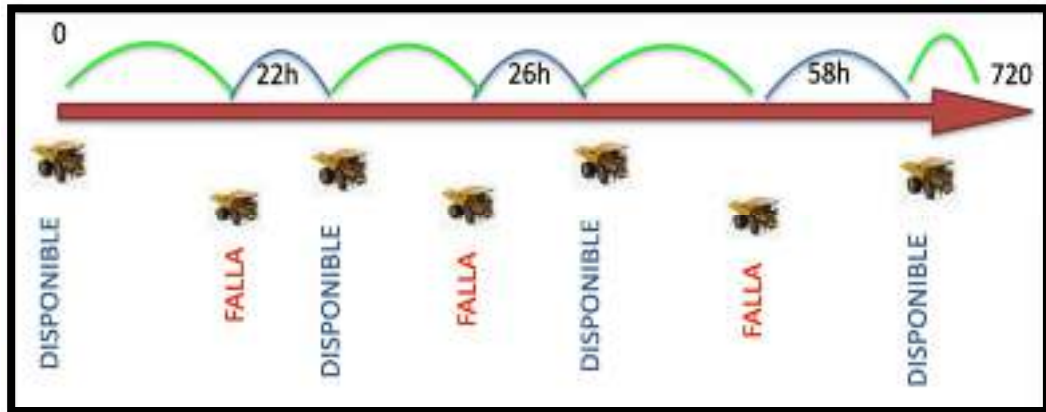


Figura 10. Fallas.

En el transcurso de un mes es de 720h, se analiza la formula MTBF en un carro en un mes, que se considera 24 horas/ día.

¿Cuántas horas estuvo disponible en el mes? $720 - (22 + 26 + 58) = 614$ h

¿Cuántas fallas hubo en el mes? Solo 3 fallas

Aplicando la formula $MTBF = 614 / 3 = 204,67H = 8,53$ días

COSTOS DE MANTENIBILIDAD

Los costos de mantenibilidad se estructuraron de la siguiente manera:

Horas de mantenibilidad 5.2 horas, dentro de estas horas perdidas en que el vehículo está en para se tuvo que comprar neumáticos, bomba de combustible, cambio de pastillas de freno y cambio de kit de embrague y también los costos de mano de obra sumando estos cambios de S/. 530, sabiendo que son 15 vehículos los que tienen estas fallas puntuales realizamos la siguiente operación:

$$CM = 530 * 15$$

$$CM = 7950$$

4.3 Determinar la metodología que permita evaluar el consumo de combustible del vehículo híbrido Sonata y vehículo convencional Yaris Hatchback.

En este punto encontramos la necesidad de adoptar una metodología de medición de consumo de combustible que se aplique para estos dos casos de vehículo híbrido y convencional. Para elegir una metodología adecuada, es necesario analizar metodologías ya existentes validadas para medir el consumo de combustible, así como las pruebas por los cuales llegaremos adoptar cierta metodología. Luego de ellos, se expondrá la metodología adecuada para esta investigación.

Asimismo, se deben realizar pruebas bajo determinadas condiciones para poder hacer válido este método.

En la cual nos señala que deben realizarse las pruebas con un segmento inicial un segmento de prueba, luego los resultados de estas pruebas se deben presentar en un formato definido y analizado de forma estadística con la descripción del vehículo y la información ambiental del lugar. Asimismo, estos resultados serán validados solo para la configuración del auto y su ciclo de trabajo.

Las pruebas realizadas en los vehículos, se realizaron bajo las mismas condiciones normales de operación diaria en su mismo recorrido de trabajo. Además, se realizaron 3 pruebas en los 2 vehículos para obtener un promedio de los resultados, una vez obtenidos los datos de consumo de combustible se debe comparar entre el vehículo convencional y el vehículo híbrido.

Bajo el contexto anterior, en este objetivo se determina que la metodología se realiza tomando la normativa SAE J1321 "de ambos vehículos híbrido y convencional será el método volumétrico, el más rentable para el servicio de transporte nuestra señora de Guadalupe S.A.C. en la ciudad de Chiclayo, En el anexo 5 y 6 se hoja de inspección al realizar prueba del vehículo, también un registro de consumo de combustible de la empresa.

La primera prueba consistió recorriendo los vehículos desde Chiclayo a Pimentel, se inició haciendo una lista de cotejo, el cual se identificó instrumentos y equipo para tener mejor resultado, antes de empezar las pruebas el recorrido de los vehículos se debe anotar el kilometraje real, y se ha tenido que suministrar la misma cantidad de combustible para ambos vehículos y así poder obtener datos reales de la medición de combustible.

Primero se realizó la prueba del vehículo convencional para luego pasar a realizar la prueba del vehículo híbrido y así obtener los resultados de cada prueba.

Las pruebas se repitieron 3 veces para poder verificar si los resultados varían en cada prueba.

Para determinar el consumo real de combustible solo queda dividir el kilometraje recorrido entre la cantidad de galones consumidos en la ruta Chiclayo - Pimentel. De ahí se saca el promedio entre las mediciones y ese será el valor para obtener un índice de consumo de combustible.

Decisión de los equipos utilizados para obtener el consumo de combustible son:

- **TANQUE PORTÁTIL COMBUSTIBLE.**

Se utiliza un tanque portátil de combustible con el fin de facilitar la conexión al sistema de alimentación de combustible del vehículo, además de facilitar el movimiento de consumo al circuito del recorrido.



Figura 11. Tanque portátil de combustible.

- **BALANZA DIGITAL.**

La utilización de este equipo proporcionará información de la masa de combustible existes en el tanque, lo que servirá para conocer en todo memento consumo de combustible.



Figura 12. Balanza digital.

- **HERRAMIENTA AUTOMOTRIZ.**

Es una herramienta que se utiliza para diagnosticar las fallas electrónicas de un auto, o parámetro del combustible donde se almacenadas en la computadora del mismo.



Figura 13. Herramienta Automotriz.

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE COMBUSTIBLE

El Consumo de combustible utilizando la metodología autorizada con norma SAE J1321 volumétrico indicada para obtener los resultados, se realizó 3 pruebas por cada recorrido de la distancia Chiclayo – Pimentel.

Tabla 8. *Tabla del consumo de combustible del vehículo yaris*

VEHÍCULO CONVENCIONAL					
#	Distancia (km)	Tiempo (min)	Velocidad promedio (km/h)	Horario	Consumo carretera (km/gal)
1	6.5	16	24	18:00	37.5
2	18.2	25	44	08:00	37.2
3	3.6	9	24	02:00	37.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. *Tabla del consumo combustible y consumo energía del motor eléctrico*

VEHÍCULO HÍBRIDO					
Distancia (km)	Tiempo (min)	Velocidad promedio (km/h)	Horario	Consumo carretera (km/gal)	Consumo de energía del motor eléctrico kWh/h
6.5	16	24	18:00	36.2	3.25kwh/h
18.2	25	44	08:00	35.9	9.1kwh/h
3.6	9	24	02:00	35.7	1.8kwh/h

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14. Batería híbrida del vehículo híbrido 220 volt

4.4 Hacer un análisis comparativo del consumo de combustible y la mantenibilidad de ambos vehículos híbrido sonata, vehículo Yaris hatchback.

Se ha determinado diferentes datos de la medición del consumo de combustible, de la distancia de medición, se realizaron 3 pruebas de ambos vehículos híbrido y convencional con la finalidad de tener buenos resultados con los equipos de medición, primero se obtuvo los datos del vehículo convencional y los resultados son (37.5, 37.2, 37.0 km/gal), en el segundo vehículo híbrido se obtuvo como resultados (36.2, 35.9, 35.7 km/gal). También se realizó el consumo de energía del motor eléctrico del vehículo híbrido se obtuvo como resultados son 3.25kwh/h, 9.1kwh/h, 1.8kwh/h.

Se cabe precisar que el vehículo convencional consume más combustible que el vehículo híbrido ya que su resultado fue menor combustible. El consumo de energía eléctrica del motor, se verifica que no demanda mucha energía.

El costo de la batería del vehículo híbrido es de s/. 10.000, se cambia cada 10 años de su uso, la batería se carga durante 8 a 9 horas diarias. El costo de mantenimiento es de s/800.00. La batería del híbrido no se repara automáticamente se cambia por cuestiones de los componentes internos y del medio ambiente.

Teniendo en cuenta que la mantenibilidad es una disciplina científica de esta centrada básicamente a la reparación puntual de un equipo en este caso un vehículo, se da énfasis en este objetivo para encaminar al lector a tener una conceptualización adecuada de lo que es mantenibilidad.

Posteriormente se realizó la mantenibilidad con el vehículo convencional aplicando la siguiente fórmula de MTTR (Tiempo promedio de reparación), los cual nos dio 7.8 horas de reparación por falla detectada.

$$MTTR = \frac{\sum TR}{N^{\circ} Fallas}$$

Dónde:

- MTTR: Tiempo medio para reparar
- $\sum TR$ = Tiempo total de relación. (HORAS)
- N Falla: Numero de fallas. (FALLA)

El resultado se obtuvo de la manera siguiente:

$$MTTR = \frac{31.2}{4}$$

$$MTTR = 7.8$$

Del mismo modo se realizó el cálculo aplicando la fórmula del MTTR, obteniendo como resultado 6.8 horas de reparación por falla detectada.

El resultado se obtuvo de la manera siguiente:

$$MTTR = \frac{13.6}{20}$$

$$MTTR = .8$$

V. DISCUSIÓN

Para este estudio se evaluaron autos de la misma marca y de distintas especificaciones para la evaluación. Según los resultados obtenidos podemos afirmar que un el auto Hibrido sonata consumo menor cantidad de combustible que el vehículo convencional Yaris. Abarcando de esta manera la hipótesis general.

La mantenibilidad de un vehículo hibrido sonata resulta ser superior que la del vehículo convencional, es decir que al no ser tan común encontrar y reparar la falla puede tomar más tiempo del esperado, demostrado experimentalmente a través de los promedios 7.8 para el hibrido sonata y 6.18 para el vehículo convencional Yaris.

En esta investigación se confirma las ideas de gallegos (2016), donde nos refiere que la evaluación de consumo de combustible esta también centrado en el estudio de las carreteras por donde circulan los vehículos puesto que el polvo, y orificios en las pistas deterioran a los mismo.

Por otro lado, Apaza (2019), sostiene algo que es muy favorable de manera de fortaleza para esta investigación que los vehículos híbridos trabajan en concientización del medio ambiente, puesto que no generan humos que son perjudiciales para el medio ambiente que posteriormente pueda traer consecuencias trágicas.

También el mismo autor Apaza (2019), sostiene un antecedente que se reafirma en esta investigación; Las características principales de un sistema hibrido en vehículos son que cuentan con dos fuentes de energía diferentes esto fue necesario en concientización con el medio ambiente ya que no se generan emisiones de gases contaminantes. Por otro lado, el vehículo híbrido usa gasolina, pero consumen menos Diésel.

Se pretendió realizar recorridos a base visitas técnicas de inspección a distintos talleres mecánicos especialista en la rama de automotriz para realizar algunas técnicas de recolección de datos como la observación y entrevista para tomar apuntes de costos de mantenibilidad, precios de repuestos, precios de combustibles, así como también costos de mantenimiento correctivo y preventivo; lo mencionado no se pudo realizar por motivo de la pandemia covid 19.

Es muy satisfactorio que una investigación se torne exitosa y se puedan resolver los objetivos, es por eso que se acudió por llamadas telefónicas y videoconferencias a especialistas mecánicos automotrices, en la cual se obtuvo precios, agradecimiento a ellos.

Se pretendió también realizar una visita técnica a SENATI la cual ya estaba agendada, pero por motivos del covid 19 se postergo dejando vacía la investigación en ese aspecto de obtener certificaciones.

Se fortaleció esa debilidad con ayuda de clases grabadas que se nos proporcionó por ingenieros de algunas empresas muy prestigiosas; esto ayudo a la investigación a plasmar algunos datos reales y concisos.

En esta investigación se confirma los antecedentes de algunos autores donde mencionan que el arma fundamental y principal de un vehículo eléctrico es en donde se almacena la energía, esta es la batería que es un aparato estático y estacionario que también tiene la capacidad de generar un calentamiento de arranque muy rápido esa es una ventaja muy favorable.

En esta investigación se pretendía contar con un personal de apoyo de 10 personas para realizar los recorridos de las unidades y tomar datos, pero por motivos de la pandemia covid 19, no se contó con ese personal puesto a que se cumplió con el aislamiento social obligatorio.

También se pretendía pedir permisos de la municipalidad de Lambayeque y del distrito de Chiclayo para poder realizar las pruebas en sus talleres de confianza donde realizan el mantenimiento mecánico sus unidades y donde también se encuentran profesionales que tienen muchos conocimientos de lo que se trató esta investigación; esto se iba a realizar como pedimento de apoyo universitario a esta investigación.

Por motivos de la pandemia covid 19 no se realizaron dichos permisos creando una debilidad en la investigación puesto que a lo que se pretendía era algo muy significativo e importante para la realización de encaminar esta investigación a un resultado favorable.

Como una fortaleza de esta investigación pese a las dificultades y limitaciones de la pandemia se salió adelante puesto a que se tenía amistades que nos proporcionaron algunos datos de mantenibilidad en los talleres de confianza de nivel mecánico de las municipalidades; así como también algunos docentes de instituciones técnicas que brindaron su apoyo incondicional de protocolos de pruebas, algunas inspecciones de evaluación de mantenibilidad de un vehículo.

A manera de autor de esta investigación me limitó mucho el contagio del covid 19, puesto a que fue una pérdida de tiempo que no se dedicó a fondo esta investigación, teniendo que estar en aislamiento social obligatorio, esto fue una debilidad para esta investigación.

En toda investigación se tiene éxito se tiene una fortaleza adecuada y persistente; se tomaron más énfasis en documentos confiables a manera de lectura e interpretación de fórmulas y algunas normas que ayudaron a que sea más llevadera la investigación, como también viendo capacitaciones online que ayudaron mucho en esta investigación fortaleciéndola y llegando a lo que se había planeado.

En esta investigación se tienen antecedentes actualizados de autores nacionales e internacionales donde no se refuta de ningún modo la información y las ideas entregadas a base de una ayuda favorable a esta investigación haciendo esto una gran fortaleza; también cabe resaltar que pese a todas las debilidades que se han presentado y siendo la pandemia la principal responsable de limitar esta investigación se salió adelante favorablemente encontrando el resultado propuesto.

VI. CONCLUSIONES

se llegó a caracterizar las actividades de los vehículos híbridos y convencionales, su recorrido es de Chiclayo a Pimentel, la distancia es de 13km/h, en el trayecto de la actividad realizan de 6 a 7 vueltas por cada unidad. También se realizó una inspección rutinaria y mantenimiento cuando realmente se realiza.

se llegó a reconocer los costos de mantenibilidad también como mantenimiento del vehículo híbrido y vehículo convencional, el costo de la batería es de S/ 10.000, en la mantenibilidad se aplicó la fórmula de (MTTR) con la finalidad de cuál es el resultado tiempo promedio de relación del vehículo convencional es de 7.8 días de relación por la falla detectada. De igual manera se realizó al vehículo híbrido sonata teniendo como resultado tiempo promedio de reparación aplicando la fórmula del (MTTR). Días 6.8 de reparación por falla detectada.

Se definió la metodología para medición de consumo de combustible haciendo uso de un dispositivo de adquisición de datos que reduce el tiempo de preparación para realizar las pruebas comparado con otros de mayor costo, como es la conexión de un scanner, por lo que se hizo un proceso de validación física para poder utilizar este dispositivo (ELM 327) demostrando que proporciona valores con un margen de error.

Mediante los valores de consumo de combustible se concluye que el Yaris genera más consumo de combustible, con respecto al Sonata su consumo de combustible es un poco menos lo cual representa un ahorro económico. Tanto como su costo de mantenimiento y repuestos.

Con esta investigación se concluye que los autos Híbridos sonata son más ahorradores de combustible por su desarrollo técnico interno, sin embargo, con respecto al MTTR suele ser mayor que el vehículo convencional.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda instruir técnicas o formas más eficientes de conducción a los conductores profesionales de la empresa nuestra señora de Guadalupe. con el objetivo de generar mayor ahorro de combustible y lo que representaría una ayuda para la conservación del medio ambiente.

Se recomienda la ejecución de un estudio en el cual se mida la demanda de combustible conectando un dispositivo de adquisición de datos en los vehículos para obtener valores de consumo para cada uno de los recorridos diarios que estos ejerzan en su actividad.

Es importante proponer esta iniciativa de implementación de vehículos híbridos como medio de transporte para la empresa nuestra señora de la paz S.A.C. Debido a las ventajas de consumo menos combustible que tiene al utilizar un vehículo híbrido para la ruta de Chiclayo – Pimentel.

Se recomienda a la empresa nuestra señora de Guadalupe, cuente con capacitaciones para los conductores profesionales ya que se utilizará como medio de transporte publico los vehículos híbridos herramienta de trabajo.

REFERENCIAS

- Ayasta , César. 2018.** análisis comparativo del rendimiento técnico y económico entre un vehículo híbrido (prius c) y un vehículo convencional (yaris gli 1.5 a/t). *Tesis (Trabajo de grado)*. [En línea] 2018. [Citado el: 29 de Mayo de 2020.] <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/3051/BC-TES-TMP-1919.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Menchaca , Hilda y Mendoza , Alberto. 2013.** Desempeño de un vehículo híbrido y su contraparte de combustión interna bajo condiciones de manejo de una ciudad mexicana. *Revista Internacional de contaminación ambiental*. 2013. Vol. 29, 2, págs. 219-230. 0188 4999.
- Obregón , Andrés y Condor, Trilce. 2019.** Atributos que influyen en la decisión de compra de autos híbridos de la marca Toyota y Hyundai en comparación a adquirir autos convencionales en la zona 7 de Lima Metropolitana. *Tesis (Trabajo de grado)*. [En línea] 3 de Septiembre de 2019. [Citado el: 29 de Mayo de 2020.] https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626650/Obreg%C3%B3n_CA.pdf?sequence=3.
- Zúñiga, Víctor. 2014.** PROPUESTA DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO PARA USO PRIVADO EN LIMA METROPOLITANA. *Tesis (Trabajo de grado)*. [En línea] Octubre de 2014. [Citado el: 29 de Mayo de 2020.] http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5767/ZU%C3%91IGA_VICTOR_VEHICULO_ELECTRICO_PRIVADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ANEXOS

El cuadro de operacionalización de variables se encuentra en anexo 03.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	UNIDADES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
EVALUACION DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y MANTEABILIDAD	Analizar conceptos, criterios, condiciones y cálculos ingenieriles para obtener como resultado que vehículo es más eficiente	Evaluar el consumo del vehículo, dividiendo los kilómetros recorridos desde la última vez que llenó el depósito por los litros de combustible introducidos en el llenado sucesivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia - Kilometraje - Tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> - Watts - Km - Hora 	<ul style="list-style-type: none"> - Vatímetro - Odómetro - Cronometro
VARIABLE DEPENDIENTE	NO SE TIENE VARIABLE DEPENDIENTE.				

ANEXO 4



Ministerio de Energía

Gobierno de Chile

ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para vehículos livianos y medianos

Portal de indicadores de consumo energético y emisiones vehiculares



Login Registro

INICIO
LA ETIQUETA
COMPARADOR
CALCULA TU RENDIMIENTO
ENCUESTA
PREGUNTAS
CONTACTO
TOP 10

Última Actualización 01/03/2018

Comparador de vehículos

Búsqueda

Marca: x v

Modelo: x v

Propulsión: v

BUSCAR

Resultados

Marca	Modelo	Propulsión	Combustible	
Toyota	Yaris	Combustión Gasolina	Gasolina	Comparar
Toyota	Yaris	Combustión Gasolina	Gasolina	Comparar

Modelo: Yaris 1,5 Lts. D01C Hatch Back SR. T/M Motor Otto

Código Informe Técnico	: TY5704E50414501-6	Marca	: Toyota
Tracción	: 4x2	Propulsión	: Combustión Gasolina
Transmisión	: M	Carroceria	: Hatch Back
Cilindrada	: 1,5	Fecha certificación	: 28/05/2014
Categoría	: LPO	Norma	: EURO V
CO ₂	: 147 [g/km]	Rendimiento ciudad	: 13,2 [km/l]
Rendimiento en carretera	: 18,7 [km/l]	Rendimiento mixto	: 16,2 [km/l]

Eficiencia Energética

Rendimiento de combustible

Ciudad
xx,x km/l

Emisiones de CO₂

Mixto
xx,x km/l

Carretera
xx,x km/l

Los valores reportados en esta etiqueta son referenciales.
 El rendimiento energético y emisiones de CO₂ corresponden al uso combinado con normas de homologación, a través de pruebas de laboratorio, realizadas por el Instituto de Transportes y Telecomunicaciones, a través del Centro de Estudios y Certificación Vehicular (CECV) o mediante procedimientos validados en un laboratorio acreditado según el ciclo de ensayo de la Comisión Europea (CEN).
 El rendimiento energético obtenido por este vehículo dependerá en sus niveles de conducción de la frecuencia de viajes del vehículo, de las condiciones ambientales y operativas, entre otros, y en base al comportamiento de los conductores de la operación. Deberá compararse con la etiqueta real.
 El CO₂ es el principal gas efecto invernadero responsable del calentamiento global.




Buscador de etiquetas



¿Te gustaría saber qué es la conducción eficiente?



ANEXO 5

CONSUMO DE COMBUSTIBLE FÓSIL E INDICADORES DEL EDIFICIO

INSTITUCION:	NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE SAC
NOMBRE DEL EDIFICIO/DEPENDENCIA:	GUADALUPE TARRILLO
NÚMERO DE UNIDADES:	35
AÑO DE REPORTE:	2019
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	
ENCARGADO DE REGISTRO:	VILLANUEVA HUAMAN DENIS SANDRO

Tipo de Combustible		Diesel			
Mes	Empleados	Litros totales (l)	Importe (c)	Kilometros recorridos totales (km)	Kilometros recorridos totales/litros totales (km/l)
Enero	julio tejada	30	s/60.00	2.1	0.07
Febrero	carlos alberto	35	s/58.00	2	0.06
Marzo	Gian Luis	38	s/49.00	3.2	0.08
Abril	Luis Miguel	29	s/60.00	3.3	0.11
Mayo	Angel Antonio	31	s/65.00	3.5	0.11
Junio	denis sandro	35	s/58.00	2.3	0.07
Julio	munda diaz	19	s/60.00	3.1	0.16
Agosto	corrales diaz	20	s/59.00	3.9	0.20
Septiembre	huaman chavez	29	s/49.00	3.7	0.13
Octubre	carpio chapoñan	27	s/38.00	3	0.11
Noviembre	villanueva reafio	31	s/42.00	2.2	0.07
Diciembre	martinez limo	29	s/35.00	3.3	0.11
Total		353.00	s/633.00	35.60	1.29
Promedio	0.00	29.42	52.75	2.97	0.11

Anexo 7

Formato de Encuesta Aplicada

La encuesta está dirigida a los conductores de la ciudad Chiclayo se dedican al transporte público en la ciudad de Chiclayo – Pimentel.

NOMBRE:

1. ¿Cuánto tiempo usted realiza su mantenimiento de su vehículo convencional?
a) 5.000km b) 15.000km c) 3.00km

2. ¿Usted como conductor de transporte alguna vez ha manejado un vehículo híbrido?
a) si b) no.
c) talvez.

3. ¿Qué vehículo sería conveniente para la empresa de transporte nuestra señora de la paz?
a) Híbrido sonata
b) Yaris hatchback
c) Etios
d) Ford

4. ¿Cuenta usted con presupuesto para adquirir un vehículo híbrido de alta gama?
a) Si. b) No.

5. ¿usted estaría de acuerdo que el vehículo híbrido sea como medio de transporte público en la ciudad? ¿Por qué?
a) Si.
b) No.

6. Luego de haber seleccionado el vehículo híbrido y convencional Yaris
¿Qué vehículo elegiría usted como preferencia?

- a) Realiza prueba de manejo.
- b) Prueba de escala de ruta
- c) Prueba rutinaria

7. ¿Sería una buena opción que buenas tecnologías de vehículo circulen
como medio de transporte público que el vehículo híbrido? ¿Por qué?

- a) Si.
- b) No.

.....

.....

.....

.....

.....

Esta encuesta esta revisada por:

Tec. Ángel Arrasco Esquen
DNI: 78359526