

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

**FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA, ELECTRONICA,
INFORMATICA Y MECÁNICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE “INGENIERIA MECÁNICA”



TESIS

**INFLUENCIA DE LA VARIACIÓN PORCENTUAL DE BIODIESEL EN LOS
PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN Y LA POTENCIA EN UN MODÚLO
CONSTRUIDO A PARTIR DE UN MOTOR DE ENCENDIDO POR
COMPRESIÓN EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2017**

PRESENTADO POR:

Br. Arthur Elvis Llerena Laura

Br. Romao Alleri Cruz

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO

ASESOR:

ING. Arturo Macedo Silva

**CUSCO – PERÚ
2017**

RESUMEN

Actualmente en la mayoría de países en el mundo el biodiesel es utilizado obligatoriamente como un complemento al diésel convencional para reducir los efectos de los productos que se generan al quemar este combustible en motores de encendido por compresión, además este biocombustible puede subsanar la escasez de combustibles fósiles, siendo una alternativa y medio de energía renovable más limpio y menos contaminante que el diésel.

La ausencia de azufre en su composición química de hidrocarburos y por tener propiedades y características similares a las del diésel convencional, el biodiesel es el reemplazante indicado para funcionar en estos motores, sin tener que realizar cambios importantes al diseño original del motor.

En el presente trabajo de investigación, se realizó un estudio experimental sobre la influencia de la variación porcentual de biodiesel obtenido a partir de aceites vegetales reciclados mezclado con diésel convencional (BD 5, BD 10, BD 20, BD 30), en los productos de la combustión y la potencia cuando esta mezcla es quemada en un motor de encendido por compresión en la ciudad del Cusco. Las pruebas experimentales se realizaron en un motor PANTHER diésel de 2.8 kW, mono cilíndrico, 211 cc, de aspiración natural, refrigerado por aire y arranque manual; utilizado para analizar y medir valores de: el coeficiente “k” de absorción de luz, el porcentaje de opacidad, la temperatura de los productos de la combustión, velocidad de aire en el múltiple de admisión, temperatura del aire en el múltiple de admisión que este emite al funcionar con las mezclas diésel-biodiesel antes mencionadas y acoplarlo mediante un sistema de transmisión con poleas y faja en V a un alternador generador de corriente alterna rectificadora mediante un puente de diodos marca Daewoo modelo Matiz de 35 amperios a 12 voltios, que se utilizó para cuantificar la influencia de los combustibles (BD 5, BD 10, BD 20, BD 30) en la potencia mecánica y eléctrica, calculadas a partir de mediciones a parámetros como el amperaje y voltaje, valores medidos con una pinza amperimétrica digital de corriente continua.

Se realizaron 6 pruebas experimentales donde se obtuvieron 96 puntos considerando 4 regímenes de giro (2000, 2500, 3000 y máxima rpm) y 4 mezclas de combustible diésel-biodiesel (BD 5, BD 10, BD 20, BD 30), en términos de volumen, los cuales fueron tratados de manera estadística mediante el Análisis de la Varianza (ANOVA) y

matemáticamente mediante el ajuste de curvas. Ambas variables tanto las revoluciones por minuto y las mezclas diésel-biodiésel, fueron establecidas como datos de entrada para cada ensayo y a partir de estas se midieron y calcularon los parámetros requeridos.

En términos de parámetros efectivos y rendimiento del motor, se calcularon: la potencia efectiva, el consumo específico de combustible, el rendimiento mecánico y eléctrico, productos de la combustión para las 4 mezclas de diésel-biodiésel utilizadas. Los resultados arrojaron un aumento en la potencia efectiva con las mezclas BD 10 y BD 20 y en los otros 2 casos se mantuvo constante conforme se incrementó la velocidad de giro y carga del motor. El consumo específico de combustible aumentó conforme se incrementó el porcentaje de biodiésel en la mezcla. El rendimiento efectivo presentó un aumento conforme se incrementó la carga en los ensayos, pero disminuyó al utilizarse más biodiésel en la mezcla.

Respecto a los productos de la combustión, se calculó estequiometricamente y con exceso de aire a 3360 msnm, el dióxido de carbono (CO_2), dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_2), vapor de agua (H_2O), oxígeno molecular (O_2) y nitrógeno molecular (N_2). Obteniendo resultados positivos respecto a la disminución de estos productos aumentando el porcentaje en volumen del biodiésel en cada mezcla.

Para determinar la influencia de las mezclas de diésel-biodiésel en la combustión incompleta para los hidrocarburos no quemados y el monóxido de carbono (HC, CO) se utilizó un analizador de gases portátil en donde se midió el coeficiente “k” de absorción de luz y del porcentaje de opacidad, indicadores de la presencia de estos gases en los productos de la combustión. Los resultados arrojaron un descenso de estos parámetros (“k” y %) entre 2800 RPM y 3000 RPM, con la mezcla BD 10; y con las demás (BD 20 Y BD 30) los resultados se mantuvieron casi constantes.