



## PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Quito – Ecuador, Mayo del 2025

## PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**Tema de Proyecto de Investigación:**

"Análisis de torque y potencia en un motor 4G63 estándar, al cambiar las poleas originales por regulables en árboles de levas variando el ángulo de apertura y cierre de válvulas"

**Apellidos y nombres del/los estudiantes:**

Cholca Lechon Kelvin Davison, Klever Elian Guacales Diaz

**Carrera:**

Mecánica automotriz

**Fecha de presentación:**

26/05/2025

Quito, 26 de mayo del 2023

Firma del director del Trabajo de Investigación

## 1.- Tema de Investigación

"Análisis de torque y potencia en un motor 4G63 estándar, al cambiar las poleas originales por regulables en árboles de levas variando el ángulo de apertura y cierre de válvulas"

## 2.- Problema de Investigación

En el campo de la mecánica automotriz, la optimización del rendimiento de motores mediante modificaciones técnicas es una práctica común. Uno de los motores más utilizados para este fin es el Mitsubishi 4G63, debido a su alta capacidad de adaptación en competencias. Sin embargo, el cambio de poleas estándar por poleas regulables en los árboles de levas, aunque popular, carece de estudios técnicos que respalden su efectividad, especialmente en el contexto ecuatoriano. Esta investigación busca suplir esa carencia a través de pruebas sistematizadas en dinamómetro.

La falta de estudios específicos sobre este tema, especialmente en nuestro medio, hace que la mayoría de ajustes se hagan por prueba y error, existe una necesidad de comprobar, mediante instrumentos precisos como un dinamómetro, si realmente estos ajustes mejoran el torque y la potencia. En talleres y ambientes académicos locales, no hay suficiente información ni análisis técnico sobre cómo afectan estos cambios. Por eso, este proyecto busca analizar el comportamiento real del motor 4G63 con poleas originales y con poleas regulables, aplicando diferentes configuraciones de avance y retardo de válvulas, y usando un dinamómetro como herramienta clave para registrar resultados concretos y confiables.

### 2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

En el ámbito de competición no se obtiene mucha información o investigaciones con datos reales y comprobables del mejoramiento del torque y potencia al momento de realizar esta modificación con poleas regulables en los árboles de levas para este modelo de motor 4G63 que se encuentra en los modelos Mitsubishi y algunos en Hyundai, con la ayuda del dinamómetro podemos realizar a cabo este proyecto que pretende llenar ese vacío mediante mediciones controladas que nos permita visualizar el impacto en el rendimiento del motor.

### 2.2.- Preguntas de investigación

- ¿Cómo afecta la variación del ángulo de apertura y cierre de válvulas, usando poleas regulables, al torque y la potencia generada en un motor 4G63 evaluado en dinamómetro?
- ¿Qué variaciones de ángulo en la apertura y cierre de válvulas generan los mayores incrementos de rendimiento en el motor 4G63?
- ¿Por qué es necesario medir el rendimiento original del motor 4G63 antes de realizar la modificación de las poleas variables?

- ¿Cuál es la configuración óptima de grados en las poleas regulables para lograr un balance entre rendimiento y confiabilidad del motor 4G63?

### 3.-Objetivos de la investigación

#### 3.1.- Objetivo General

Objetivo General Evaluar el impacto del ajuste del cruce de válvulas mediante poleas regulables en el rendimiento de torque y potencia de un motor 4G63, utilizando pruebas en dinamómetro con el fin de saber si hay un considerable aumento de potencia y si es rentable realizar esta modificación.

#### 3.2.- Objetivos Específicos

- Medir el rendimiento original del motor 4G63 en dinamómetro.
- Desmontaje de poleas de árboles de levas estándar e instalación de poleas regulables.
- Realizar pruebas variando el ángulo de apertura y cierre de válvulas con el uso de poleas regulables.
- Comparar los datos antes y después de las modificaciones.
- Identificar configuraciones con los ángulos de grados de las poleas regulables para una óptima sincronización para maximizar el rendimiento.

### 4.- Justificación

Este estudio tiene relevancia técnica y académica, ya que propone analizar de manera cuantificable cómo los cambios en la sincronización de válvulas, a través de poleas regulables, afectan el desempeño de un motor ampliamente utilizado. Además de su relevancia técnica, esta investigación tiene impacto económico, ya que permitirá determinar si la modificación propuesta es rentable frente al costo de adquisición e instalación de poleas regulables. Desde el ámbito formativo, el estudio fortalece las competencias de estudiantes y profesionales en prácticas de medición, análisis de datos y optimización de motores, aportando a la innovación local en mecánica automotriz.

### 5.- Estado del Arte

La sincronización variable de válvulas ha sido ampliamente estudiada en sistemas como VTEC de Honda o VVT-i de Toyota, donde la gestión electrónica permite cambios dinámicos en el cruce de válvulas. En motores convencionales, las poleas regulables cumplen un propósito similar, pero de forma mecánica. Según Bravo y Ramírez (2022), en estudios realizados en la Universidad Técnica del Norte (Ecuador), las variaciones mínimas en el ángulo de apertura pueden impactar hasta un 8% en la curva de torque. En Latinoamérica, investigaciones de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina) han evidenciado que ajustes en la fase de levas pueden mejorar la eficiencia volumétrica en motores atmosféricos (Gómez & Silva, 2021). Sin embargo, no existen investigaciones específicas sobre el

motor 4G63 en el contexto ecuatoriano, lo cual refuerza la necesidad de este proyecto.

## 6.- Temario Tentativo

- Introducción
  
- Planteamiento del Problema
  
- Marco Teórico
  
- Metodología
  
- Resultados y Análisis
  
- Discusión de Resultados
  
- Conclusiones
  
- Recomendaciones
  
- Bibliografía

## 7.- Diseño de la investigación

### 7.1.- Tipo de investigación

EN FUNCION A SU PROPOSITO	
Teórica	<input type="checkbox"/>
Aplicada Tecnológica	<input checked="" type="checkbox"/>
Aplicada científica	<input type="checkbox"/>

	NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA	ORIENTACIÓN 1	ORIENTACIÓN 2	ORIENTACIÓN 3	ORIENTACIÓN 4
<input type="checkbox"/>	TRL 1: Idea básica. Mínima disponibilidad.	Investigación	Entorno de laboratorio	Pruebas de laboratorio y simulación	Prueba de concepto
<input type="checkbox"/>	TRL 2: Concepto o tecnología formulados.				
<input checked="" type="checkbox"/>	TRL 3: Prueba de concepto.				
<input type="checkbox"/>	TRL 4: Componentes validados en laboratorio.				
<input type="checkbox"/>	TRL 5: Componentes validados en entorno relevante.	Desarrollo	Entorno de simulación	Ingeniería a escala 1/10 < Escala < 1	Prototipo y demostración
<input checked="" type="checkbox"/>	TRL 6: Tecnología validada en entorno relevante.				
<input type="checkbox"/>	TRL 7: Tecnología validada en entorno real	Innovación	Entorno real	Escala real = 1	Producto comercializable y certificado
<input type="checkbox"/>	TRL 8: Tecnología validada y certificada en entorno real.				
<input type="checkbox"/>	TRL 9: Tecnología disponible en entorno real. Máxima disponibilidad.				
					Despliegue

POR SU NIVEL DE PROFUNDIDAD		POR LOS MEDIOS PARA OBTENER LOS DATOS	
Exploratoria	<input type="checkbox"/>	Documental	<input type="checkbox"/>
Descriptiva	<input checked="" type="checkbox"/>	De campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Explicativa	<input type="checkbox"/>	Laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Correlacional	<input type="checkbox"/>		
POR LA NATURALEZA DE LOS DATOS		SEGÚN EL TIPO DE INFERENCIA	
Cualitativa	<input type="checkbox"/>	Deductivo	<input checked="" type="checkbox"/>
Cuantitativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Hipotético	<input type="checkbox"/>
POR EL GRADO DE MANIPULACION DE VARIABLES		Inductivo	<input type="checkbox"/>
Experimental	<input checked="" type="checkbox"/>	Analítico	<input type="checkbox"/>
Cuasiexperimental	<input type="checkbox"/>	Sintético	<input type="checkbox"/>
No experimental	<input type="checkbox"/>	Estadístico	<input type="checkbox"/>

## 7.2.- Métodos de investigación

Para cumplir los objetivos, se iniciará con la medición base del motor 4G63 sin modificaciones. Luego se instalarán poleas regulables, se ajustarán los árboles de levas y se realizarán pruebas de

dinamómetro con diferentes configuraciones. Se implementará un protocolo para controlar variables como temperatura, tipo de combustible y condiciones ambientales. La manipulación de ángulos en las poleas será realizada con herramientas de medición angular de precisión y documentada en cada sesión para garantizar la repetibilidad y confiabilidad de los resultados.

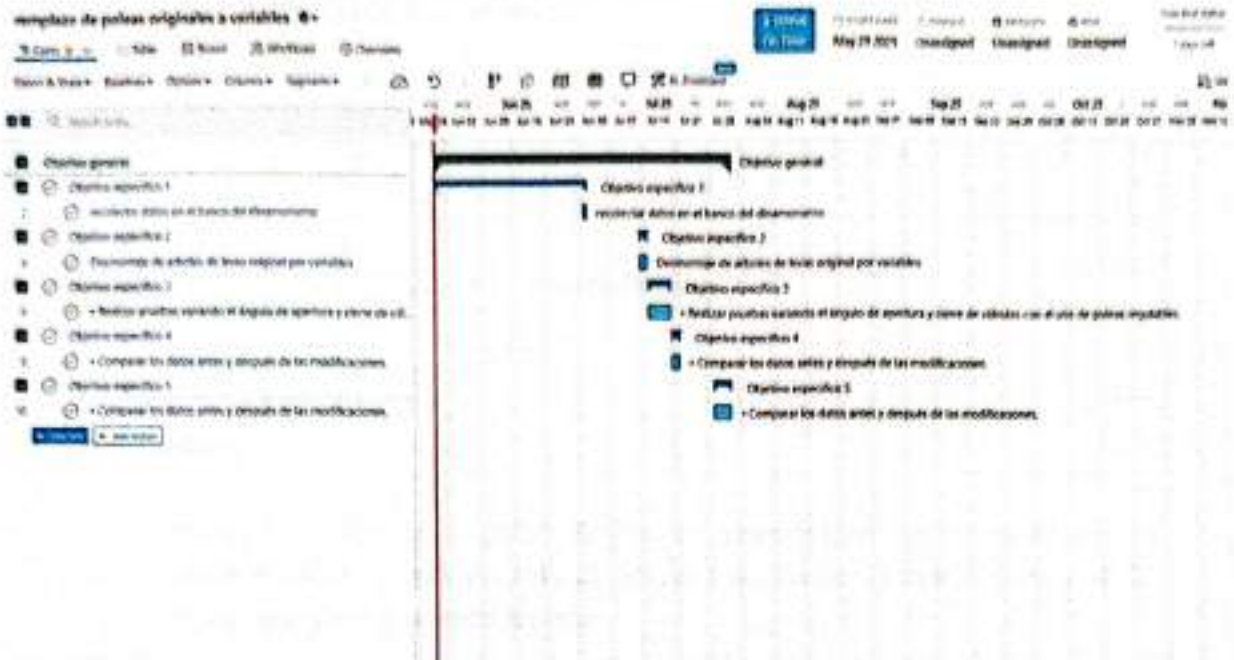
Configuración de Poleas (°)	Tipo de Prueba	N° de Replicaciones	Condiciones Controladas
+2°	Torque y Potencia	3	Temperatura constante, combustible premium
+4°	Torque y Potencia	3	Temperatura constante, combustible premium
0° (stock)	Torque y Potencia	3	Temperatura constante, combustible premium
-2°	Torque y Potencia	3	Temperatura constante, combustible premium
-4°	Torque y Potencia	3	Temperatura constante, combustible premium

### 7.3.- Técnicas de recolección de la información

- Técnicas documentales: revisión bibliográfica sobre comportamiento del motor 4G63.
- Técnicas físicas: pruebas de dinamómetro antes y después de los ajustes.
- Técnicas escritas: registro de datos obtenidos en cada prueba.
- Técnicas oculares: observación del comportamiento del motor durante cada fase experimental.

## 8.- Marco administrativo

### 8.1.- Cronograma



8.2.- Recursos

Nº	Lista de recursos
1	Caja de herramientas llaves y ratchet
1	Gata hidraulica
1	Llave de ruedas
1	Torquimetro

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1. Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Elian Guacales	Mano de obra del proyecto y recopilación de datos en el dinamómetro.	Mecánica Automotriz
2	Kelvin Cholca	Mano de obra del proyecto y recopilación de datos en el dinamómetro.	Mecánica Automotriz

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales y Costos

Tabla 2. Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
------	--------------------------------	--------

1	Poleas regulables árbol de levas (2)	250\$
2		
3		
4		
5		

Fuente: Propia.

### 8.3.- Fuentes de Información

#### BIBLIOGRAFÍA.

- Bravo, J., & Ramírez, C. (2022). *Estudio del comportamiento del torque en motores atmosféricos con variación mecánica del árbol de levas*. Revista Técnica UTN, 15(2), 45–52. Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
- Gómez, L., & Silva, M. (2021). *Optimización del rendimiento motor mediante variación de fase en levas*. Revista Latinoamericana de Ingeniería Automotriz, 8(1), 22–30. Universidad Nacional de La Plata.
- Instituto Nacional de Eficiencia Energética. (2020). *Manual de modificaciones mecánicas eficientes para motores de combustión*. Quito, Ecuador.
- Vinuesa, D. (2019). *Diseño y prueba de componentes de sincronización variable en motores aspirados*. Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.

#### ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

CARRERA:

FECHA DE PRESENTACIÓN:

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:**

Cholca Lechon Kelvin Davison - Guacales Diaz Klever Elian

**TÍTULO DEL PROYECTO:**

Análisis de torque y potencia en un motor 4663 estandar, al cambiar las poleas originales por regulables en árboles de levas variando el ángulo.

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN:**

Reparación y reacondicionamiento Automotriz

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Modificaciones y Adaptaciones especiales

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

CUMPLE

NO CUMPLE







**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**

**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO



**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO



**MARCO TEÓRICO:**

TEMA DE INVESTIGACIÓN.

JUSTIFICACIÓN.

ESTADO DEL ARTE.

TEMARIO TENTATIVO.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

MARCO ADMINISTRATIVO.

SI  
CUMPLE

NO  
NO CUMPLE

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**

OBSERVACIONES:

.....  
 .....

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES:

.....  
 .....

**CRONOGRAMA:**

OBSERVACIONES:

.....  
 .....

**FUENTES DE**

**INFORMACIÓN:**

.....  
 .....

**RECURSOS:**

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS



ECONÓMICOS



MATERIALES



**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) *Sin Necesidad*

.....  
 .....

b) .....

c) .....

**ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:**

.....  
ING. Joao Pacheco .....

.....  
DÍA MES AÑO

**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**