

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
CENTRAL TÉCNICO**



ESCUELA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ TEMA:

Análisis de emisiones contaminantes producidas por un motor Otto de la camioneta Ford F-150 con el uso de diferentes combustibles y aditivos.

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Elaborado por:

FONSECA ARELLANO DENNIS ISRAEL

Asesor:

Ing. Victor Suntaxi

QUITO, 09 de julio del 2018



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "CENTRAL TÉCNICO"
NIVEL TECNOLÓGICO
ESCUELA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ
MAS DE UN SIGLO DE CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA

Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,
Sector El Inca – Quito / Ecuador

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE GRADO

Tema de Proyecto de Grado:

Análisis de emisiones contaminantes producidas por un motor Otto de la camioneta Ford F-150 con el uso de diferentes combustibles y aditivos.

Apellidos y nombres del estudiante:

FONSECA ARELLANO DENNIS ISRAEL

Escuela:

MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Fecha de presentación:

Quito, 09 de julio del 2018

Firma del Director del Trabajo de Grado

		INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "CENTRAL TÉCNICO"	Código: REG-CPG-005
	Docencia		Versión: 02
	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO		F. elaboración: 15-02-2016
			F. última revisión: 20-12-2016
Registro	Elaborado por: C. Procesos de Grado	Revisado por: Dirección Académica	Aprobado por: Vicerrectorado

CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
09 DE JULIO DEL 2018		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		
FONSECA ARELLANO DENNIS ISRAEL		
TITULO DEL PROYECTO:		
.....		
.....		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:	SI	NO
OBSERVACIONES:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
OBSERVACIONES:	SI	NO
FUENTES DE INFORMACIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "CENTRAL TÉCNICO"	Código: REG-CPG-005
	Docencia		Versión: 02
	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO		F. elaboración: 15-02-2016
			F. última revisión: 20-12-2016
Registro	Elaborado por: C. Procesos de Grado	Revisado por: Dirección Académica	Página 4 de 22 Aprobado por: Vicerrectorado

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MARCO TEÓRICO:	SI	NO
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:
.....
.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:
OBSERVACIONES:.....
.....
.....

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:.....
.....
.....

FUENTES DE INFORMACIÓN:.....
.....
.....

		INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "CENTRAL TÉCNICO"	Código: REG-CPG-005
	Docencia		Versión: 02
	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO		F. elaboración: 15-02-2016
			F. última revisión: 20-12-2016
Registro	Elaborado por: C. Procesos de Grado	Revisado por: Dirección Académica	Aprobado por: Vicerrectorado

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado

 Negado el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)

b)

c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: *ing. Víctor Giovanni Surtaxi MSc.*


25 Julio 2018
 DÍA MES AÑO
FECHA DE ENTREGA DE INFORME



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "CENTRAL TÉCNICO"

NIVEL TECNOLÓGICO

ESCUELA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

MAS DE UN SIGLO DE CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA

Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,
Sector El Inca – Quito / Ecuador

1.- Tema de investigación

Análisis de emisiones contaminantes producidas por un motor Otto de la camioneta Ford F-150 con el uso de diferentes combustibles y aditivos.

2.- Problema de investigación

2.1.- Planteamiento del problema

En la actualidad los niveles de contaminación en el aire aumentan a cada momento, producto de las emisiones contaminantes tales como: Dióxido de carbono (CO_2), Hidrocarburos (HC), Óxido de nitrógeno (NO_x), etc., que emanan los automotores durante su funcionamiento han dado como resultado que el ambiente que nos rodea se vuelva más tóxico para nuestra salud, ya que incide en enfermedades pulmonares en la población.

La contaminación la ciudad de Quito es aún catalogada como deseable, pero esta categorización no es la adecuada para nuestra ciudad, según la Secretaría del Ambiente, la altura media de Quito en el límite urbano es de 2.810 m.s.n.m., por lo que la combustión se realiza con un 27% menos de oxígeno que a nivel del mar. Bajo estas condiciones, es menos eficiente y, en consecuencia, emite más contaminantes.

Un factor principal para la cantidad de emisiones producida por los vehículos que utilizan motores Otto es la calidad de la gasolina con la que estos trabajan, la misma que tiene una gran influencia al momento de ser combustionada. Las emanaciones de gases pueden aumentar o disminuir proporcionalmente a la calidad del combustible

con el que el vehículo trabaja, influyendo principalmente en los vehículos modernos que son diseñados para cumplir con la normativa EURO VI y trabajar a nivel del mar. Lo cual no es una realidad para la calidad del combustible que tenemos en Ecuador y su localización geográfica, lo que produce que se afecten los parámetros de funcionamiento de los sistemas de alimentación reduciendo su tiempo de vida útil, así como al rendimiento de los motores.

2.2.- Formulación del problema científico.

¿Cómo se logrará analizar las emisiones contaminantes producidas por la camioneta Ford F-150 si a esta se le suministran diferentes tipos de combustibles y aditivos?

2.3.- Preguntas de investigación

1.- ¿Cuáles son las características del motor Otto que tiene el sistema de alimentación de combustible Flex Fuel de la camioneta Ford F-150?

2.- ¿Cuáles es la normativa restrictiva en Ecuador sobre los gases contaminantes producidos por los vehículos con motor Otto y de qué manera la calidad del combustible afecta al aumento o disminución de las emisiones contaminantes?

3.- ¿Cuál es la diferencia en la calidad emisiones de gases contaminantes expulsados por la camioneta Ford F-150 al utilizar los diferentes tipos de combustibles y aditivos encontrados en Ecuador?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Realizar un análisis sobre las emisiones contaminantes producidas por la camioneta Ford F-150 si a esta se le suministran diferentes tipos de combustibles y aditivos.

3.2.- Objetivos Específicos

- 1.- Determinar las características del motor Otto que tiene el sistema de alimentación de combustible Flex Fuel de la camioneta Ford F-150.
- 2.- Investigar cuál es la normativa restrictiva en Ecuador sobre los gases contaminantes producidos por los vehículos con motor Otto y de qué manera la calidad del combustible afecta al aumento o disminución de las emisiones contaminantes.
- 3.- Realizar un análisis comparativo sobre la diferencia en la calidad de las emisiones contaminantes expulsados por la camioneta Ford F-150 al utilizar los diferentes tipos de combustibles y aditivos utilizados para reducir el nivel de emisiones contaminantes encontrados en Ecuador.

4.- Justificación

Las emisiones contaminantes producidas por los vehículos son un problema a nivel mundial, que han degenerado en daños para la salud de las personas. Para los entes reguladores la cantidad de gases contaminantes producidos por los vehículos les permite observar si estos son perjudiciales o no para la salud de las personas.

En una camioneta Ford F-150 que integra un sistema Flex fuel se busca por medio de la realización de un análisis comparativo demostrar cual es la calidad de emisiones contaminantes expulsadas por la misma, al variar el tipo de combustible con el cual trabaja y por medio de la implementación de diferentes aditivos utilizados para aminorar la cantidad de emisiones contaminantes, buscando de esta manera conocer la proporción de gases contaminantes que son expulsados por la misma y la calidad de las emisión de gases contaminantes producidos por camioneta.

De esta manera permitiéndonos dar a conocer la manera en la cual el combustible que nos proporcionan las principales comercializadoras del Ecuador nos afecta de

manera directa ya que al variar el tipo de combustible ya sea malo o bueno, las emisiones producidas por la camioneta sufren una alteración tanto incrementando como disminuyendo sus proporciones lo que representa un perjuicio a la salud no solo de los transeúntes si no de las personas en general que viven en la ciudad de Quito.

5.- Marco teórico

5.1.- Descripción del proyecto a realizar

Propuesta:

El presente proyecto consiste en la realización de un análisis sobre las emisiones contaminantes producidas por la camioneta Ford F-150 la misma que cuenta con el sistema Flex Fuel con los combustibles super y extra de las comercializadoras Primax Comercial del Ecuador S.A., EXXONMOBIL ECUADOR CIA. LTDA. , PETROLEOS Y SERVICIOS PYS C.A., EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR, Gas Energy S.A. y 95% de gasolina y 5% de etanol.

5.2.- Fundamentación Teórica

Motor de combustión interna

Un motor de combustión interna es un conjunto de piezas y mecanismos que transforma de una energía mecánica por medio de ciclo termodinámica a energía cinética de movimiento y es capaz de hacer funcionar un sistema. En los vehículos este efecto es un impulso que produce el movimiento (Moreno, 2011).

Los vehículos automotrices utilizan motores combustión interna (IC) reconocido en idioma inglés, ya que el carburante que hace el trabajo es combustionado internamente en el interior de cámara de explosión por medio un ciclo llamado termodinámico, los motores de combustión interna consta de dos tipos con características diferentes del motor, reciprocantes y rotativos.

Se denomina reciprocantes porque su movimiento es de punto muerto superior (PMS) a Punto muerto inferior (PMI) de arriba hacia abajo (ida y vuelta), mientras que el motor rotativo tiene uno o más rotores que giran, es decir que rotan, el único motor de este tipo que ahora se utiliza en automóviles es el motor wankel.

Ciclo de funcionamiento del motor

Alonso Pérez recalca en el libro de motores de combustión interna, un motor Otto realiza un ciclo de cuatro tiempos, el principio de funcionamiento de un motor de combustión interna es el termodinámico, este ciclo se lo realiza con presencia de un porcentaje de 85% combustible, 15% aire, su labor está basada en la variación de la temperatura tanto en el proceso de compresión, como en el calentamiento a volumen.

El ciclo de trabajo consiste en dos carreras ascendentes y dos carreras descendentes del pistón del punto muerto superior al punto muerto inferior. Cada carrera labora con una fase del ciclo de trabajo y recibe el nombre de la acción que se realiza en el momento y se designa de la siguiente manera. Admisión, Compresión, Explosión, Escape.

Sistema Fuel Flex

Los FFV se pueden cargar con gasolina sin plomo, E85 o una combinación de ambos. De la misma manera que los vehículos de gasolina convencionales, los FFV tienen un solo tanque, sistema de combustible y motor. Y se ofrecen en una amplia gama de modelos, como sedanes, camionetas y minivans. Los vehículos FFV livianos están diseñados para funcionar con por lo menos un 15% de gasolina, fundamentalmente para poder arrancar en climas fríos.

Sistema Tri Fuel

El Trifuel Bosch, sistema digital multipunto de administración de motor, posibilita el uso de Gas Natural Comprimido (GNC), gasolina, alcohol o cualquier mezcla de estos dos últimos combustibles en el mismo vehículo. Con sólo una unidad de comando, el Trifuel administra sistemas de inyección y de encendido, control de aire, regulación de detonación, entre otros componentes, con base en el análisis de varios sensores que ajustan la mezcla, el avance y la cantidad de aire que entra en el motor. La presencia de un turbocompresor en el sistema ayuda en el aprovechamiento de las distintas características de los tres combustibles. Él puede generar un aumento de torque que elimina la pérdida de rendimiento existente hoy en los autos convertidos.

Clasificación según los valores máximos permisibles de emisiones de contaminantes

En lo que respecta a los estándares de emisiones, éstos determinan los límites admisibles para las emisiones de escape de los automotores que transitan en una determinada zona. En la actualidad, las emisiones de óxido de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos totales (THC), hidrocarburos no metano (NMHC), monóxido de carbono (CO) y material articulado (PM) se encuentran reguladas para las diferentes clasificaciones de automotores."

El cumplimiento de los límites permitidos se establece por el motor que es sometido a un ciclo de pruebas estandarizadas. En caso de que los automotores superen el porcentaje de emisiones aceptado, deberán ser reparados o sustituidos, no obstante, cabe destacar que las nuevas normas no son aplicables a vehículos que ya circulan en las carreteras. Los nuevos vehículos registrados deberán ajustarse de manera obligatoria a las normas actuales o previstas, a pesar de que las revisiones de los modelos de ciclo de vida se pueden ofrecer y aplicar con motores de pre-compatibles. Tomando como referencia lo expuesto en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2204:2002.

Principio General de Funcionamiento

5.3.- Temario Tentativo

CAPÍTULO I: Sistema de alimentación

1.1. MARCO REFERENCIAL

- 1.1.1. Motor Otto
- 1.1.2. Tipos de motor
- 1.1.3. Funciones del motor
- 1.1.4. Ciclo del funcionamiento del motor
- 1.1.5. Motor en forma de V
- 1.1.6. Especificaciones del motor 3.7L V6 TI-VCT DOHC
- 1.1.7. Características principales del motor 3.7L V6 TI-VCT DOHC
- 1.1.8. Sistema de distribución variable TI-VCT
- 1.1.9. Sistema de inyección electrónica multipunto
- 1.1.10. Sistema de alimentación
- 1.1.11. Sistema Fuel Flex
- 1.1.12. Sistema Tri Fuel

CAPÍTULO II: Marco teórico

- 2.1. Secretaría de Ambiente del municipio de Quito
- 2.2. Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1489:2012
- 2.3. Revisión vehicular en Quito
- 2.4. Normativas de la revisión vehicular en Quito
- 2.5. Combustibles en Ecuador
- 2.6. Tipos de combustibles en Ecuador
- 2.7. Comercializadoras de combustible en Ecuador

2.8. Biocombustibles

2.9. Clasificación de biocombustibles

2.10. Bioetanol

2.11. El uso de bioetanol con motor a gasolina

1.1.13. Emisiones contaminantes

1.1.14. Daños a la salud por emisiones contaminantes en Quito

1.1.15. Problemas pulmonares debido las cantidades de CO₂ en el ambiente

Capítulo III

3.1. Antecedentes

3.2. Justificación

3.3. Objetivos

3.4.- Diseño

3.5.- Análisis de resultado

3.6.- Evaluación económica

3.7.- Validación de la propuesta

3.8.- Conclusiones

6.- Diseño de la investigación

6.1.- Tipo de investigación

La presente investigación estará en marcada en la búsqueda de dar a conocer a la población el por que la cantidad de emisiones contaminantes varia dependiendo de la calidad del combustible utilizado, por medio de un análisis comparativo de los tipos de combustibles y aditivos que pueden ser encontrados en Ecuador.

La presente investigación es de tipo cualitativa, por la clase de medios que se utilizan para obtener los datos tendrá un carácter bibliográfico y de campo debido a que fundamentalmente se tomarán estudios y datos recopilados en libros y en internet y se tomarán datos de diversos tipos de dispositivos de encendido.

Además, este Proyecto de Grado se encuentra bajo las siguientes Modalidades Básicas de Investigación:

Es de Modalidad Bibliográfica - Documental, porque se basará en el estudio de documentos provenientes de fuentes primarias y secundarias para la profundización de los enfoques, teorías y conceptualizaciones y criterios de autores sobre los temas de estudio propios que requiere esta investigación.

Es de Modalidad de Proyecto Factible, porque desarrollará una propuesta de solución al problema central planteado, sobre la base de Preguntas de Investigación y fundamentados en la correspondiente Teoría Científica existente sobre el Tema motivo de estudio.

6.2.- Población

Se empleará el 100 % de la muestra.

6.3.- Fuentes

Para el buen desarrollo de este proyecto de grado, serán utilizadas como fuentes de información primaria el contacto directo con docentes de la Escuela de Mecánica Automotriz del I.T.S.C.T.

Como fuentes de información secundaria o indirectas serán utilizados los datos y exposiciones recopiladas en libros de texto, hojas técnicas, artículos y proyectos publicados en internet.

6.4.- Métodos de investigación

En el presente Proyecto de Grado se aplicarán los siguientes Métodos Generales de Investigación:

Los Métodos Analítico, porque a través del Método Analítico podremos analizar las

características, tipos, partes y elementos del sistema de alimentación de la camioneta Ford F-150 en la cual se realizara la investigación y de la cual se obtendrán los datos comparativos dependiendo de cada tipo de combustible que utilizemos.

6.5.- Técnicas de recolección de la información

Para la recolección de información en este Trabajo de Grado serán utilizadas para las fuentes primarias: la observación, la entrevista; y para las fuentes secundarias la lectura científica, el análisis de contenido, el resumen, la síntesis y construcción del tema planteado.

6.6. Instrumentos de recolección de información

Los instrumentos de recolección de datos que serán utilizados para el desarrollo de esta investigación son: para la observación se utilizará el registro de observación y para la recolección de información de las fuentes secundarias se utilizará la técnica de los organizadores gráficos.

6.7. Análisis e interpretación de resultados procedimiento

El Análisis e Interpretación de resultados de la presente propuesta de Investigación se lo realizará mediante el siguiente procedimiento:

1. Será recolectada la información.
2. La información será procesada mediante la clasificación y ordenación de la información en organizadores gráficos, tablas y cuadros para ser tabulada.
3. La información una vez que ha sido tabulada será sometida a un tratamiento estadístico básico.
4. Luego los datos obtenidos serán presentados mediante gráficos estadísticos.
5. Como consecuencia de los pasos anteriormente indicados serán obtenidas las respectivas Conclusiones con sus correspondientes Recomendaciones.

Será realizado un análisis sobre las emisiones contaminantes producidas por la camioneta Ford F-150 la misma que cuenta con el sistema Flex Fuel con los combustibles super y extra de las comercializadoras Primax Comercial del Ecuador S.A., EXXONMOBIL ECUADOR CIA. LTDA. , PETROLEOS Y SERVICIOS PYS C.A., EMPRESA PUBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR EP PETROECUADOR, Gas Energy S.A. y 95% de gasolina y 5% de etanol.



7.2.- Recursos

7.2.1.-Talento humano

- Autor
- Asesores
- Colaboradores
 - Docentes
 - Estudiantes
- Recursos materiales
 - Hojas
 - Tinta
- Recursos tecnológicos
 - Computadora
 - Internet
 - Libros virtuales
 - Videos de internet

7.2.2.- Materiales

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Material de escritorio.
2	Fotocopias.
3	Transporte
4	Material Bibliográfico
5	Equipo empleado para la medición de gases

7.2.3.-Económicos

El presente proyecto será autofinanciado.

7.2.3.1-Económicos

El presupuesto básico requerido para el desarrollo de este Proyecto de Grado es:

Ítem	Rubro de Gastos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Material de escritorio	1	\$ 50	\$ 50
2	Fotocopias	1	\$ 50	\$ 50
3	Internet	1	\$ 50	\$ 50
5	Material Bibliográfico	1	\$ 70	\$ 70
4	Adquisición de una bomba de combustible externa con la misma presión	1	\$ 450	\$ 450
5	Adquisición de filtros de combustible	5	\$ 50	\$ 250
6	Alquiler diario del analizador de gases	15	\$ 20	\$ 300
8	Varios	1	\$ 60	\$ 60
Sub total				\$ 1.280
Imprevistos (10 % del Sub total)				\$ 128
Total:				\$ 1.408

7.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA

CORPODIB. Corporación para el Desarrollo de Industrial de la Biotecnología. Manuales y Memorias GNCV CD. Bogotá. 2000.

Escuela Superior Politecnica de Litoral FIMCP- CEMA. (Noviembre de 2008). Estudio de Impacto Ambiental del Plan Piloto de formulacion y uso de gasolina extra con etanol anhidro en la ciudad de Guayaquil. Guayaquil.

(IICA), I. I. (2007). Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Americas. San Jose, Costa Rica: Sede Central IICA.

Bravo, E., & Bonilla, N. (2011). Las nuevas politicas de agrocombustibles en el Ecuador

Castro, M. (2012). Reflexiones en torno al desarrollo de los biocombustibles en ECUADOR. CEDA.

Toala, G., Austidillo, J. I., & Constantino, T. (s.f). Proyecto de Implementacion de una Planta Productora de Etanol en Base a caña de azucar, en la peninsula de santa elena, Guayas.

Mosquera, J. D., Ortiz, C. D., Fernandez, S. A., & Mosquera, J. C. (2011). Viabilidad economica y mecanica para la conversion de motores de combustion interna a sistemas flex fuel.

ACTA NOVA; Vol. 3, N°2 (junio 2006). Contaminación por material particulado en Quito y caracterización química de las muestras. Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito – CORPAIRE. Acta. Quito. 322 pp

CÁCERES K. Y GALEZO J. (2007). Caracterización y análisis de mezclas de gasolinas con el 20% de etanol (E20). Tesis de Ingeniería Química. Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. Colombia.

Net grafía

Cuello, A. (2013). Mantenimiento motores. Recuperado el 20 de Noviembre de 2015, de <http://www.fao.org/docrep/009/x0487s/x0487s04.htm>

Moreno, Á. (2011). Motores de combustión interna. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015, de <http://www.mailxmail.com/curso-motores-combustioninterna/que-es-motor-componentes-funcionamiento>

CCT. (2011). Introducción A La Refinación Del Petróleo Y Producción De Gasolina Y Diésel Con Contenido Ultra Bajo De Azufre. Marzo 2017, de π Math Pro Sitio web: https://www.theicct.org/sites/default/files/ICCT_RefiningTutorial_Spanish.pdf

EPA. (1996). Manual de Participación: Publica de la RCRA (RCRA Public Participation Manual). Marzo 2017, de EPA Sitio web <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=1000Y1Z.txt>

Men, P. (2010). Ecuador arranca venta de biocombustible. Junio 2017, de BBC Sitio web: http://www.bbc.com/mundo/ciencia_tecnologia/2010/01/100112_0245_ecuador_gasolina_verde_jr_g

Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad. (2016). Norma INEN 2204. Julio 2017, de Gestión Ambiental Sitio web: <http://www.aeade.net/wp-content/uploads/2016/12/PROYECTO-A2-NTE-INEN2204.pdf>

Rodríguez. (1998). Recuperado el 13 de Octubre de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos66/problemasmedioambientalesfilosofia/problemas-medioambientales-filosofia2.shtml>

Schmidt, S. (10 de Octubre de 2014). Plantas eléctricas de diesel. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015, de <http://historiaybiografias.com/biocombustible1/>

Silva, F. (21 de 10 de 2012). Blog Mafernanda Silva. Recuperado el 10 de 05 de 2016, de Blog Mafernanda Silva: <http://mafernandas.blogspot.com/>