



Diseño e Implementación de un Módulo Electrónico de Encendido Inteligente
Controlado por Aplicación Bluetooth con Validación de Seguridad para
Vehículos con Llave Convencional.

Integrantes:

CCOPA CHARAJA EDWIN
PEÑALOZA CABANA ADRIAN
MEDINA QUISPE CARLOS
APAZA CHICANI CARLOS
MAMANI SOTELO NICOLAS
CUSSI SOTOMAYOR JUAN

TRABAJO REALIZADO PARA LA FERIA DE INVESTIGACION

ASESOR:

LIENDO ARCE, LUIS ANTONIO

INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR
JOSE CARLOS MARIATEGUI

2025



RESUMEN

El proyecto consistió en el diseño e implementación de un módulo electrónico de encendido inteligente, controlado por una aplicación Bluetooth, que añade una capa de validación de seguridad a vehículos con llave convencional. Se reutilizaron componentes como microcontrolador (p. ej. Arduino/ATmega328), módulo Bluetooth HC-05/BLE, relés y etapas de potencia inspirados en circuitos de electrodomésticos o proyectos DIY similares para interconectar el sistema al circuito de encendido. La aplicación móvil se comunica vía Bluetooth, solicitando autenticación (contraseña, PIN o token) antes de habilitar el relé que conecta el arranque, lo cual impide arranques no autorizados y permite activar alarmas o cortar el suministro si la conexión se pierde repentinamente. El sistema también puede detectar proximidad, bloqueando el encendido si el smartphone se aleja más allá de un umbral establecido. El firmware gestiona el emparejamiento, la verificación segura de la orden vía Bluetooth e incluso cortes automáticos una solución robusta, económica y compatible con llaves físicas, que mejora la seguridad vehicular sin eliminar el uso tradicional de la llave.



INDICE

I.	INFRMACION GENERAL.....	04
1.1.	NOMBRE DEL PROYECTO.....	04
1.2.	TIPO Y CATEGORIA.....	04
1.3.	AREA DE INVESTIGACION.....	04
1.4.	RESPONSABLES.....	04
II.	EL PROBLEMA.....	05
2.1.	CARACTERIZACION DEL PROBLEMA.....	05
2.2.	JUSTIFICACION.....	05
2.3.	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	06
2.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	06
2.3.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	06
III.	EJECUCION DEL PROYECTO.....	07
3.1.	ACTIVIDADES DE INICIO.....	07
3.2.	METODOLOGIA UTILIZADA.....	07
3.3.	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE LA INNOVACION.....	07
3.3.1.	DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA INNOVACION.....	08
3.3.2.	PRUEBAS REALIZADAS.....	08
3.3.3.	IMPACTOS.....	08
	CONCLUSIONES.....	09
	RECOMENDACIONES.....	09
	ANEXOS.....	10



1. INFORMACION GENERAL

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño e Implementación de un Módulo Electrónico de Encendido Inteligente Controlado por Aplicación Bluetooth con Validación de Seguridad para Vehículos con Llave Convencional.

1.2. TIPO Y CATEGORIA

PROCESOS DE PRODUCCION DE BIENES Y SERVICIOS

1.3. AREA DE INVESTIGACION

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

1.4. RESPOSABLES

COORDINADOR:

FLORES VALDEZ, EDGAR

ASESOR:

LIENDO ARCE, LUIS ANTONIO

ALUMNOS:

- CCOPA CHARAJA EDWIN
- PEÑALOZA CABANA ADRIAN
- MEDINA QUISPE CARLOS
- APAZA CHICANI CARLOS
- MAMANI SOTELO NICOLAS
- CUSSI SOTOMAYOR JUAN

2. EL PROBLEMA

2.1. CARATERIZACION DEL PROBLEMA

En climas fríos o en situaciones donde los conductores tienen poco tiempo o simplemente desidia, es común que los vehículos sean encendidos y utilizados sin un adecuado tiempo de calentamiento del motor. Esta práctica puede provocar un desgaste prematuro del motor, afectando componentes internos como los pistones, anillos, cilindros y el sistema de lubricación. Arrancar un vehículo en frío sin permitir que el motor alcance una temperatura óptima puede aumentar la fricción entre piezas, reducir la eficiencia del aceite y, con el tiempo, disminuir la vida útil del motor.

Además, muchos conductores no desean desplazarse hasta su vehículo para encenderlo con anticipación, especialmente si está estacionado lejos de su vivienda o lugar de trabajo. Esta situación ha generado la necesidad de implementar una solución tecnológica práctica y eficiente que permita encender el motor de manera remota, garantizando así que el vehículo esté adecuadamente precalentado antes de iniciar su marcha.

Por lo tanto, nuestro proyecto se enfoca en el desarrollo de un sistema de encendido remoto para vehículos, orientado a prevenir el desgaste por arranques en frío, mejorar la eficiencia mecánica del motor y ofrecer comodidad.

2.2. JUSTIFICACION

El arranque en frío es una práctica común entre conductores que, por falta de tiempo, descuido o comodidad, no permiten que el motor de su vehículo alcance la temperatura óptima antes de iniciar la marcha. Esto ocasiona un desgaste acelerado de componentes internos del motor, como los cilindros, anillos, válvulas y el sistema de lubricación, lo que reduce la vida útil del motor y genera mayores costos de mantenimiento a largo plazo.

Frente a esta problemática, el presente proyecto propone una solución innovadora y práctica: el encendido remoto del motor a través de tecnología Bluetooth, utilizando microcontroladores y módulos de comunicación accesibles, eficientes y seguros. Esta herramienta permitirá al usuario encender su vehículo a distancia, desde su celular u otro dispositivo, dándole tiempo al motor para calentar adecuadamente sin que el conductor tenga que acercarse físicamente al vehículo.

El uso de Bluetooth se plantea como una alternativa eficaz, ya que no requiere conexión a internet, tiene bajo consumo energético, buena cobertura en distancias cortas y es compatible con la mayoría de smartphones. Este proyecto no solo busca prevenir el desgaste mecánico, sino también fomentar el uso de

tecnologías emergentes en el sector automotriz, promoviendo el desarrollo de soluciones inteligentes que integren electrónica, programación y mecánica.

Además, se trata de una propuesta factible, replicable y de bajo costo, lo que abre la posibilidad de ser aplicada tanto en vehículos particulares como en flotas de transporte o vehículos de trabajo.

2.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de encendido remoto para vehículos utilizando tecnología Bluetooth, con el propósito de evitar el desgaste prematuro del motor por arranques en frío y mejorar la comodidad del usuario mediante el uso de nuevas tecnologías aplicadas al sector automotriz.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ☐ Diseñar e implementar un módulo de encendido remoto mediante Bluetooth, compatible con el sistema de arranque de un vehículo convencional.
- ☐ Integrar un sistema de seguridad que permita el encendido únicamente al propietario o usuario autorizado, para evitar accesos no deseados.
- ☐ Optimizar el tiempo de calentamiento del motor, permitiendo su activación previa desde una distancia segura y cómoda.
- ☐ Evaluar el impacto del encendido remoto sobre el rendimiento mecánico del motor y su sistema de lubricación.
- ☐ Promover el uso de tecnologías accesibles, como microcontroladores y módulos Bluetooth, en soluciones prácticas dentro del ámbito de la mecatrónica automotriz.

3. EJECUCION DEL PROYECTO

3.1. ACTIVIDADES DE INICIO

1. Diseño del módulo electrónico de encendido (planos y esquemas).
2. Selección y conexión de componentes electrónicos.
3. Integración del módulo receptor Bluetooth.
4. Configuración de la aplicación móvil con sistema de seguridad.
5. Instalación en vehículo y pruebas de funcionamiento.
6. Documentación y presentación técnica del proyecto.

3.2. METODOLOGIA UTILIZADA

La metodología es de tipo experimental y aplicada. Se parte del diseño electrónico del módulo que actuará como interfaz entre la aplicación móvil y el sistema de encendido del vehículo. Se utilizan componentes discretos y módulos de comunicación Bluetooth. Se realizan conexiones, programación, pruebas y validaciones funcionales en condiciones reales. El enfoque está centrado en el desarrollo de una solución propia, funcional, segura y replicable.

3.3. ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE LA INNOVACION

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Diseño del módulo y selección de componentes	✓			
Integración electrónica y armado del módulo		✓		
Conexión Bluetooth y pruebas funcionales		✓		
Instalación en vehículo y validaciones			✓	
Redacción del informe final				✓

3.3.1. DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA INNOVACION

- Implementación del módulo electrónico en base a relés, resistencias, fusibles y placa base.
- Integración del módulo Bluetooth (genérico) al sistema de control.
- Ensamblado del circuito en una caja protectora plástica.
- Conexionado con el sistema eléctrico del vehículo.
- Costo estimado de materiales: S/ 160.00

3.3.2. PRUEBAS REALIZADA

- Pruebas de conexión y validación Bluetooth.
- Verificación de la seguridad por código en la app.
- Encendido a distancia del vehículo sin necesidad de llave.
- Prueba de continuidad y estabilidad eléctrica.
- Resultados exitosos con respuesta rápida y sin fallos.

3.3.3. IMPACTOS

- Mejora de la comodidad y funcionalidad del vehículo.
- Aporte significativo a la modernización de sistemas tradicionales.
- Desarrollo de capacidades en electrónica, innovación y diseño.
- Proyecto replicable y con potencial de aplicación comercial.
- Posible implementación en flotas vehiculares o vehículos de trabajo.



CONCLUSIONES

- Se logró implementar exitosamente un sistema de encendido remoto mediante una aplicación Bluetooth, con validación de seguridad.
- El proyecto demostró que es posible aplicar conocimientos técnicos para desarrollar una solución funcional, segura y de bajo costo.
- La innovación tiene impacto positivo en comodidad, modernización del vehículo y formación técnica del estudiante.

RECOMENDACIONES

- Continuar con mejoras al módulo, integrando cierre centralizado o localización GPS.
- Estudiar compatibilidad con otros modelos de vehículos.
- Desarrollar una versión propia de la app para control más avanzado.
- Patentar o registrar el sistema si se considera una línea comercial.

ANEXOS





