



Relación de calidad entre bujías y la emisión de gases contaminantes en un vehículo

Quality relationship between spark plugs and the emission of polluting gases in a vehicle

Relação de qualidade entre as velas de ignição e a emissão de gases poluentes em um veículo

Bryan Guillermo Camuendo-Moreno ^I
bryan.camuendo388@ist17dejulio.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5311-0922>

Javier Rosalino Tello-Guzmán ^{II}
jtello@ist17dejulio.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9200-8477>

Marcelo Guevara ^{III}
mguevara@ist17dejulio.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1205-9099>

Correspondencia: bryan.camuendo388@ist17dejulio.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de agosto de 2022 * **Aceptado:** 28 de septiembre de 2022 * **Publicado:** 31 de octubre de 2022

- I. Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio, Urcuquí, Ecuador.
- II. Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio, Urcuquí, Ecuador.
- III. Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio, Urcuquí, Ecuador.

Resumen

El objetivo de este artículo es estudiar la relación de la calidad entre bujías y la emisión de gases contaminantes en un vehículo automotor y así evaluar las ventajas y desventajas existentes, así como sus diferentes características a través de una revisión bibliográfica apoyada en un diseño documental. En un contexto de proliferación de políticas para reducir el porcentaje de emisiones de CO₂ y alcanzar la neutralidad climática, el transporte, responsable en 2019 del 29% de estas a nivel mundial en términos de CO₂ equivalente, necesita de todas las soluciones posibles que contribuyan a su descarbonización, por lo tanto, se concluye que, a pesar de poseer elementos y componentes de gran calidad en el motor del vehículo para su correcto funcionamiento, es necesario seguir en la búsqueda de alternativas eficientes para lograr erradicar la emisión de gases contaminantes que poco a poco han estado acabando con la calidad del aire y haciendo cambios en el ambiente. Sin embargo, es importante que en medio de esta búsqueda se tenga presente que parte de dichos componentes del motor como es el caso de las bujías, posean una estrecha relación con la emisión de gases contaminantes de los vehículos, por lo que es imprescindible el uso de bujías de calidad, con las especificaciones adecuadas para cada vehículo, y así disminuir en gran porcentaje la emisión de estos gases.

Palabras claves: Vehículos; Gases contaminantes; Bujías; Ambiente.

Abstract

The objective of this article is to study the quality relationship between spark plugs and the emission of polluting gases in a motor vehicle and thus evaluate the existing advantages and disadvantages, as well as their different characteristics through a bibliographic review supported by a documentary design. In a context of proliferation of policies to reduce the percentage of CO₂ emissions and achieve climate neutrality, transport, responsible in 2019 for 29% of these worldwide in terms of CO₂ equivalent, needs all possible solutions that contribute to its decarbonization, therefore, it is concluded that, despite having high quality elements and components in the vehicle engine for its correct operation, it is necessary to continue searching for efficient alternatives to eradicate the emission of polluting gases that little little by little they have been finishing with the quality of the air and making changes in the environment. However, it is important that in the midst of this search it is kept in mind that part of said engine

components, such as spark plugs, have a close relationship with the emission of polluting gases from vehicles, so it is essential to use of quality spark plugs, with the appropriate specifications for each vehicle, and thus reduce the emission of these gases by a large percentage.

Keywords: Vehicles; Polluting gases; Plugs; Ambient.

Resumo

O objetivo deste artigo é estudar a relação de qualidade entre as velas de ignição e a emissão de gases poluentes em um veículo automotor e assim avaliar as vantagens e desvantagens existentes, bem como suas diferentes características através de uma revisão bibliográfica apoiada em um projeto documental. Num contexto de proliferação de políticas para reduzir a percentagem de emissões de CO₂ e alcançar a neutralidade climática, os transportes, responsáveis em 2019 por 29% destes a nível mundial em termos de CO₂ equivalente, necessitam de todas as soluções possíveis que contribuam para a sua descarbonização, pelo que é concluiu que, apesar de possuir elementos e componentes de alta qualidade no motor do veículo para seu correto funcionamento, é necessário continuar buscando alternativas eficientes para erradicar a emissão de gases poluentes que aos poucos vem acabando com a qualidade do ar e fazer mudanças no ambiente. No entanto, é importante que em meio a esta pesquisa tenha-se em mente que parte dos referidos componentes do motor, como as velas de ignição, possuem uma estreita relação com a emissão de gases poluentes dos veículos, por isso é imprescindível a utilização de velas de ignição, com as especificações adequadas para cada veículo, e assim reduzir em grande porcentagem a emissão desses gases.

Palavras-chave: Veículos; Gases contaminantes; Plugues; Ambiente.

Introducción

La tecnología para la movilidad urbana a nivel global está empezando a emplear energías de origen renovables como estrategia para responder a la creciente exigencia por parte de los gobiernos para que los motores de combustión interna (MCI) -que funcionan empleando la energía química que proporciona la gasolina y diésel- reduzcan su consumo y generen menos contaminantes, tales como hidrocarburos, NO₃, CO₂, CO y partículas de materiales que forman

la capa de niebla azul-grisácea que cubre a las grandes ciudades y cambian el medio ambiente (Fernando, 2017).

Los motores a gasolina y diésel pueden usarse para realizar las mismas tareas. Sin embargo, el humo de estos motores contiene cientos de compuestos químicos emitidos en forma de gas o partículas, algunas de ellas poco contaminantes y otras bastante más nocivas como el dióxido de carbono (CO₂), el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno (NO_x), los hidrocarburos y sus derivados, siendo estos dañinos para la salud por su capacidad para penetrar profundamente en los pulmones (Veléz, 2022)

Asimismo, al considerar los vehículos como un factor del cual emiten gases contaminantes para el medio ambiente, con las consecuencias que esto trae, para la salud a los seres humanos, gobiernos de todo el mundo ha estado recomendando estrictas normas sobre las emisiones de los vehículos, por lo que cobra importancia el empleo de combustibles alternativos y de elementos o piezas en los motores de los vehículos que sean adecuadas para minimizar dichas emisiones (Gawale y Srinivasulu, 2020).

En el caso de Ecuador se implementó la gasolina Ecopaís, y como parte de los objetivos de un proyecto emprendido por el Gobierno, se tiene la reducción de las importaciones de nafta de alto octano, para disminuir el déficit en la balanza de pagos, generación de empleos y reducir la contaminación ambiental (Rugel, 2018). De igual manera es necesario considerar que no solo el combustible forma parte de la disminución de gases contaminantes en los vehículos sino también de los elementos adecuados dentro del motor que permitan una mejor combustión.

Con base en esto se mencionan que es necesario estudiar la relación de la calidad entre bujías y la emisión de gases contaminantes en un vehículo automotor y así evaluar las ventajas y desventajas existentes, así como sus diferentes características a través de una revisión bibliográfica apoyada en un diseño documental.

Metodología

Considerando que este trabajo de investigación pretende plasmar el estado actual del conocimiento acerca de la relación de calidad entre bujías y la emisión de gases contaminantes en un vehículo se trata en este trabajo como una investigación de tipo documental, en base a un análisis metódico de las referencias científicas consideradas para el estudio (Bernal C. , Metodología de la Investigación, 2010).

Se consideraron fuente secundaria tales como, artículos de revistas especializadas. La investigación realizada fue una revisión bibliográfica, documental y crítica del material seleccionado. Se establece un marco teórico conceptual en base a los tipos de bujías existentes, al uso de las mismas, su calidad y la relación existente entre estas y la emisión de gases contaminantes en el vehículo.

Resultados y discusión

Gases contaminantes

A escala mundial es la contaminación ambiental y el calentamiento global que debido a las emisiones de gases efecto invernaderos (GEI) provocados en gran parte por la utilización de combustibles fósiles como fuentes energéticas y otros gases presentes en la radiación solar, ha llevado a que las organizaciones mundiales soliciten a los representantes de todos los países a comprometerse al cuidado ambiental y a crear fuentes energéticas que disminuyan las emisiones de gases con compuestos químicos que afectan directamente al medio ambiente, tal es el caso del CO₂, quien es el principal gas tóxico contribuyente del calentamiento global. Ante estas perspectivas climáticas, el Banco Mundial (BM) conjunto con 73 países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) respaldan una imposición al carbono. Y en el Ecuador el máximo organismo Ministerio del Ambiente (MAE) gestiona proyectos para reducir el impacto ambiental ocasionado por los habitantes (Martinez H. , 2018).

El artículo realizado por Antamba et al. (2016) menciona que actualmente la contaminación del aire es un gran problema ambiental con severos efectos adversos, que se encuentra presente en todo el mundo sin diferencia de los niveles económicos de las sociedades, que proviene esencialmente de contaminantes relacionados a los hidrocarburos y producto “del consumo de las manufactureras de los vehículos de mayor circulación”

Mejorar la condición del ambiente en especial del aire, es tarea fundamental de todos los países y según el Banco Mundial América Latina y África son los continentes con más afectaciones producto de la contaminación y según mencionan Antamba et al, (2016) en la ciudad de Quito se han considerado diversas medidas para lograr reducir la emisión de gases contaminantes a través de la revisión de los vehículos a nivel técnico así como de las empresas para que estén cumpliendo con las normas establecidas por el Estado.

Por lo tanto, la necesidad de reducir la emisión de gases contaminantes permite que existan razones suficientes para que las empresas automotrices siempre estén en la búsqueda del uso de las mejores tecnologías, de componentes vehiculares de alta calidad, así como de combustible que sea amigable con el ambiente, siempre y cuando estos aspectos estén sujetos a las normativas correspondientes.

La ISO 50001 es una normativa de gestión energética para sistematizar los procesos en una organización o empresa con el fin de promover criterios de gestión de ahorro y eficiencia energética. Los programas de eficiencia energética son una pieza fundamental para luchar contra el cambio climático, con el objetivo de reducir las emisiones de dióxido de carbono a escala global. Esta norma proporciona una herramienta para lograr la reducción de: Consumo de energías, Costos de operación y Emisiones y contaminantes (Pesantez et al., 2021).

El Plan Nacional de Eficiencia Energética del Ecuador en el horizonte 2016 - 2035, fomenta la instalación de sistemas renovables de generación eléctrica, la integración de programas de eficiencia energética, así como la implementación de la certificación de la norma de eficiencia energética, ISO 50001 (Gaudri et al., 2019).

El parque automotor genera contaminación pues a través de los tubos de escape contaminan el ambiente producto de la combustión de la gasolina, y entre los gases más contaminantes que se pueden determinar están el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC), partículas de suspensión y otros gases como el dióxido de carbono (CO₂) (Ver Figura 1) que no repercute directamente en la salud humana, afecta en gran medida en el cambio climático (Velepucha-Sánchez et al., 2021).

Fuente: (Loza-Lalangui et al., 2022)

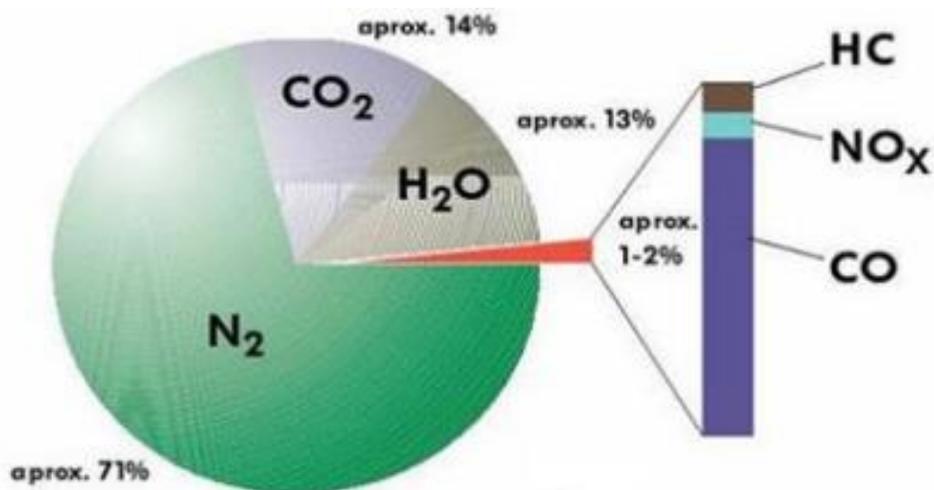


Figura 1: Gases emitidos por los motores a gasolina

Asimismo, menciona Pérez (2018) en su estudio sobre las emisiones contaminantes producto de los combustibles locales en Ecuador, que los vehículos en las áreas urbanas conforman el 90% de la producción de monóxido de carbono del aire, igualmente son los responsables de que este CO_2 sea atrapado por la radiación solar provocando el calentamiento solar. Los vehículos generan mayor cantidad de gases contaminantes durante los minutos que el vehículo tarda en calentarse posterior al encendido.

Por ello es importante buscar alternativas para reducir estas emisiones, y una de ellas es el uso adecuado de elementos o componentes correctos en el motor del vehículo, específicamente las bujías, pues estas tienen gran influencia en el comportamiento y en las emisiones de gases contaminantes en los motores de los vehículos

Las bujías y su función dentro del funcionamiento de los vehículos

En la investigación de Serpa et al. (2019), mencionan que dentro de la cámara del motor de un vehículo la inyección no es el único proceso que afecta de forma directa la combustión, sino también la bujía que sea utilizada, de manera que permita un óptimo desempeño del motor, y en esto influyen las características que la bujía posea como el espacio de la brecha, tamaño y número del electrodo, también la configuración de la punta de la bujía influye en la cantidad de gases que puede emanar el motor y su rendimiento.

Según Cajas y Velasco (2021) la bujía forma parte de la cadena del sistema de encendido, y es el último componente que lo conforma, y es aquel que emite la chispa para aportar el calor necesario que hace que reaccione el combustible conjuntamente con el aire dentro de la cámara de combustión, en este sentido, esa corriente surge entre el electrodo focal y la terminal de tierra, haciendo que este chispazo genera un frente de fuego que se mueve hacia el pistón y así se genera la onda expansiva vaya progresando durante todo el proceso de combustión (Ravi et al., 2017)

De la misma manera, Cajas y Velasco (2021) mencionan que, los electrodos de las bujías están fabricados de una amalgama de níquel, de cromo, silicio y manganeso (ambos en pequeñas cantidades), originalmente se fabricaban de cobre con níquel sin embargo con los cambios y exigencias de los vehículos se han fabricado con iridio en el electrodo medio por su duración y resistencia.

Asimismo indican Cajas y Velasco (2021) que:

El electrodo focal tiene una cubierta cerámica que actúa como protector, sin embargo, da inflexibilidad al ensamble. Ésta cubierta se lleva adicionalmente a la cámara de combustión, dejando solo los últimos 2-3 mm del electrodo focal sin aislar, ya que en cualquier otro caso la formación de la chispa estaría restringida. En el aumento del electrodo focal, conocido como cierre de asociación, en su parte superior hay una cuerda a la que la tuerca de asociación con la línea se conecta. Por lo tanto, hacia el exterior, la cubierta cerámica tiene ondulaciones, para evitar fugas de corriente entre la asociación de hilos de asociación superior y la pieza metálica del cuerpo de la bujía. Dichas ondulaciones expanden la superficie cerámica, mejorando la protección (p.16)

En la figura 2 se muestra como está conformada la bujía.

Fuente: (Cajas y Velasco, 2021)

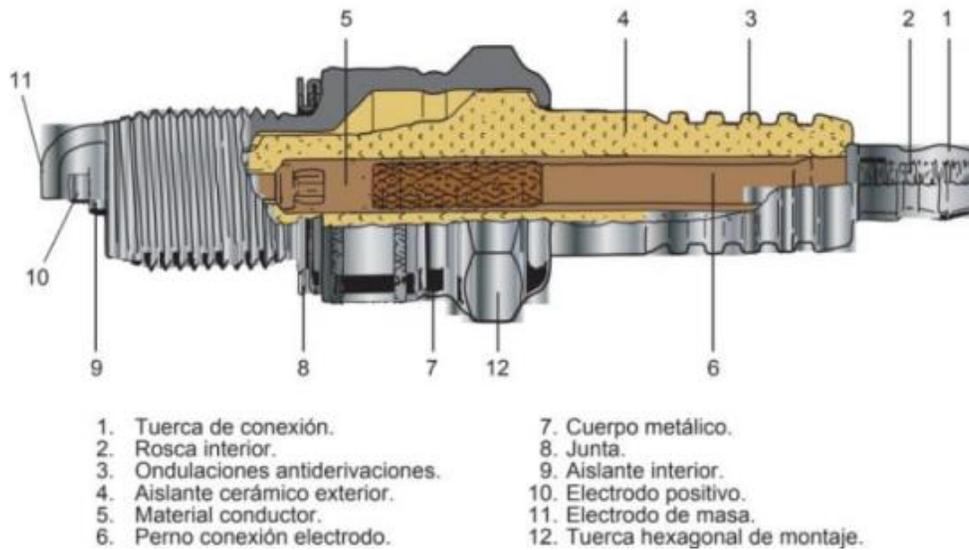


Figura 2: Componentes internos de la Bujía

De igual manera, la bujía posee una zona metálica, que sirve para ubicarla en el cabezote de la cámara siendo la conexión de tierra, ya en la parte final posee una junta que no puede ser removida de manera que el ajuste de la bujía sea adecuado y garantizado, evitando posibles fugas en la cámara de encendido (ver figura 3), de igual manera Cajas y Velasco (2021) mencionan que existen diferentes anchos en las roscas y las más comunes son 14, 12 y 10mm.

Fuente: (Cajas y Velasco, 2021)



Figura 3: Tipos de bases o roscas de bujías

Existen diversas características en este componente que permite un mejor funcionamiento del vehículo al momento del encendido, y que disminuyen las emisiones de gases contaminantes, sin embargo, cuando estas bujías se encuentran en mal estado puede provocar un mal proceso de combustión como indica Ortega y Piedmag (2015). si las bujías presentan un mal estado y la presencia de gases tóxicos como los hidrocarburos que pueden estar presente cuando la bujía por encontrarse defectuosa genera una mezcla rica o exageradamente pobre, asimismo, cuando la bujía sube considerablemente de temperatura, ocurre que el oxígeno y el nitrógeno se formen en el electrodo, provocando que al hacer el proceso de encendido estos compuestos se fusionen y se conviertan en óxido de nitrógeno.

En el mismo orden de ideas, Ortega y Piedmag (2015) mencionan que al tener un control adecuado en la combustión y unas bujías de buena calidad en los vehículos acordes con las necesidades del mismo, estos gases contaminantes serán emanados en cantidades “normales”, evitando en gran medida que se propaguen de manera desmesurada en el ambiente.

Conclusión

Es evidente que, a pesar de poseer elementos y componentes de gran calidad en el motor del vehículo para su correcto funcionamiento, es necesario seguir en la búsqueda de alternativas eficientes para lograr erradicar la emisión de gases contaminantes que poco a poco han estado acabado con la calidad del aire y haciendo cambios en el ambiente.

Sin embargo, es importante que en medio de esta búsqueda se tenga presente que parte de dichos componentes del motor como es el caso de las bujías, posean una estrecha relación con la emisión de gases contaminantes de los vehículos, por lo que es imprescindible el uso de bujías de calidad, con las especificaciones adecuadas para cada vehículo, y así disminuir en gran porcentaje la emisión de estos gases.

Referencias

1. Antamba, J., Reyes, G., & Granja, M. (2016). Estudio comparativo de gases contaminantes en un vehiculo M1, utilizando gasolina de la Comunidad Andina. *Enfoque UTE*, 7(3), 110-119. doi: <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v7n3.109>
2. Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación* (tercera ed.). Colombia: Prentice Hall.

3. Cajas, J., & Velasco, J. (2021). Diseño y construcción de un modelo de encendido electrónico para la disminución de las emisiones contaminantes en un motor mono cilíndrico OHV 200CC de doble Bujía de origen chino. Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/15999>
4. Fernando, A. (2017). Análisis de los gases de escape de los motores de combustión interna. Obtenido de CESI: <http://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/302-an%C3%A1lisis-de-los-gases-de-escape-de-los-motores-de-combusti%C3%B3n-interna.html>
5. Gaudri, K., Godoy, L., Espinoza, S., Fernández, G., & Lobato, A. (2019). Normativas de energía en edificaciones ante el cambio climático. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11(2). doi:<https://doi.org/10.18272/aci.v11i2.1285>
6. Gawale, G., & Srinivasulu, G. (2020). Experimental investigation of ethanol/diesel and ethanol/biodiesel on dual fuel mode HCCI engine for different engine load conditions. *Fuel*(263). doi:10.1016/j.fuel.2019.116725
7. Loza-Lalangui, C., Quishpe, H., & Rubio-Terán, J. (2022). Análisis de las Normativas INEN de Ecuador y Euro de la Comunidad Europea, en cuanto a las consideraciones Técnicas y Procedimientos para la medición de las emisiones de gases contaminantes de los vehículo. *Polo del Conocimiento*, 7(6), 468-494. doi:10.23857/pc.v7i6.4084
8. Martínez, H. (15 de marzo de 2018). Análisis Del Uso De Biocombustibles En Ecuador Periodo 2010-2017. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-244-2.pdf>
9. Ortega, L., & Piedmag, A. (2015). Análisis de los gases contaminantes y puesta a punto de los motores a diesel y gasolina que existen en los talleres de la carrera de ingeniería en mantenimiento automotric. Plan de trabajo, Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4822/1/05%20FECYT%202373%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
10. Pérez, D. (2018). Estudio de emisiones contaminantes utilizando combustibles locales. *INNOVA Research Journal*, 3(3), 23-34. doi:<https://doi.org/10.33890/innova.v3.n3.2018.635>

11. Pesantez, J., Rios, A., & González, J. (2021). Integración de Sistemas Solares Fotovoltaicos en el Sector Camaronero Intensivo y Extensivo del Ecuador: Caso de Estudio en la Provincia de El Oro. *Revista Politécnica*. Quito, 47(2), 7- 16. doi:http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-01292021000200007&script=sci_arttext
12. Ravi, K., Manazir, A. K., Pradeep, B., & Porpatham, E. (2017). Effects of spark plug configuration on combustion and emission characteristics of a LPG fuelled lean burn SI engine. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 263(6). Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/263/6/062070/pdf>
13. Rugel, N. (15 de marzo de 2018). Análisis del uso de biocombustibles en Ecuador periodo 2010-2017. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10407>
14. Serpa, G., Zumba, X., Montalvo, F., Baño, D., Martínez, J., & Zambrano, I. (2019). Influencia del tipo de bujía en la evaluación del comportamiento y emisiones en un motor de encendido provocado. *Enfoque UTE*, 10(2), 115-125. Obtenido de <http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/>
15. Velepucha-Sánchez, J., & Sabando-Piguabe, L. (2021). Emisiones de gases contaminantes en vehículos livianos a gasolina. *Revista Científica "INGENIAR": Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 4(8), 78-95. doi:<https://doi.org/10.46296/ig.v4i8.0024>
16. Veléz, J. (2022). La evolución de los motores diesel. Obtenido de Flexfuel: <https://www.flexfuel-company.es/la-evolucion-de-los-motores-diesel/>