



Title: Diseño, instrumentación y construcción de un prototipo de banco de pruebas para la utilización de gasolina-hidrógeno en motores con ciclo Otto

Author: Armando, PEREZ-SANCHEZ, Jaime Armando, MENDOZA-NAVARRO, Emilio, HERNANDEZ-MARTINEZ, Alberto, HERNANDEZ-MALDONADO

Editorial label ECORFAN: 607-8534
BCIERMMI Control Number: 2018-03
BCIERMMI Classification (2018): 251018-0301

Pages: 20
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 | 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	of Congo
Ecuador	Taiwan	Nicaragua
Peru	Paraguay	



Autores

- Dr. Armando Pérez Sánchez

ORC ID -0000-0002-4429-0631, CVU -312279.

- Jaime Armando Mendoza Navarro

ORC ID -0000-0001-8248-8801, Thomson -G-5167-2018.

- Dr. Emilio Hernández Martínez

CVU -900190.

- Dr. Alberto Hernández Maldonado

CVU 82797.



Contenido

- Introduccion
- Objetivo
 - General
 - Especifico
- Metodologia
- Resultados
- Conclusion



Introducción

- Banco de pruebas

Un banco de pruebas es una plataforma para el desarrollo de experimentación de prototipos.

- Ciclo Otto

El ciclo Otto es el ciclo termodinámico que se aplica en los motores de combustión interna de encendido provocado por una chispa eléctrica (motores de gasolina, etanol, gases derivados del petróleo u otras sustancias altamente volátiles e inflamables)

- Etapa 1: Diseño y construcción
- Etapa 2: Instrumentación física y virtual
- Etapa 3: Experimentación





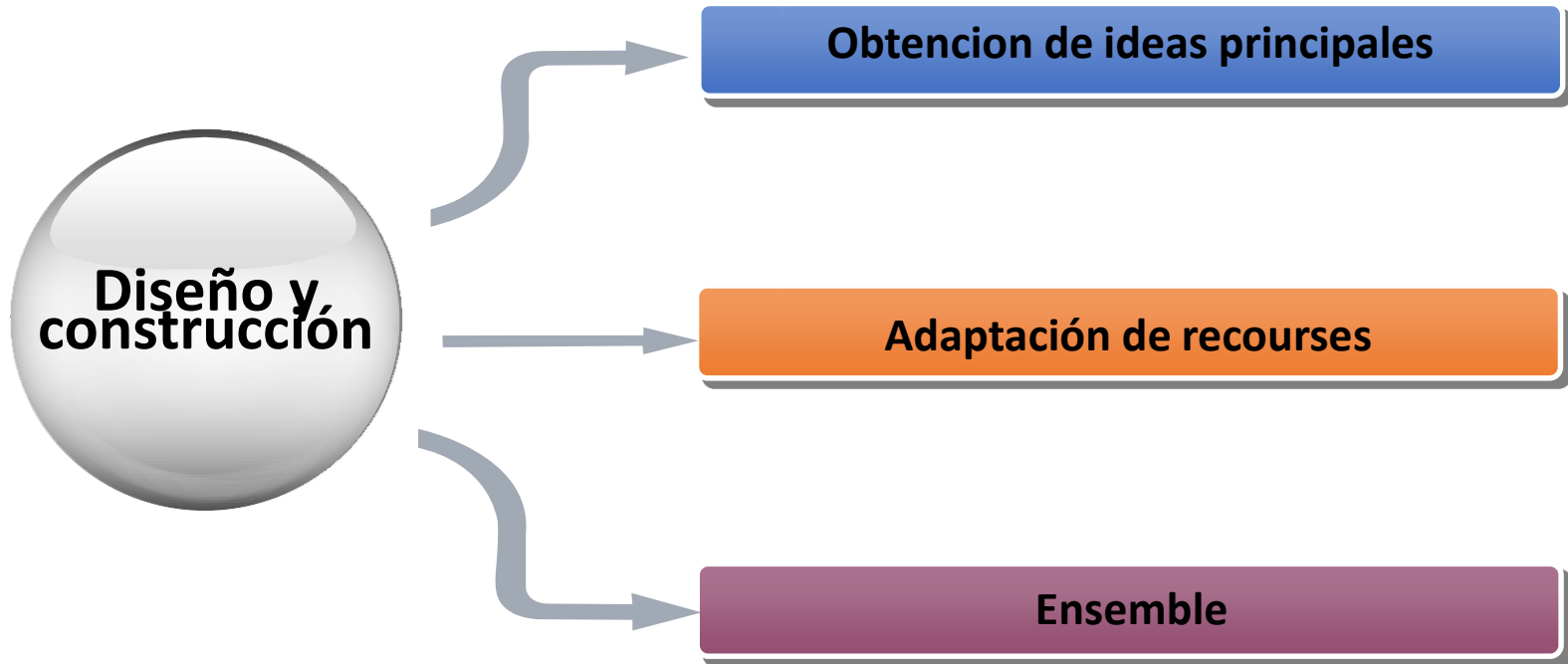
Objetivos

- General: Crear un banco de pruebas que ayude a monitorear el comportamiento de un motor de combustión por ignición (ciclo Otto).
- Especifico: Instrumentar y realizar experimentos comparativos de distintos monitores para la utilización de gasolina, gasolina-hidrogeno y bioetanol



Metodología

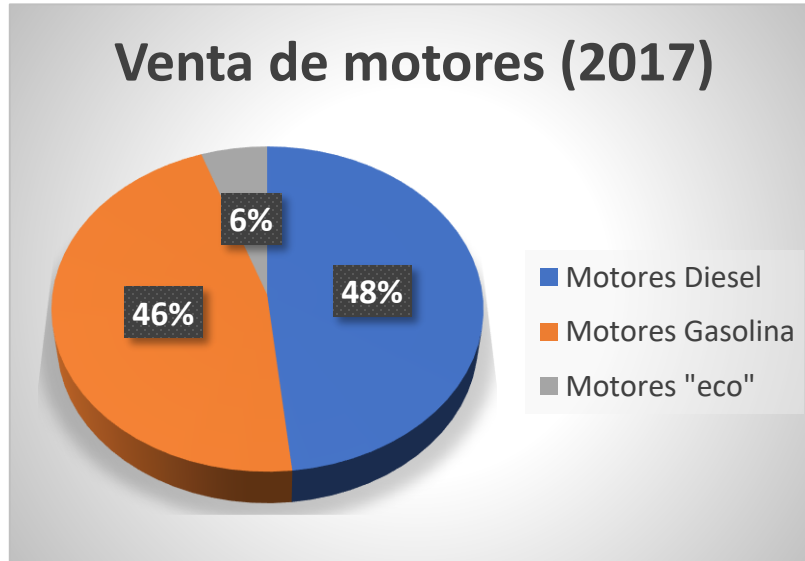
- Etapa 1





Metodología

- Obtencion de ideas principales



[Ji C.]

¿Por qué analizar motores gasolina y no motores diésel?

- El mayor precio de las averías de los complicados sistemas anticontaminación.
- La generalización de los motores modernos de gasolina de poca cilindrada y bajo consumo.
- El escándalo del Dieseltgate.
- La llegada al mercado de coches con motores ecológicos y precios competitivos (Los cuales tienen base de ciclo Otto)

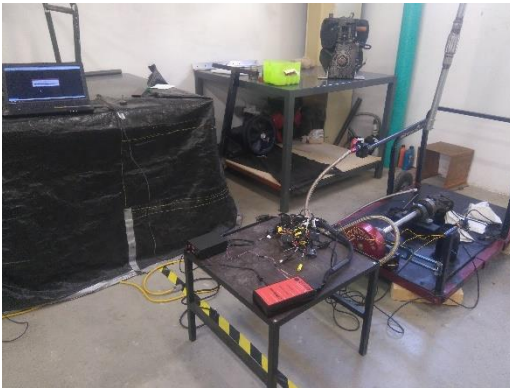


Metodología

- Adaptación de recursos

Interfaz

Se cuenta con una interfaz lógica que recibe datos de diferentes monitores dentro del banco de pruebas y estas son observadas a través del software previamente instalado en una computadora.



Motor

Se trata de un motor con las siguientes características:

Cilindraje	480 cc
No. de cilindros	2 posición a 45°
Enfriamiento	Por ventilación
RPM en relanti	2400
Potencia neta	16 hp
Combustible	Gasolina
Ciclo	4 tiempos





Metodologia

- Ensamble





Metodología

- Etapa 2

Instrumentación física:

- Se plantearon 7 puntos a monitorear:

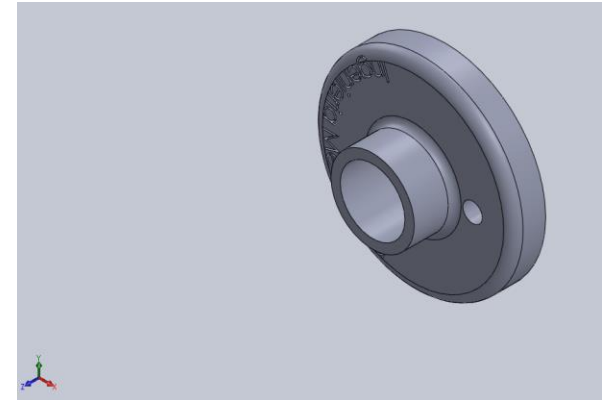
Monitor 1	Consumo de aire
Monitor 2	Consumo de combustible
Monitor 3	Temperatura de entrada del aire
Monitor 4	Temperatura de salida de los gases producto de la combustión
Monitor 5	Potencia
Monitor 6	Torque
Monitor 7	RPM



Metodologia

- Monitor 1: Consumo de aire

Para poder instalar el medidor de flujo de aire en el MIC se realizo el diseño de una base que se adaptara a la entrada de aire del motor, que fue manufacturada a través de inyección de plástico.

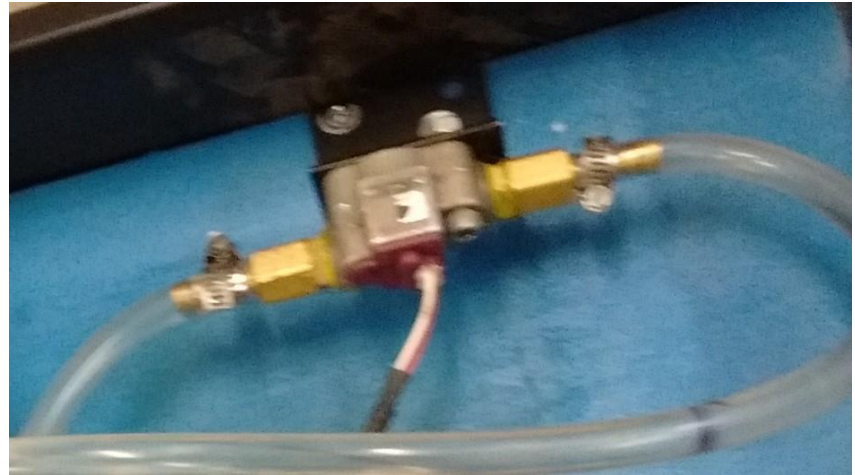




Metodología

- Monitor 2: Consumo de combustible

Este es un flujometro por el cual pasa el combustible y realiza una medición de velocidad, este fue instalado fuera del banco para impedir que la vibración del mismo afectara la medicion.





Metodologia

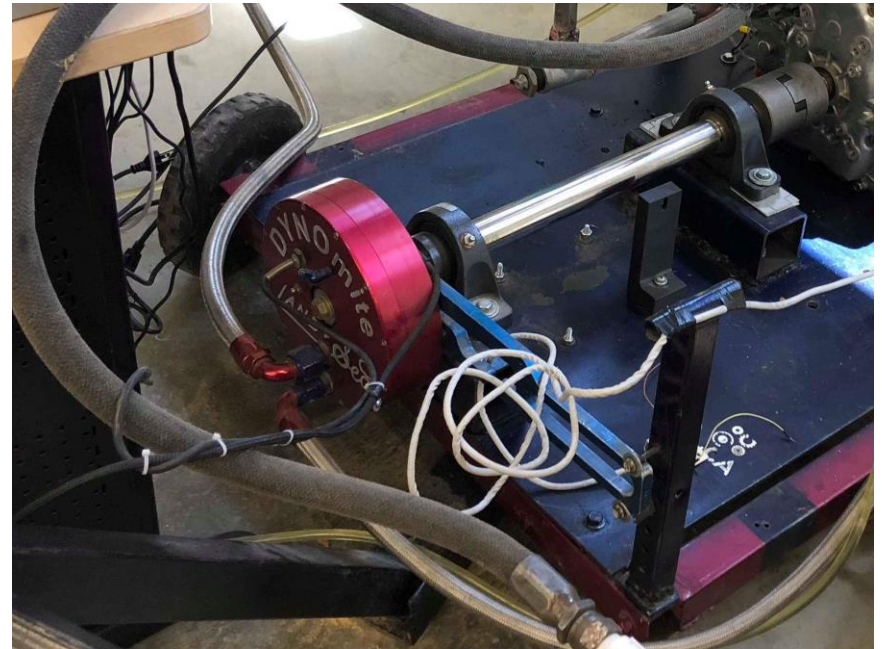
- Monitores 3 y 4:
Temperaturas de entrada y salida.
- Estos son medidos a través de un par de termopares que se instalaron en el flujometro de entrada de aire y en el escape del motor respectivamente





Metodología

- Medidores 5,6 y 7:
- Estos son sensados a través de la estructura del dynamite, a través de una galga extensiométrica que se localiza en la parte frontal y que funciona como freno hidráulico, y que puede variar la carga que se la aplica mediante una valvula de paso fino.

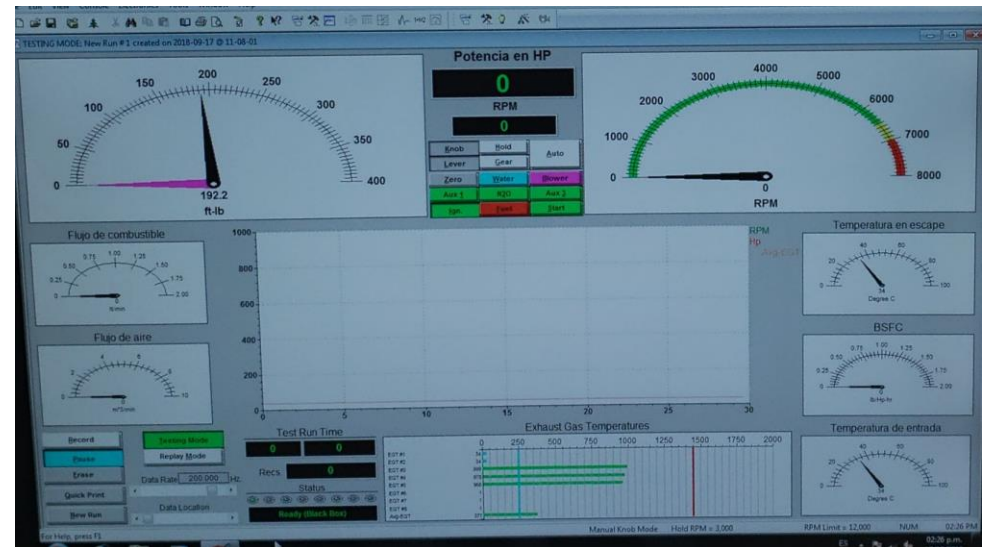




Metodologia

- Etapa 2:
- Instrumentación virtual

Se utilizó la interfaz dynamite y se estableció un formato predeterminado que presentara en pantalla los 7 medidores.





Metodologia

- Calibracion de medidores de flujo
- Medidor de flujo de aire

Este se realizo en un túnel de viento en el cual se hizo pasar flujo laminar de aire a traves del flujometro de aire y asi medir la velocidad en el punto de entrada del flujometro y compararlo con la medicion en la computadora para obtener un dato correcto.





Metodologia

- Calibracion de medidores de flujo
- Medidor de flujo de combustible

Se realizo midiendo el consumo del motor en un tiempo especifico a través de un vaso de precipitado





Resultados



- Etapa 3: Experimentación
- El resultado final es el banco de pruebas listo para comenzar a realizar experimentos y comenzar a comparar datos



Conclusion

- El banco de pruebas está listo para seguir con la tercera etapa en donde se realizan pruebas para determinar la eficiencia mecánica- térmica del motor utilizando mezclas de gasolina e hidrogeno y con ello analizar la mejor alternativa en combustibles para mejorar la economía en nuestro país.

La utilización de motores que puedan desarrollar potencia y altas velocidades hace rentable la utilización de motores abastecidos con combustibles fósiles [Budynas, R.].



Referencias

- Environmental Protection Agency. Light-Duty Vehicle and Light-Duty Truck—Clean Fuel Fleet Exhaust Emission Standards. [Internet] 2017. Available from: <http://epa.gov>.
- Plint M, Martyr A. Book Engine Testing: Theory and Practice. 4th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1995. 1-549p. DOI: 10.1016/B978-0-08-096949-7.00001-7
- Budynas, R. & Keith, J. (2008). Diseño en ingeniería mecánica. New York, NY: Mc Graw Hill
- Suzuki Y. On hydrogen as fuel gas. International Journal of Hydrogen Energy. volume 7, issue 3, 1982, pages 227-230. [https://doi.org/10.1016/0360-3199\(82\)90085-4](https://doi.org/10.1016/0360-3199(82)90085-4)
- Ji C., Coung X., Wang S., Shi L., Su T., Wang D. Performance of a hydrogen-blended gasoline direct injection engine under various second gasoline direct injection timings. Energy Conversion and Management. Volume 171, 1 September 2018, Pages 1704-1711. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.06.112>



Referencias

- Orhan S., Tangöz S., Kahraman N., İlhan M., Açıkgoz S. Experimental study of gasoline-ethanol-hydrogen blends combustion in an SI engine. International Journal of Hydrogen Energy. volume 42, issue 40, 2017, pages 25781-25790. ISSN 0360-3199. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2017.07.014>.
- Goldberg H., “What is a virtual instrumentation,” IEEE Instrumentation & Measurement Magazine. 1094-6969/00/\$10.00©2000IEEE. December 2000. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=887453>.
- Cengel, Y & Boles, M. (2012). Termodinamica. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA.
- J. Rodríguez. (2012). Mantenimiento de sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto. Malaga, España: IC Editorial
- Ferguson, C. & Kirkpatrick, A. (2015). Internal Combustion Engines: Applied Thermosciences. United States of America: Wiley.
- Kang, J. & Choi, S. (2007). Brake dynamometer model predicting brake torque variation due to disc thickness variation. 2018, de Sage journals



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)