



*Comparativa de gases contaminantes entre vehículos particulares y de servicio público en la ciudad de Loja - Ecuador*

*Comparison of polluting gases between private and public service vehicles in the city of Loja - Ecuador*

*Comparação de gases poluentes entre veículos de serviço privado e público na cidade de Loja - Equador*

Marco Felipe Cabrera Erazo <sup>I</sup>

[marcofce06@hotmail.com](mailto:marcofce06@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-9947-0536>

José Vicente Alvarado Rodríguez <sup>II</sup>

[jalvarado33@hotmail.es](mailto:jalvarado33@hotmail.es)

<https://orcid.org/0000-0003-0714-0674>

Eduardo Rafael Morocho Cabrera <sup>III</sup>

[elisalo13v@hotmail.com](mailto:elisalo13v@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-2072-4009>

Alejandro David Zhanay Azanza <sup>IV</sup>

[alejandrozhanay8@gmail.com](mailto:alejandrozhanay8@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0005-8791-3375>

Paolo Santiago Pineda Sanmartin <sup>V</sup>

[paolosanty2001@gmail.com](mailto:paolosanty2001@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0003-3616-1025>

**Correspondencia:** [marcofce06@hotmail.com](mailto:marcofce06@hotmail.com)

Ciencias Técnica y Aplicadas

Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 23 de junio de 2023 \* **Aceptado:** 12 de julio de 2023 \* **Publicado:** 31 de agosto de 2023

- I. Docente, Instituto Superior Tecnológico Loja, Loja, Ecuador.
- II. Docente, Instituto Superior Tecnológico Loja, Loja, Ecuador.
- III. Docente, Instituto Superior Tecnológico Loja, Loja, Ecuador.
- IV. Estudiante, Instituto Superior Tecnológico Loja, Loja, Ecuador.
- V. Estudiante, Instituto Superior Tecnológico Loja, Loja, Ecuador.



## Resumen

El presente artículo científico tiene como objetivo analizar y comparar los gases contaminantes emitidos por vehículos particulares y de servicio público realizado en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Loja, con la finalidad de determinar cuál de estos posee mayor contaminación determinado las causas mediante un criterio técnico. Por otra parte, se emplea el método bibliográfico, práctico, cualitativo y cuantitativo para la recolección y análisis de datos de emisiones contaminantes de cada vehículo e interpretación de los mismos, teniendo conocimiento sobre conceptos básicos de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), hidrocarburos (HC). Asimismo, mediante la elaboración de tablas se lleva a cabo el proceso de análisis de cada uno de los vehículos para la comparación de las emisiones, determinando que en el servicio público existen dos automotores que superan los límites establecidos y los particulares con un vehículo que supera ligeramente los límites de la normativa INEN 2204.

**Palabras Clave:** Contaminante; análisis comparativo; normativa; dióxido de carbono; hidrocarburo.

## Abstract

El presente artículo científico tiene como objetivo analizar y comparar los gases contaminantes emitidos por vehículos particulares y de servicio público realizado en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Loja, con la finalidad de determinar cuál de estos posee mayor contaminación determinado las causas mediante un criterio técnico. Por otra parte, se emplea el método bibliográfico, práctico, cualitativo y cuantitativo para la recolección y análisis de datos de emisiones contaminantes de cada vehículo e interpretación de los mismos, teniendo conocimiento sobre conceptos básicos de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), hidrocarburos (HC). Asimismo, mediante la elaboración de tablas se lleva a cabo el proceso de análisis de cada uno de los vehículos para la comparación de las emisiones, determinando que en el servicio público existen dos automotores que superan los límites establecidos y los particulares con un vehículo que supera ligeramente los límites de la normativa INEN 2204.

**Keywords:** Pollutant; comparative analysis; normative; carbon dioxide; hydrocarbon.

## Resumo

O objetivo deste artigo científico é analisar e comparar os gases poluentes emitidos pelos veículos de serviço privado e público realizados nas instalações do Instituto Superior Tecnológico Loja, a fim de determinar qual deles apresenta maior contaminação, determinadas as causas por meio de um critério técnico. Por outro lado, utiliza-se o método bibliográfico, prático, qualitativo e quantitativo para a recolha e análise de dados sobre as emissões poluentes de cada veículo e sua interpretação, tendo conhecimentos de conceitos básicos de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), hidrocarbonetos (HC). Da mesma forma, através da elaboração de tabelas, é realizado o processo de análise de cada um dos veículos para comparação das emissões, determinando que no serviço público há dois automóveis que ultrapassam os limites estabelecidos e indivíduos com veículo que ultrapassa ligeiramente o limites da norma INEN 2204.

**Palavras-chave:** Poluente; análise comparativa; normativo; dióxido de carbono; Hidrocarbonetos.

## Introducción

En este artículo investigativo se pretende analizar y comparar mediante la obtención de datos las diferentes emisiones de gases contaminantes entre los vehículos particulares y de servicio público, con la finalidad de determinar cuál de los dos genera mayores niveles de contaminación.

En la actualidad, la contaminación del aire es uno de los mayores problemas ambientales que enfrenta nuestra sociedad. los principales contribuyentes a esta problemática son los vehículos, tanto particulares como de servicio público. Por tal motivo se considera importante el análisis de emisiones de estos vehículos de ser posible en cada mantenimiento

Como proceso de análisis y obtención de datos se utilizó el equipo AGS-688, el cual permite medir las emisiones de gases contaminantes que producen los vehículos al circular por la vía pública. De esta manera, se pudo obtener información precisa y detallada sobre los niveles de emisión de diferentes gases, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), Hidrocarburos (HC), los cuales ayudan a realizar un mejor proceso de diagnóstico para encontrar una posible falla.

## Materiales y métodos

El total de vehículos matriculados en el 2022 es de 26,000 incluyendo vehículos de servicio público (taxis) y particulares por lo cual tomamos una muestra de trabajo del 0,0004%

$$26,000 \times 0,0004\% = 10,4$$

Obtenido este resultado se trabajará con un total de 10 vehículos para realizar el análisis:

**Tabla 1** *Número total de muestra*

*Número total de muestra*

Tipo de vehículo	Muestra
Particular	5
Taxi	5
Total	10

*Nota:* La presente tabla indica el número total de vehículos particulares y de servicio público a analizar. Pineda y Zhanay, 2023.

### **Recopilación de información**

Para el cumplimiento del objetivo con la fundamentación teórica del proyecto se realiza la debida investigación recopilando información bibliográfica.

Selección de equipo

Se basa en adquirir los equipos necesarios para realizar las mediciones en los vehículos, como lo es el analizador de gases AGS-688 que se encuentra en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Loja.

### **Procedimiento de mediciones**

Se procede a aplicar un procedimiento estandarizado de medición de gases, el cual consiste en colocar los datos del vehículo en el analizador al igual que la sonda en el tubo de escape del vehículo.

Resultados de la comparación de gases

Se procede a realizar una comparación en base a los datos, realizando tablas para identificar qué tipo de vehículo es más contaminante

Para realizar se debe tener en cuenta información tal como:

### **Contaminación automotriz**

La contaminación automotriz es uno de los principales problemas ambientales que enfrentan las ciudades de todo el mundo. Los vehículos en movimiento emiten gases de escape que contienen dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y partículas finas. Estos contaminantes atmosféricos tienen efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente. La exposición a la contaminación del aire se ha relacionado con un mayor riesgo de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y cáncer.

## **Figura 1 Contaminación vehicular**

*Contaminación Vehicular*



*Nota:* Podemos observar en la imagen como la contaminación producida por los vehículos afecta a los seres vivos, pudiendo ocasionar enfermedades principalmente respiratorias. Tomado de (Roldán, 2019)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), la contaminación del aire es responsable de la muerte de siete millones de personas cada año en todo el mundo. La contaminación del aire también contribuye al cambio climático, ya que los gases de efecto invernadero emitidos por los vehículos contribuyen al calentamiento global.

Existen diferentes medidas que pueden adoptarse para reducir la contaminación automotriz. Una de ellas es promover el uso de vehículos eléctricos y otros medios de transporte no motorizados, como bicicletas y caminar. Los vehículos eléctricos no emiten gases de escape y son más eficientes energéticamente que los vehículos de combustión interna. Otras medidas incluyen la promoción del transporte público y la mejora de la infraestructura de transporte para facilitar el uso de bicicletas y caminar.

También se pueden adoptar medidas técnicas para reducir la contaminación automotriz. Los vehículos nuevos deben cumplir con estándares de emisiones cada vez más estrictos, y se pueden implementar tecnologías como filtros de partículas y sistemas de control de emisiones. Además, se puede mejorar la calidad de los combustibles utilizados por los vehículos, lo que puede reducir las emisiones de gases de escape.

### **Gases emitidos por la contaminación automotriz**

En diversas partes del mundo a la hora de llevar el coche para pasar la prueba de emisiones diversos gases contaminantes se checan para determinar si nuestro vehículo es factible de pasar dentro de los mínimos o rangos que se tengan establecidos. En la mayoría de los programas se verifican principalmente dos tipos de contaminantes: el monóxido de carbón e hidrocarburos. Sin embargo, en áreas donde el sistema de emisiones, es más exigente se examina también los óxidos de nitrógeno y la operación del sistema de control de Emisiones de Vapor (el cual captura y retiene los vapores del tanque de combustible). (Blancarte, 2021)

**ases contaminantes uentes y composición**

## **Figura 2 Gases contaminantes del automóvil: sus fuentes y composición**

*Gases contaminantes del automóvil: sus fuentes y composición*



*Nota:* La imagen representa los gases que se emiten por los vehículos, entre ellos los HC, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>. Tomado de (García, 2022)

### **Tipos de gases emitidos**

- **Monóxido de Carbono (CO)**

Este gas es muy peligroso porque notar su presencia es casi imposible, ya que no tiene olor ni color, por lo que pasa desapercibido. Un lugar cargado de CO puede provocar dolores de cabeza, malestares y dejar inconsciente a una persona o incluso acabar con su vida en cosa de minutos.

La emisión de monóxido de carbono es más común en los vehículos de gasolina que en los de diésel y se produce cuando la combustión no es completa, debido al exceso de carburante o a la falta de oxígeno en la mezcla. (Ortuya, 2023)

- **Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)**



Es un producto de la transformación del CO en el convertidor catalítico y no es tóxico para las personas en concentraciones bajas, pero constituye uno de los mayores representantes de los gases de efecto invernadero, debido a que su exceso en la atmósfera dificulta la salida de los rayos del sol, generando un permanente calentamiento del planeta. (Ortuya, 2023)

- **Restos de hidrocarburos (HC)**

Son partículas de hidrocarburos que no han combustionado y están presentes tanto en los gases procedentes de motores gasolina como diésel. Son tóxicos y provocan enrojecimiento en los ojos, reacciones en la piel y problemas respiratorios. (Olmo, 2019)

### **Normativa INEN 2204**

La normativa INEN “Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria” son normativas las cuales permiten que todos los productos del país cuenten con la calidad necesaria para que estos sean utilizados en el medio, con la finalidad de satisfacer las necesidades locales y facilitar el comercio dentro y fuera del país.

La normativa INEN 2204 “Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres que emplean gasolina”, permite establecer un rango de emisiones contaminantes de los vehículos de manera estática, contaminantes como dióxido de carbono e hidrocarburos sin quemar.

### **Tabla 2 Límites máximos de emisiones permitidos para fuentes móviles con motor de gasolina. Marcha mínima o ralenti (prueba estática)**

*Límites máximos de emisiones permitidos para fuentes móviles con motor de gasolina. Marcha mínima o ralenti (prueba estática)*

Año modelo	%CO		ppmHC	
	0-1500	1500-3000	0-1500	1500-3000
2000 y posteriores	1,0	1,0	200	200
1990 a 1999	3,5	4,5	650	750
1989 y anteriores	5,5	6,5	1000	1200

Volumen

Altitud= metros sobre el nivel del mar (msnm)

*Nota:* Se observa la tabla de rangos de emisiones en marcha mínima o ralentí, emitida por la normativa. Tomada de Norma INE **Análisis y discusión de resultados**

El desarrollo de la sección partica se llevó a cabo dentro de las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Loja, realizando la medición de emisión de gases en los diferentes tipos de vehículos tales como: particulares y de servicio público.

Para la realización de las respectivas mediciones se utilizaron los siguientes materiales:

➤ **Equipos:**

- Analizador de gases AGS-688
- EPP – Overol
- Cámara

**Figura 3 Analizador de gases AGS-688**

*Analizador de gases AGS-688*



*Nota:* Representación gráfica del analizador utilizado: Pineda y Zhanay, 2023.

Para realizar las medidas el equipo tiene la siguiente fase de iniciación:

- **Calentamiento:** En este proceso se calienta la placa de aluminio interna del analizador en la cual van las muestras captadas por la sonda del analizador
- **Auto cero:** Procede a eliminar los datos de los vehículos como son: placa registrada y los gases emitidos que posterior mente son impresos por el equipo, este proceso de auto cero lo realiza de manera automática el equipo al momento de encenderlo, luego se lo realiza de manera manual cada que se quiere analizar otro vehículo ya que los datos de este serán diferentes
- **Test de HC:** Elimina los HC de análisis anteriormente ejecutados los cuales quedan acumulados en el equipo.

**Tabla 3 Valores registrados de las emisiones de cada uno de los vehículos particulares analizados**

*Valores registrados de las emisiones de cada uno de los vehículos particulares analizados*

VEHÍCULOS	RPM	CO	CO <sub>2</sub>	HC	O <sub>2</sub>	λ
PARTICULARES		% vol	% vol	PpmVol	% vol	
	Ralentí	0.01	15.8	42	0.12	1.003
<b>TOYOTA</b>						

<b>FORTUNER 2020</b>	2500 rpm	0.02	15.8	35	0.05	1.000
	Ralentí	0.01	15.8	2	0.17	1.007
<b>TOYOTA</b>						
<b>YARIS</b>	2500 rpm	2.56	14.2	93	0.06	0.931
<b>2023</b>						
	Ralentí	0.01	15.8	7	0.14	1.006
<b>HYUNDAI</b>						
<b>CRETA 2022</b>	2500 rpm	0.01	15.9	4	0.05	1.002
	Ralentí	0.02	15.6	10	0.17	1.006
<b>HYUNDAI</b>						
<b>CRETA</b>	2500 rpm	0.11	15.6	9	0.06	0.999
<b>2018</b>						
	Ralentí	0.07	6.1	9	12.61	2.388
<b>HYUNDAI</b>						
<b>TUCSON</b>	2500 rpm	0.20	13.9	18	2.40	1.109
<b>2006</b>						

*Nota:* Esta tabla muestra los valores obtenidos mediante la medición de gases en cada vehículo y a su vez reflejados en el analizador. Pineda y Zhanay, 2023.

Al finalizar el análisis de las emisiones de gases contaminantes de los vehículos particulares, se llega a la conclusión de que el vehículo Toyota Yaris 2023 presenta valores de contaminación de CO, debido a que las pruebas no se realizaron a la temperatura adecuada de 90° C, ya que el vehículo se encontraba a 75°C. Al analizar los datos de los demás vehículos no se encontró ningún otro auto particular que esté contaminando, sin embargo, el Hyundai Tucson 2006,

presenta valores elevados de O<sub>2</sub> y  $\lambda$ , y bajo de CO<sub>2</sub> en ralentí, generándose una mezcla pobre elevada, lo que nos ayuda a diagnosticar una posible falla en el vehículo.

**Tabla 4 Mediciones en temperatura óptima del Toyota Yaris 2023**

*Mediciones en temperatura óptima del Toyota Yaris 2023 y del Hyundai Tucson 2006.*

<b>HYUNDAI</b>	<b>Ralentí</b>	<b>0.07</b>	<b>6.1</b>	<b>9</b>	<b>12.61</b>	<b>2.388</b>
<b>TUCSON</b>						
<b>2006</b>	2500 rpm	0.20	13.9	18	2.40	1.109
<hr/>						
	<b>RPM</b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>HC</b>	<b>O<sub>2</sub></b>	<b><math>\lambda</math></b>
		<b>% vol</b>	<b>% vol</b>	<b>Ppmvol</b>	<b>% vol</b>	
<b>TOYOTA</b>	<b>Ralentí</b>	<b>0.01</b>	<b>15.2</b>	<b>3</b>	<b>0.09</b>	<b>1.005</b>
<b>YARIS</b>						
<b>2023</b>	2500 rpm	0.03	15.9	2	0.06	1.001

*Nota:* Se observan los valores a la temperatura óptima de trabajo. Pineda y Zhanay, 2023.

**Tabla 5** Valores registrados de las emisiones de cada uno de los vehículos de servicio público analizados

*Valores registrados de las emisiones de cada uno de los vehículos de servicio público analizados*

<b>VEHÍCULOS DE SERVICIO PÚBLICO</b>	<b>RPM</b>	<b>CO % vol</b>	<b>CO2 % vol</b>	<b>HC ppmvol</b>	<b>O2 % vol</b>	<b><math>\lambda</math></b>
<b>KIA RIO</b>	Ralentí	0.35	15.2	157	0.63	1.012
<b>2013</b>	2500 rpm	0.63	14.8	171	0.93	1.017
<b>HYUNDAI ACCENT 2009</b>	Ralentí	1.10	14.2	282	1.06	1.005
	2500 rpm	1.78	14.3	221	0.51	0.965
<b>HYUNDAI ACCENT 2012</b>	Ralentí	0.39	15.1	196	0.71	1.013
	2500 rpm	0.66	14.6	340	1.19	1.021
<b>KIA RIO (Sin catalizador) 2017</b>	Ralentí	0.39	14.8	198	0.96	1.024
	2500 rpm	0.79	13.7	803	1.99	1.035
<b>CHEVROLET AVEO 2015</b>	Ralentí	0.51	14.9	130	0.92	1.021
	2500 rpm	0.54	14.9	72	0.78	1.016

*Nota:* En el presente cuadro se observa los valores registrados en el analizador, de los vehículos de servicio público, en este caso taxis. Pineda y Zhanay, 2023.

Como resultado del análisis de los vehículos de servicio público, se evidencia que dentro el grupo analizado existen 2 que producen mayores emisiones, siendo el Kia Rio 2017 que presenta elevados valores de HC por falta de catalizador al 2500 rpm, y el Hyundai Accent 2009, ya que

presenta valores elevados de Co y HC por la razón de que el catalizador no está llevando a cabo adecuadamente las fases de reducción y oxidación de emisiones.

### Resultados del análisis comparativo entre vehículos particulares y de servicio público.

Mediante la utilización del analizador de gases AGS-688, valores de rangos permitidos según la Normativa Inen 2204, y conocimientos receptados durante la carrera de Mecánica Automotriz, se determinó el o los vehículos más contaminantes de cada grupo.

Entre los vehículos particulares, el Toyota Yaris 2023 presentó valores elevados de Co por realizar la medición de forma incorrecta, a una temperatura de 75°C, mientras que en el Hyundai Tucson 2006, gracias a los valores obtenidos, no indica contaminación, pero sí una falla en el vehículo al presentar una mezcla pobre elevada, además, en los de servicio público el vehículo Hyundai Accent 2009 es parte de los más contaminantes ya que produce emisiones de CO Y HC fuera de rango permitido por una posible falla del catalizador y el Kia Rio 2017 emite valores drásticamente elevados de HC, a causa de que no posee catalizador, determinando que es el más contaminante entre los dos grupos analizados.

**Tabla 6 Valores de casos especiales de vehículos particulares**

<b>VEHÍCULOS PARTICULARES</b>	<b>RPM</b>	<b>CO % vol</b>	<b>CO2 % vol</b>	<b>HC Ppmvol</b>	<b>O2 % vol</b>	<b>λ</b>
<b>TOYOTA YARIS 2023</b>	Ralentí	0.01	15.8	2	0.17	1.007
	2500 rpm	2.56	14.2	93	0.06	0.931
<b>HYUNDAI TUCSON</b>	Ralentí	0.07	6.1	9	12.61	2.388
	2500 rpm	0.20	3.9	18	2.40	1.109

<b>2006</b>						
-------------	--	--	--	--	--	--

*Valores de casos especiales en vehículos particulares*

*Nota: Se puede observar los valores de los vehículos fuera de rango. Pineda y Zhanay, 2023.*

**Figura 4 Toyota yaris 2023**



**Figura 5 Hyundai Tucson 2006**



*Nota: Vehículo analizado. Pineda Zhanay 2023*

*Nota: Vehículo analizado. Pineda Zhanay*

**Tabla 7 Vehículos de servicio público que emiten mayores gases contaminantes.**

*Vehículos de servicio público que emiten mayores gases contaminantes.*

<b>VEHÍCULOS DE SERVICIO PÚBLICO</b>	<b>RPM</b>	<b>CO % vol</b>	<b>CO2 % vol</b>	<b>HC Ppmvol</b>	<b>O2 % vol</b>	<b><math>\lambda</math></b>
<b>TAXI HYUNDAI ACCENT 2009</b>	Ralentí	1.10	14.2	282	1.06	1.005
	2500 rpm	1.78	14.3	221	0.51	0.965
<b>TAXI KIA</b>	Ralentí	0.39	14.8	198	0.96	1.024



<b>RIO (Sin catalizador) 2017</b>	2500 rpm	0.79	13.7	803	1.99	1.035
-----------------------------------	----------	------	------	-----	------	-------

*Nota:* En la imagen se observan los valores que están fuera de rango. Pineda y Zhanay,2023.

**Figura 6 Hyundai Accent 2009**



*Nota:* Vehículo analizado. Pineda Zhanay 2023

**Figura 7 Kia Rio 2017**



*Nota:* Vehículo analizado. Pineda Zhanay 2023

## Conclusiones

- Las mediciones se realizaron de manera adecuada con el equipo necesario que se encuentra en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Loja, el cual sirvió en el desarrollo práctico del presente trabajo de titulación para la obtención de los datos de cada uno de los vehículos analizados.
- Los resultados obtenidos mediante el análisis, sirvieron para determinar que vehículos son los que mayores emisiones contaminantes producen dentro de cada grupo y a la vez comparar estos últimos entre sí.
- Se determinó que dos vehículos de servicio público son los más contaminantes teniendo en cuenta los valores de los gases emitidos, el vehículo Hyundai Accent 2009 es parte de los más contaminantes ya que emite valores de emisiones de CO fuera de rango permitido por posible falla en el catalizador y el Kia Rio 2017 emite valores drásticamente elevados de HC, debido a que no tiene catalizador.

## Recomendaciones

- Se recomienda tener el conocimiento básico en cuánto a simbología de los gases: Hidrocarburos (HC), Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Monóxido de carbono (CO), Oxígeno(O<sub>2</sub>), Lambda( $\lambda$ ), Óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Para una mayor facilidad de interpretación de los datos.
- Es recomendable hacer uso adecuado del analizador de gases AGS-688, teniendo en cuenta cada una de sus fases de iniciación, tales como el calentamiento, estanqueidad, test de HC, y auto cero.
- Se recomienda que los vehículos a analizar estén a temperaturas de trabajo óptimas para obtener mediciones correctas, tomando en cuenta que no deben emitir humo en exceso, ya que esto obstruye los filtros y afectar al analizador de gases.

Se recomienda tener en cuenta los rangos de emisiones de HC, y CO brindados por la Normativa INEN 2204, “Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres que emplean gasolina” para facilitar el análisis de emisiones de gases.

## Referencias

- Augeri, F. (10 de ENERO de 2019). Obtenido de <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>
- Blancarte, J. (03 de Enero de 2021). Autocosmos. Obtenido de <https://noticias.autocosmos.com.pe/2011/01/03/cuales-son-los-gases-contaminantes-mas-comunes-que-emiten-los-autos>
- García, P. (01 de Octubre de 2022). SOYMOTOR. Obtenido de <https://soymotor.com/coches/articulos/gases-contaminantes-del-automovil-sus-fuentes-y-composicion-9100160>
- Olmo, C. (06 de Enero de 2019). clicacoches.com. Obtenido de <https://www.clicacoches.com/gases-contaminantes-emisiones-coche/>

- OMS. (2019). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Ortuya, N. (06 de Marzo de 2023). AUTOFACT. Obtenido de <https://www.autofact.pe/blog/comprar-auto/caracteristicas/gases-vehiculos>
- Plaza, D. (2019). Obtenido de <https://www.motor.es/que-es/sonda-lambda>
- Rivera, R. (26 de Octubre de 2020). Planeta del motor. Obtenido de <http://planetadelmotor.com/reviews/la-sonda-lambda-sabes-que-es/>
- Roldán, L. F. (24 de Julio de 2019). Ecología verde. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-vehicular-que-es-tipos-causas-y-consecuencias-2130.html>

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).