



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Implementación del inmovilizador, tablero de instrumentos y sistema de calefacción en un vehículo Volkswagen Fox para la carrera de tecnología en mecánica automotriz de la universidad de las fuerzas armadas – ESPE.**

Albán Noboa, Steeven Johao

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz

Ing. Veléz Salazar, Jonathan Samuel

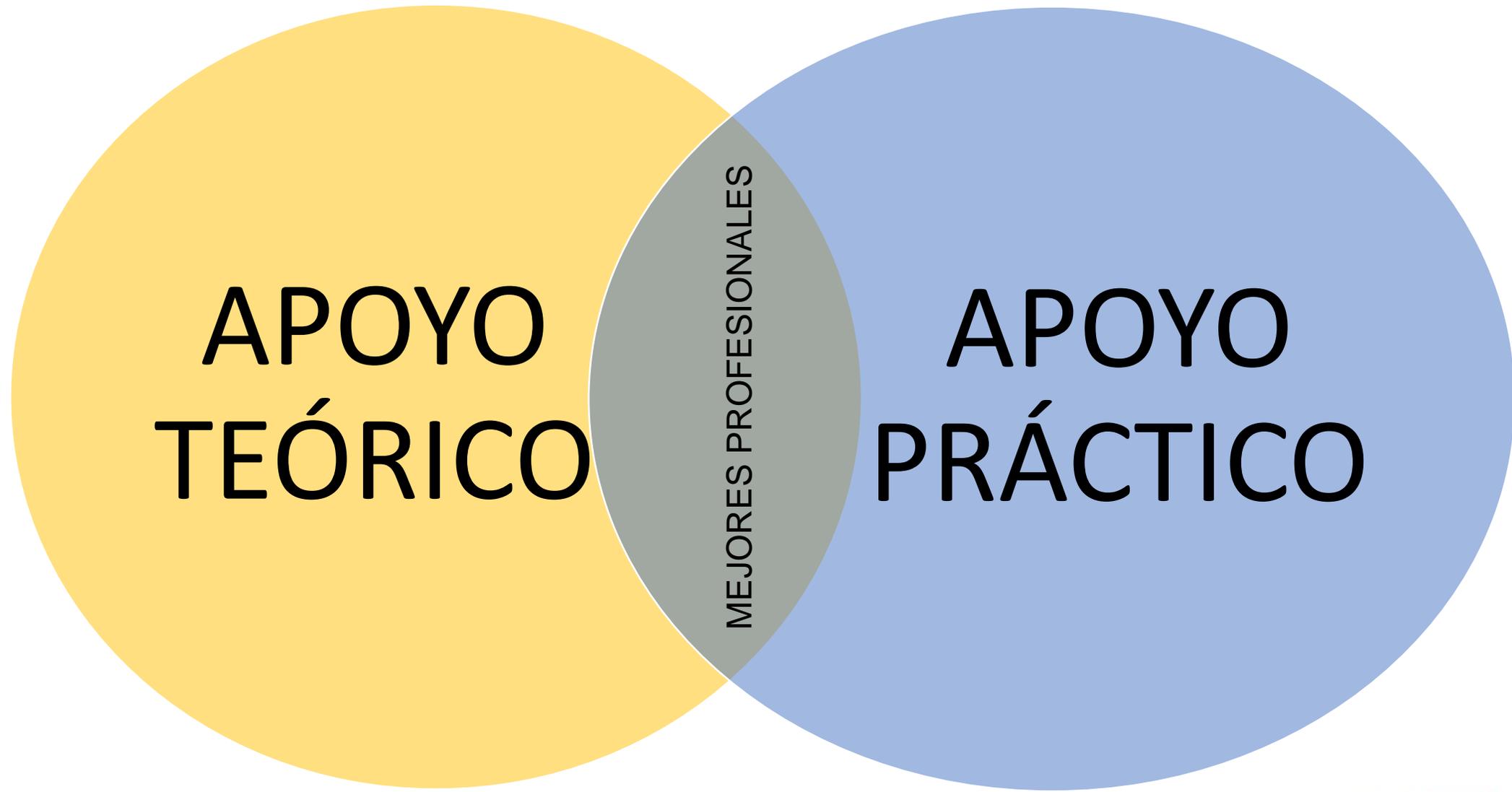
Latacunga, 27 de enero del 2023



# Introducción

- Los sistemas inmovilizadores, han ganado un gran terreno en la industria automotriz, y allí radica la importancia de implementar dicho sistema.
- Los tableros de instrumentos dentro de cualquier medio de transporte, nos permiten tener una visualización sobre el funcionamiento de los diferentes sistemas que se hallan dentro de los mismos.
- El primer calefactor surge por el año 1890, sin embargo empieza a tener un mayor impulso cuando estalla la segunda guerra mundial, en busca de algo de confort, en medio de todo el caos de la guerra. En 1954 finalmente bajo el nombre de “All Weather Eye” se logra un diseño que se convertiría en universal, y sería adoptado por la industria automotriz hasta nuestros días.

# Justificación e Importancia



# Objetivo General

Implementar un inmovilizador, tablero de instrumentos y sistema de calefacción en un vehículo Volkswagen Fox con la ayuda de los conocimientos teóricos y prácticos que se han obtenido en la carrera de tecnología en mecánica automotriz, para de este modo aportar con material didáctico y teórico a la carrera de tecnología superior en mecánica automotriz.

# Objetivos Específicos

Realizar una investigación bibliográfica acerca del funcionamiento e instalación de un sistema inmovilizador, un sistema de calefacción y de un tablero de instrumentos.

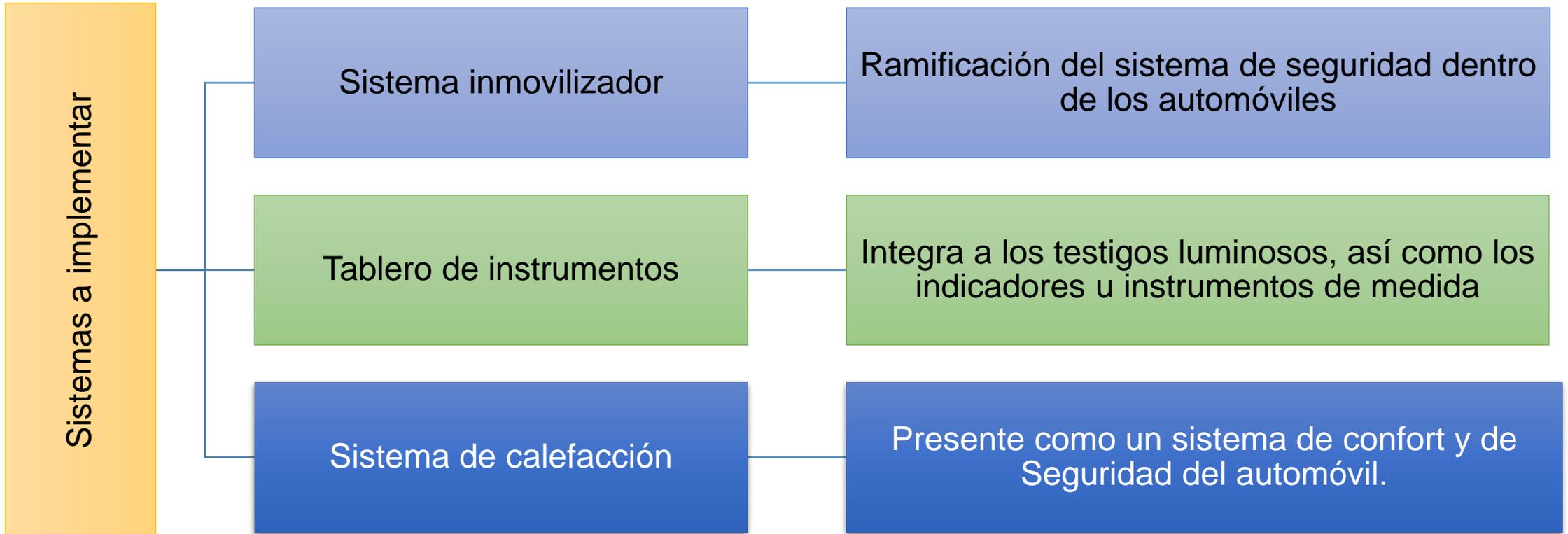
Especificar el funcionamiento de los elementos que conforman un sistema inmovilizador, así como sus posiciones y dimensiones que ocuparan dentro del vehículo Volkswagen Fox.

Especificar el funcionamiento de los elementos que conforman un sistema de calefacción, así como la posición que ocuparan dentro del vehículo Volkswagen Fox.

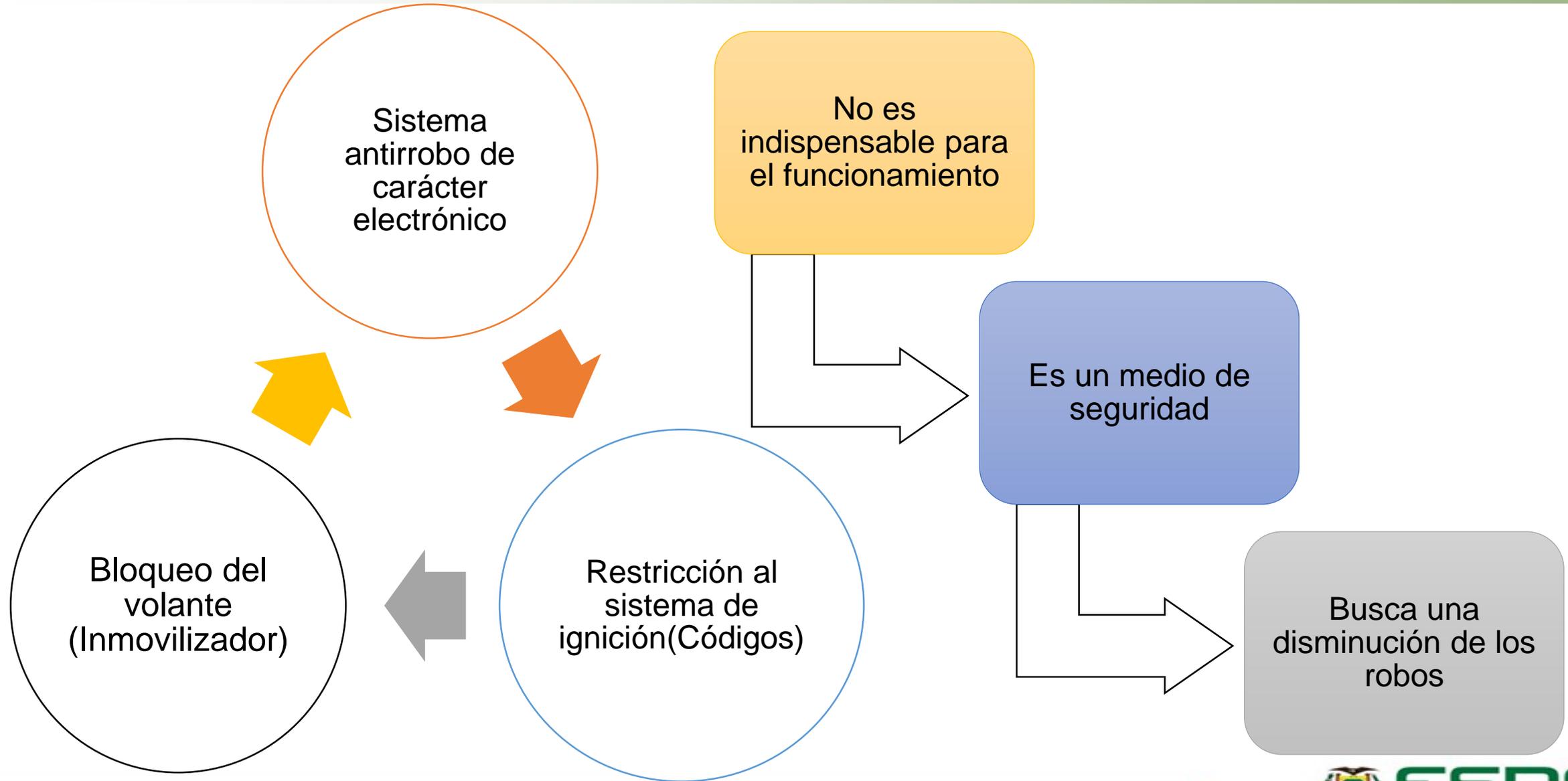
Investigar sobre las partes y la importancia del tablero de instrumentos en un vehículo

Implementar el sistema de inmovilizador, calefacción y un tablero de instrumentos dentro del vehículo Volkswagen Fox, armando un guía para realizar el montaje adecuado de los sistemas.

# Marco teórico

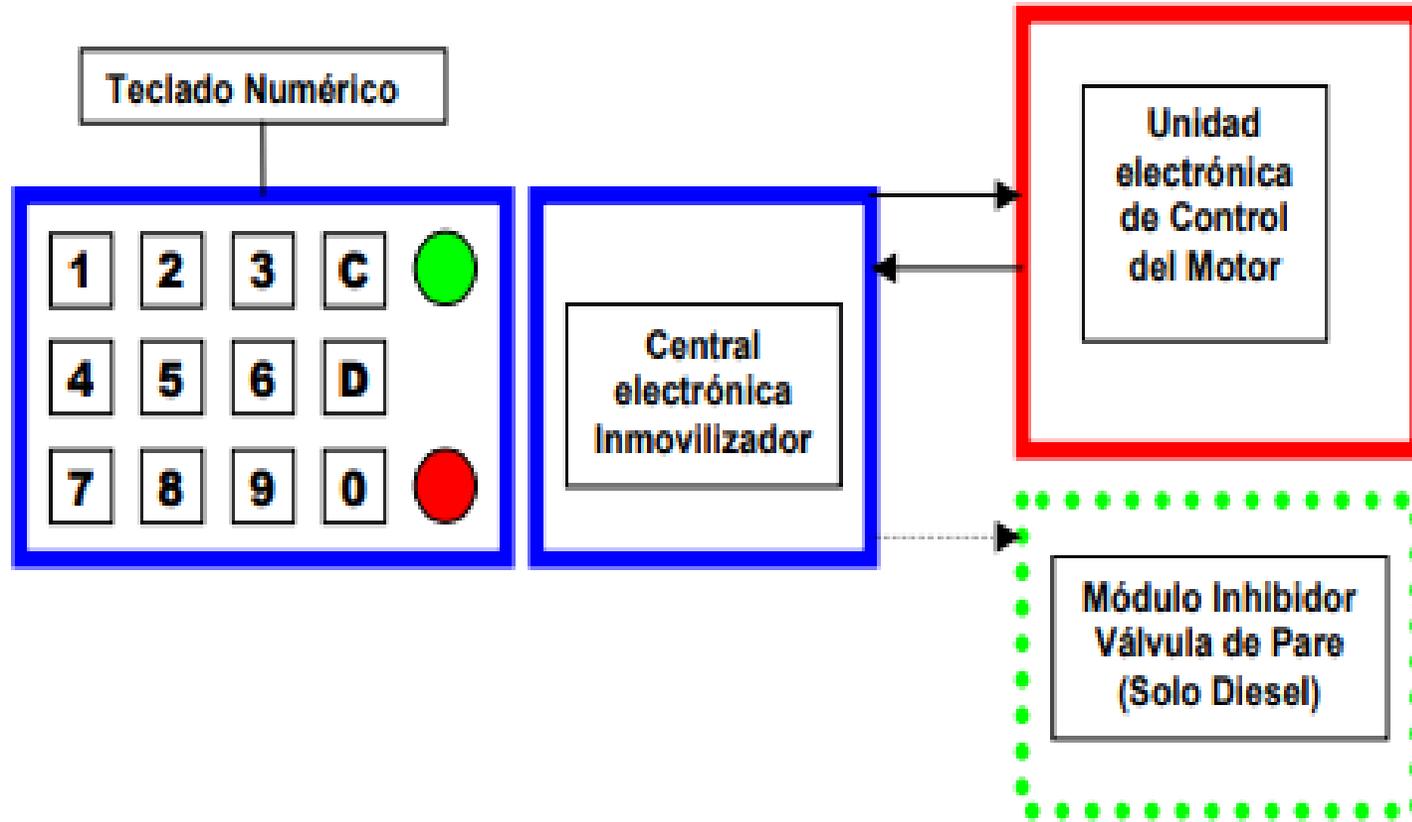


# Primer Sistema: El sistema inmovilizador



# Tipos de sistemas inmovilizadores

- Teclado numérico



Código de 4 o más dígitos, necesario ingresar antes de intentar arrancar el vehículo

Comunicación ECU-Teclado mediante línea CAN-BUS

Llave con código secreto fijo (de fabrica) y uno variable (teclado numérico).

CAN-BUS: Controller Area Network, permite que los microcontroladores y dispositivos se comuniquen entre sí. Protocolo basado en mensajes, diseñado específicamente para aplicaciones automotrices y ampliado a otras áreas.

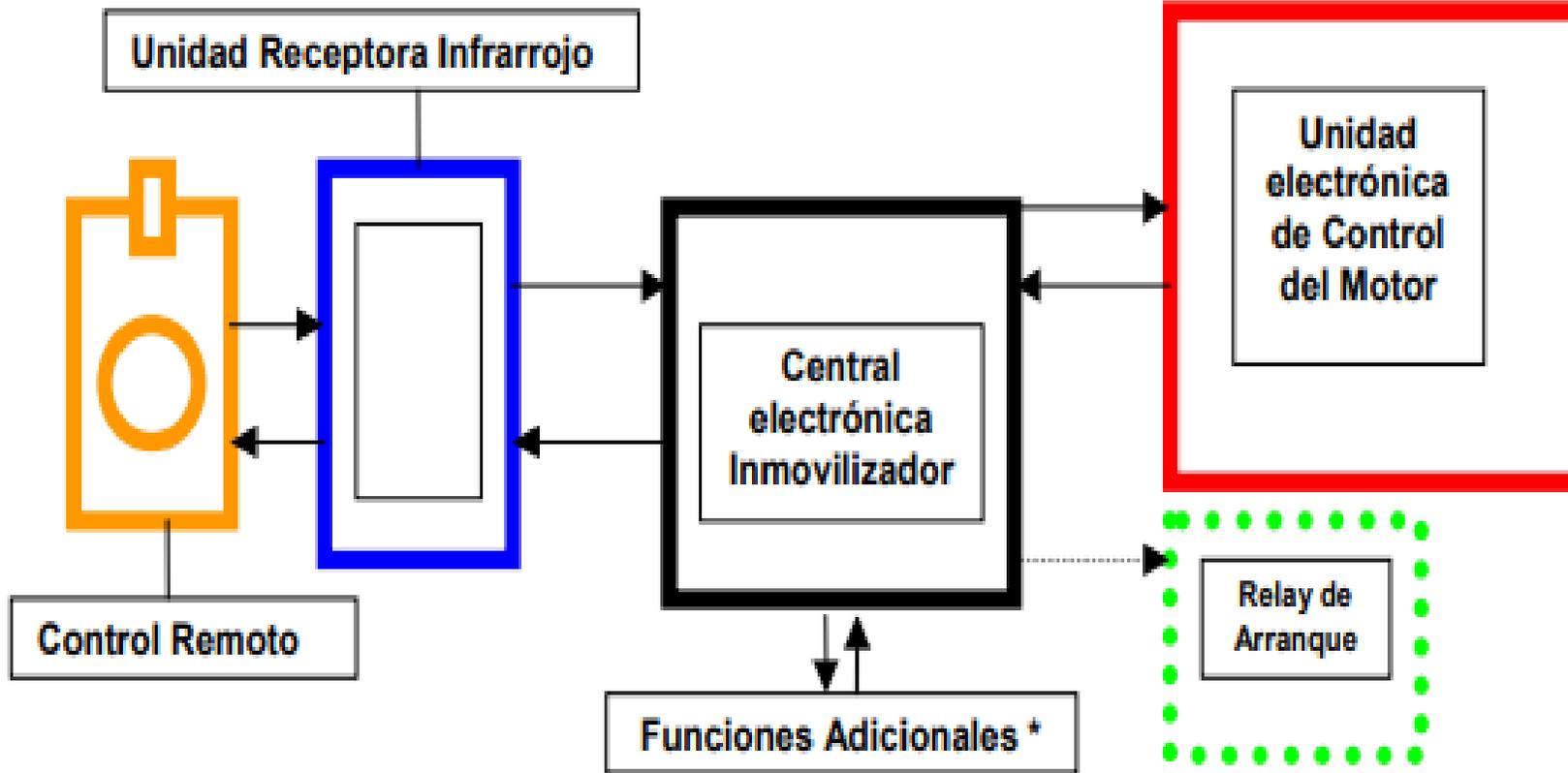
# Condiciones de funcionamiento

- Reconocimiento de la llave
- Intercambio y verificación de información entre la ECU y el módulo del inmovilizador (Tienen que reconocerse entre si, el código secreto y el Vehicle Identification Number)



# Tipos de sistemas inmovilizadores

- Inmovilizador con comando remoto infrarrojo



Emisión de señal, por control remoto



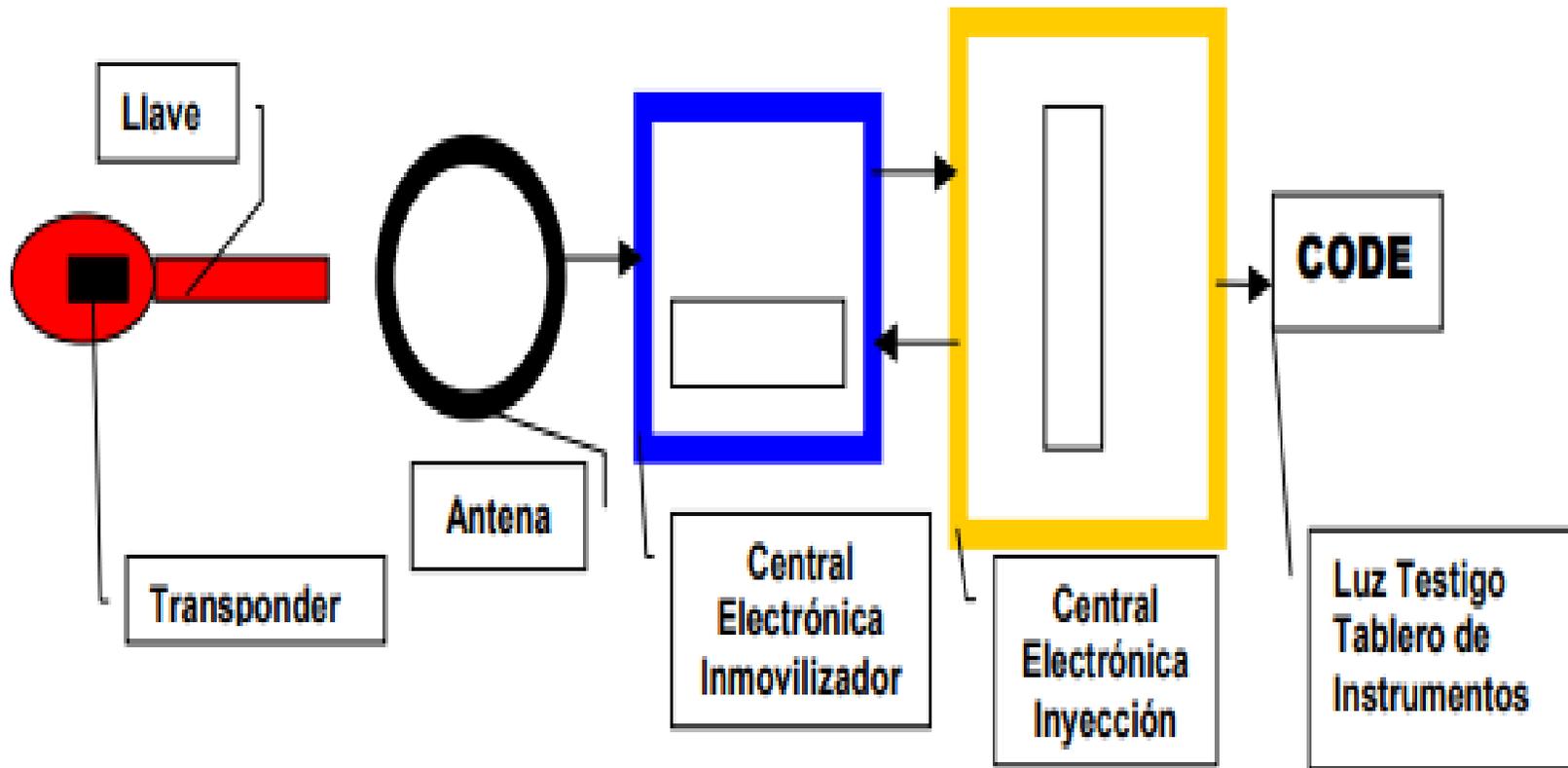
Permite el arranque del motor y apertura o cierre de puertas



No es lo mismo que un sistema centralizado o alarma

# Tipos de sistemas inmovilizadores

- Inmovilizador con llave transponder



Llave con transponder



Emisión y verificación de información entre el modulo del inmovilizador y la ECU



Comprobación por medio de la luz testigo en el tablero de instrumentos.

# Componentes de un sistema inmovilizador en un vehículo VW Fox



# Componentes

Llave con chip



- Usan la radiofrecuencia pasiva (Solo lectura)
- Prescinden de baterías o pilas

Unidad Lectora



- Fuente de alimentación y antena receptora
- Ubicada en la parte superior del conmutador de encendido

# Componentes

Módulo del inmovilizador



- Encargada de recibir señales
- Ubicada cerca de la columna de dirección

Unidad de mando del motor



- No tiene diferencias físicas que le distinguen de una ECU común

# Componentes

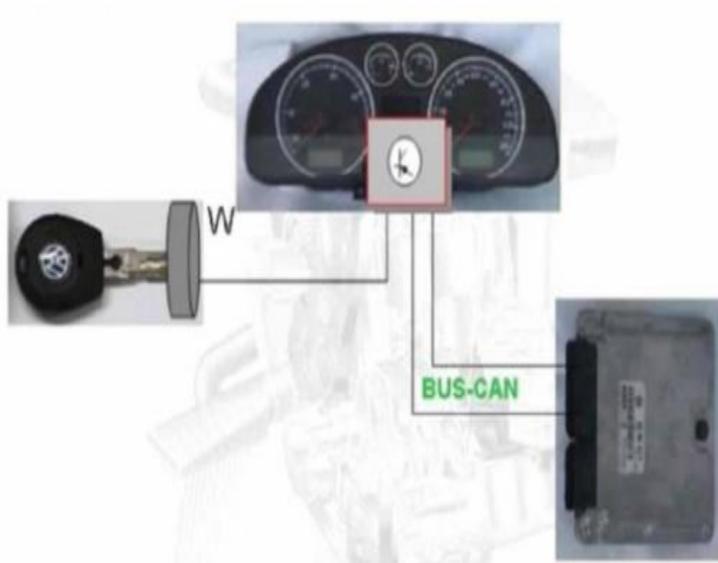
## Testigo luminoso



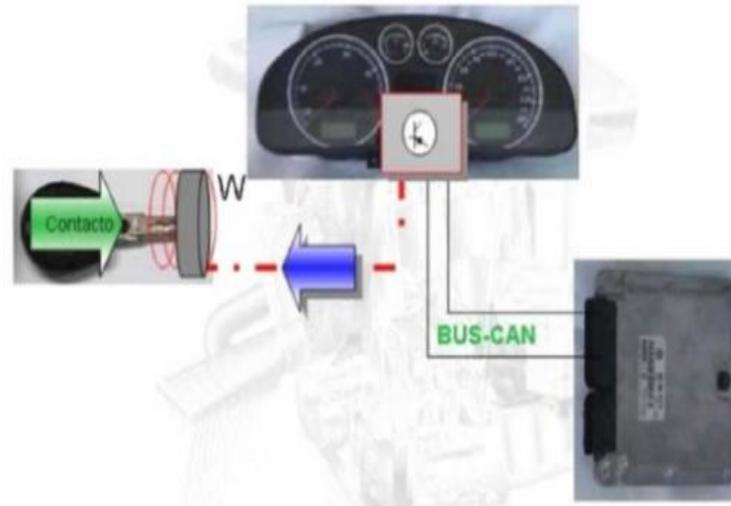
- Geralmente se caracteriza por tener forma de llave.
- Ubicada en el tablero de instrumentos

# Funcionamiento del sistema

Introducción de la llave de contacto



Alimentación a la llave de contacto por el módulo del inmovilizador

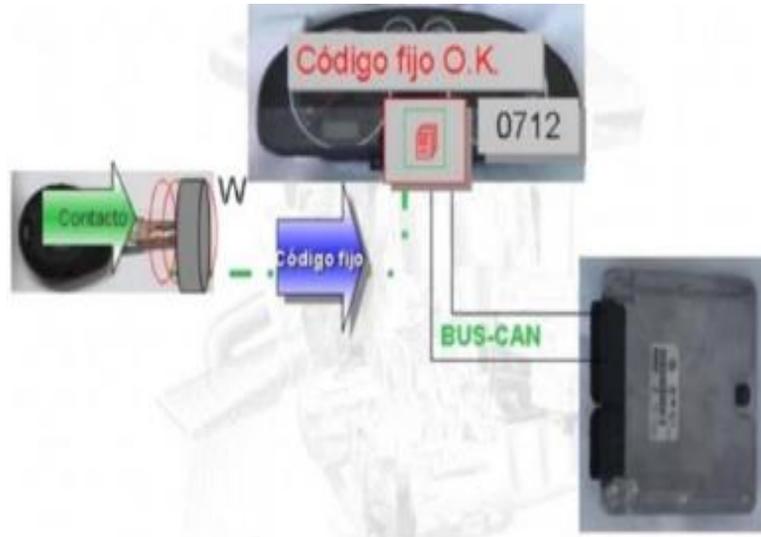


Envío de código fijo de la llave al módulo del inmovilizador

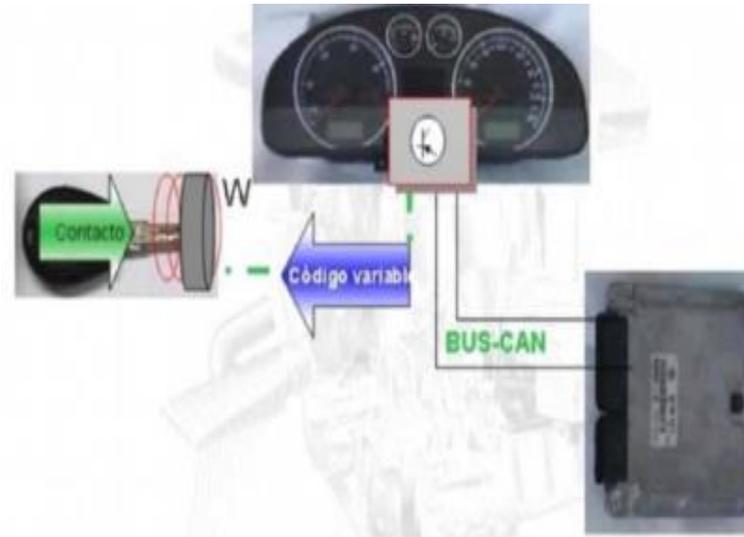


# Funcionamiento del sistema

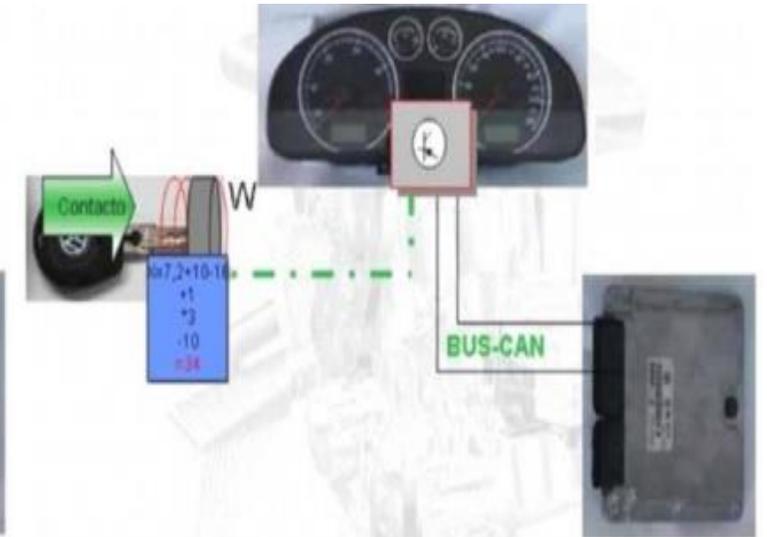
Verificación del código enviado por la llave con el almacenado en el módulo



Envío de código variable hacia la llave desde el módulo

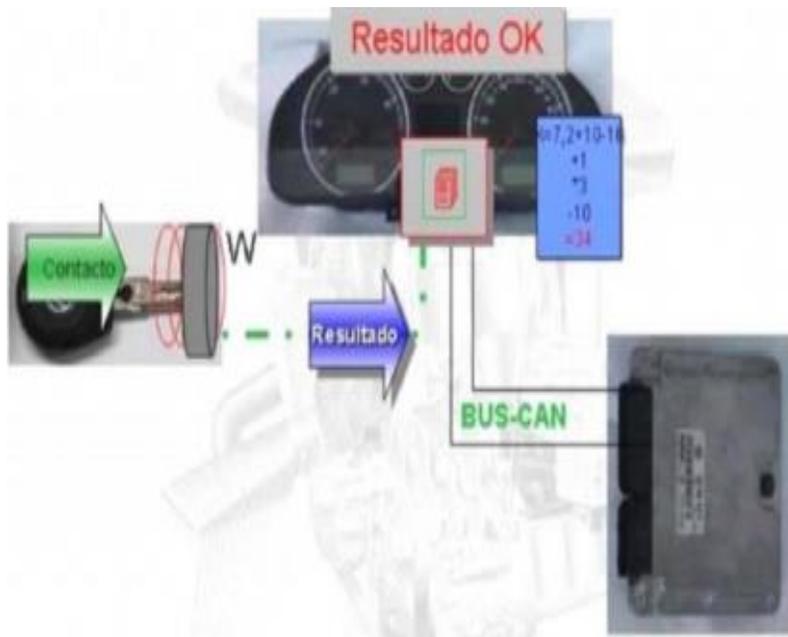


Generación de código variable basado en el recibido del módulo

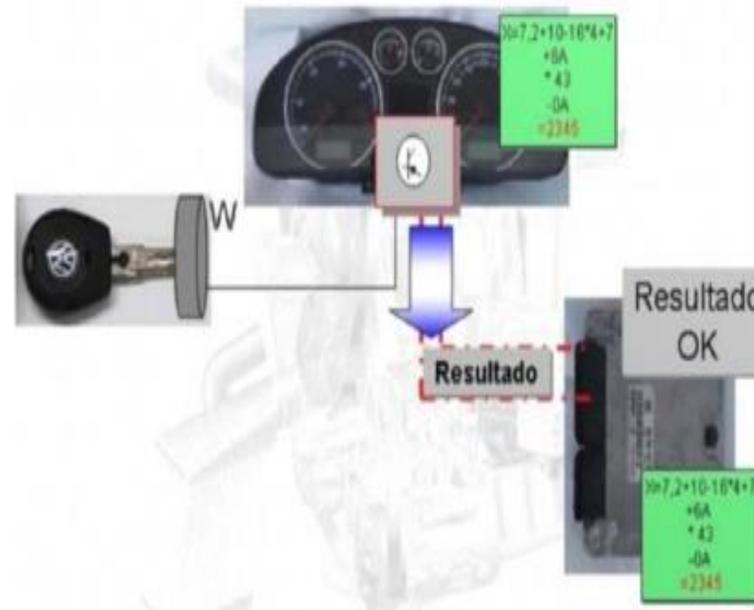


# Funcionamiento del sistema

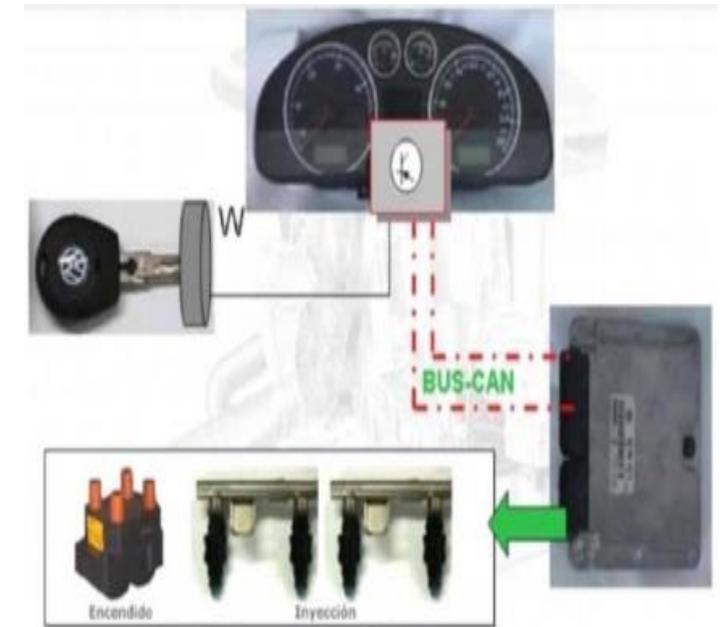
Verificación del código variable generado por la llave



Generación de resultado a partir del código recibido

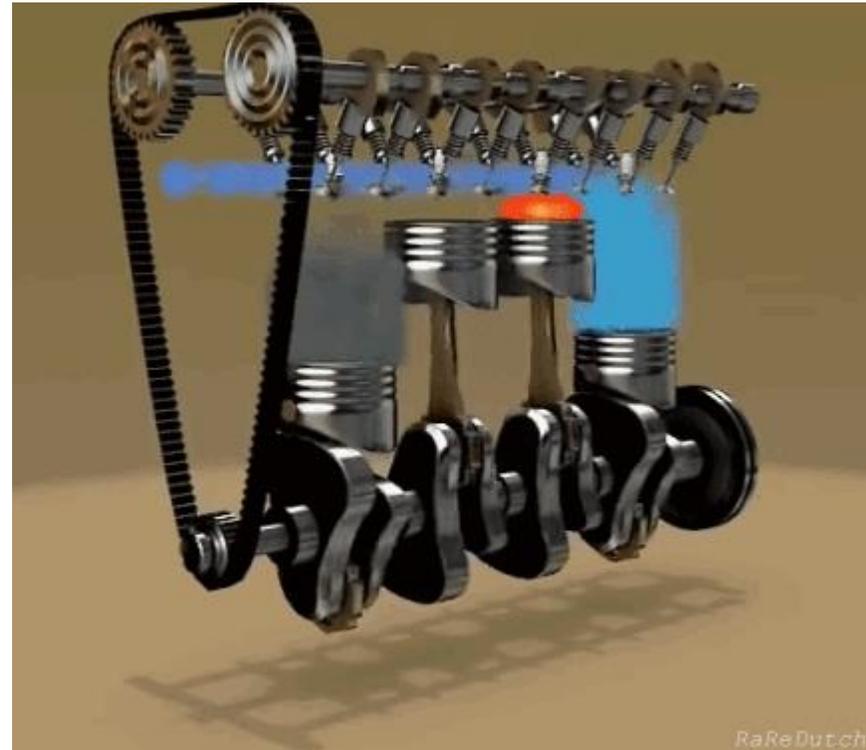


Habilitación del bloqueo del motor

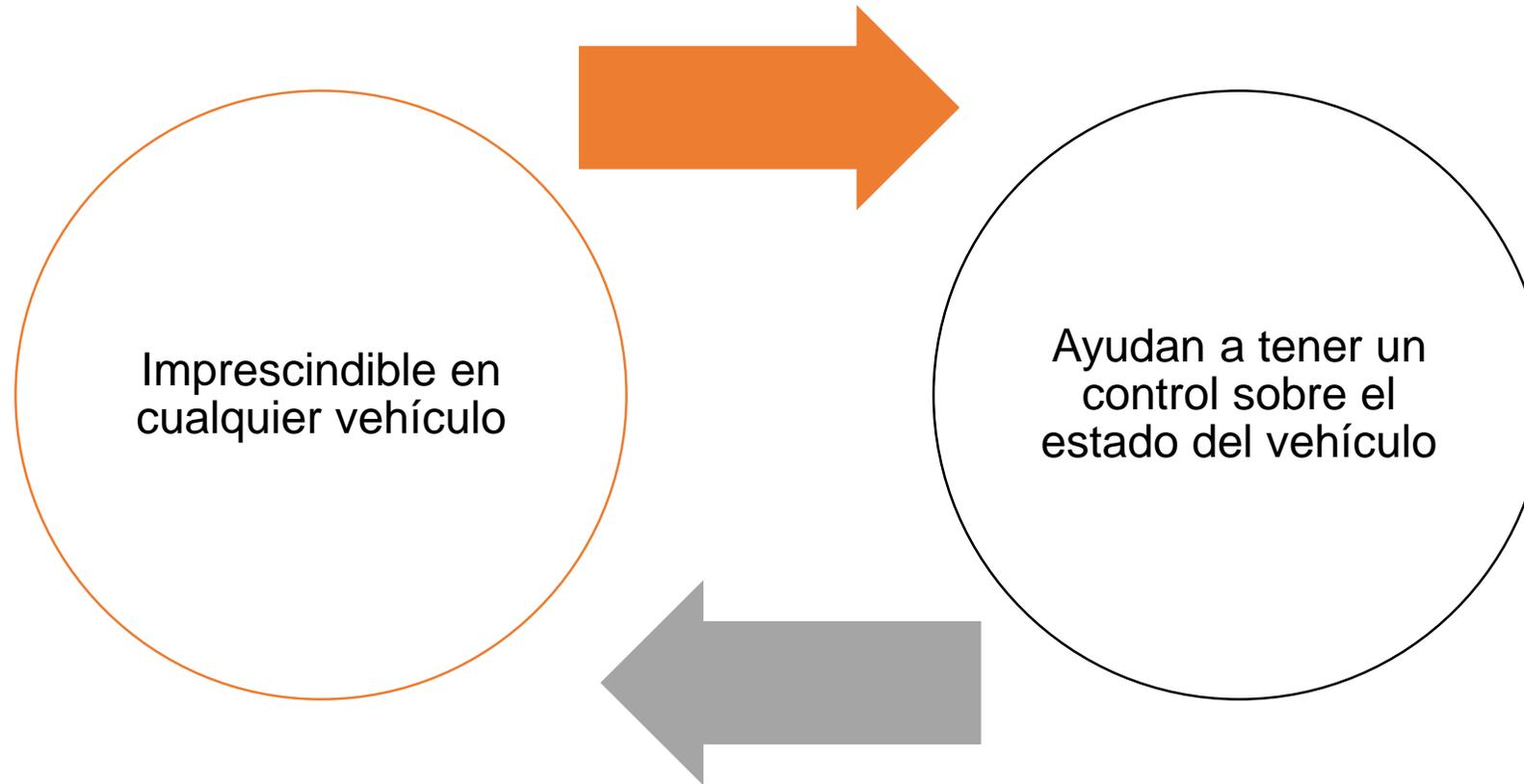


# Funcionamiento del sistema

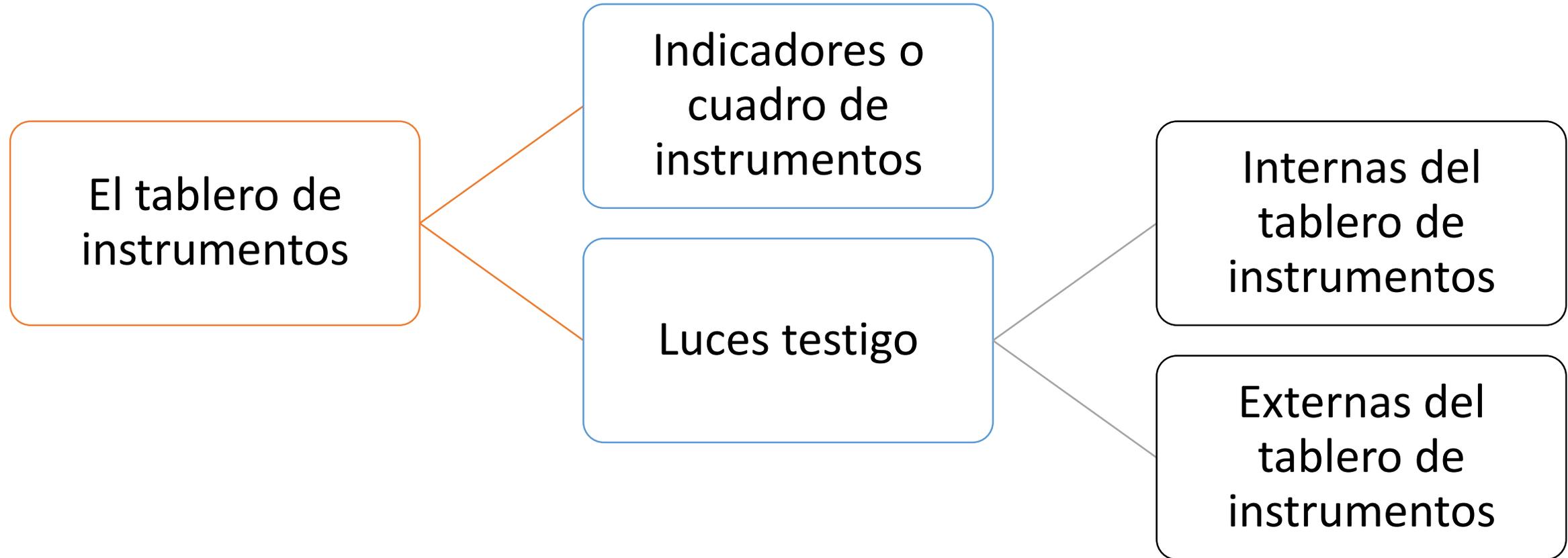
Todo el proceso anterior permite el arranque del motor



## Segundo sistema: El tablero de instrumentos



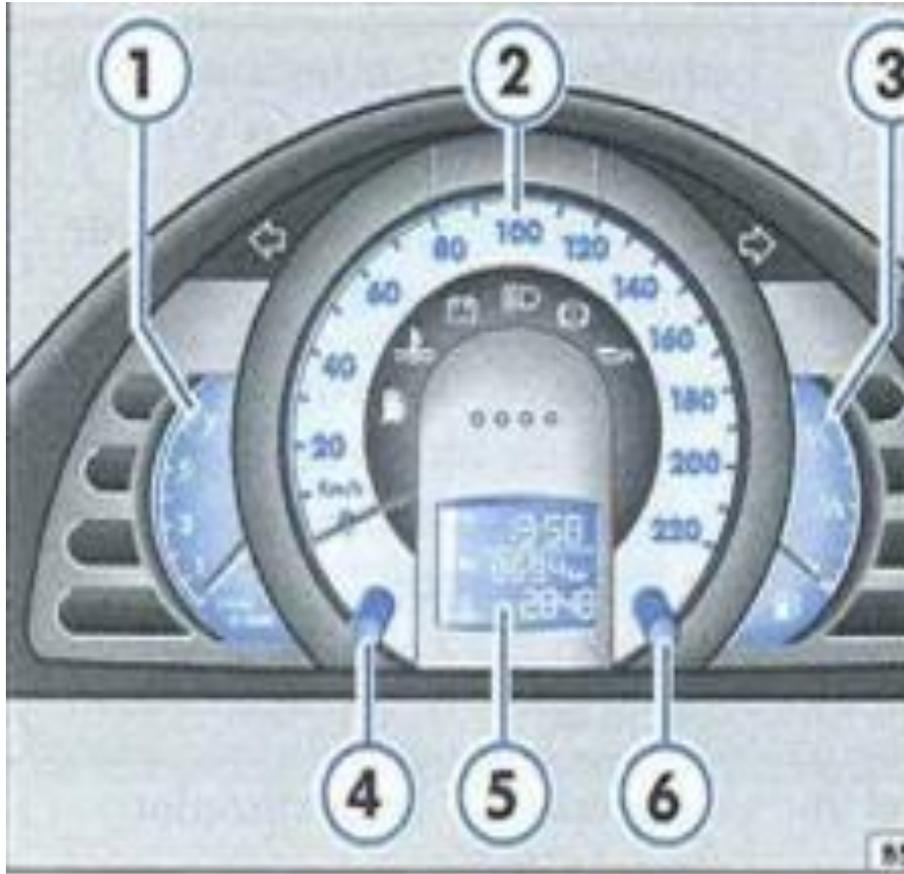
# El tablero de instrumentos



# Luces testigo



# Indicadores o cuadro de instrumentos



1. Tacómetro (Cuentarrevoluciones)
2. Velocímetro
3. Indicador de nivel de combustible
4. Botón para regulación de la iluminación en el cuadro de instrumentos
5. Display para :
  - Indicador de temperatura del líquido
  - Hodómetros
  - Reloj
  - Radio
6. Botón para conmutación de los odómetros y ajuste del reloj

# Tercer sistema: el sistema de calefacción

No afecta en el funcionamiento del auto

Es un sistema que aumenta potencialmente la seguridad

Brinda confort al piloto y sus acompañantes

Breve historia

- Hipocausto
- Thomas Ahearn (Resistencia eléctrica 1890)
- Henry Ford 1929 Ford A
- Quema de combustible Volkswagen (Gases tóxicos)
- Nash Motors y la reorientación del refrigerante caliente del motor hacia un intercambiador.
- General motor 1930 en adelante

# Utilidad del sistema de calefacción en los vehículos

Sistema de confort

- Somnolencia

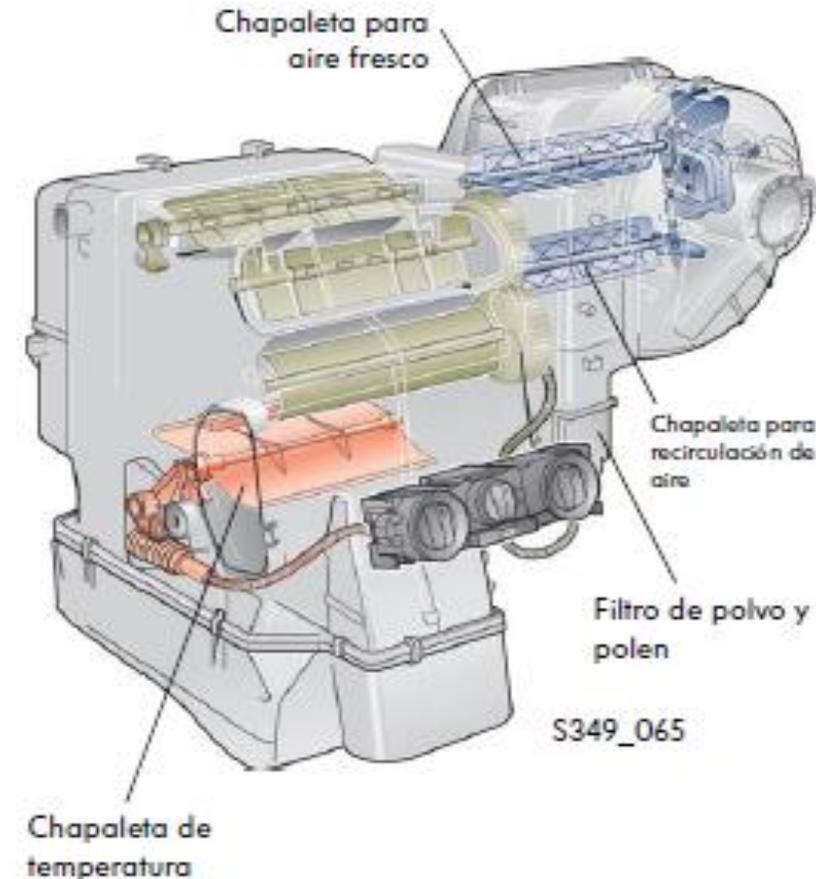
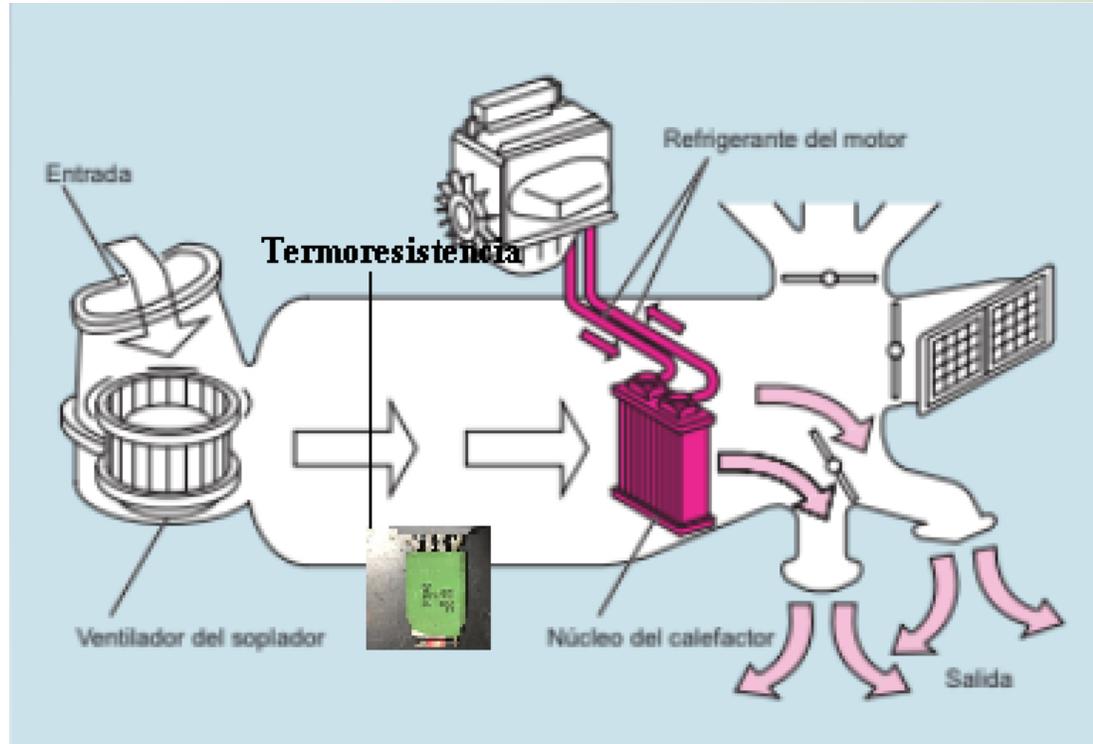


Sistema de seguridad

- Desempañado

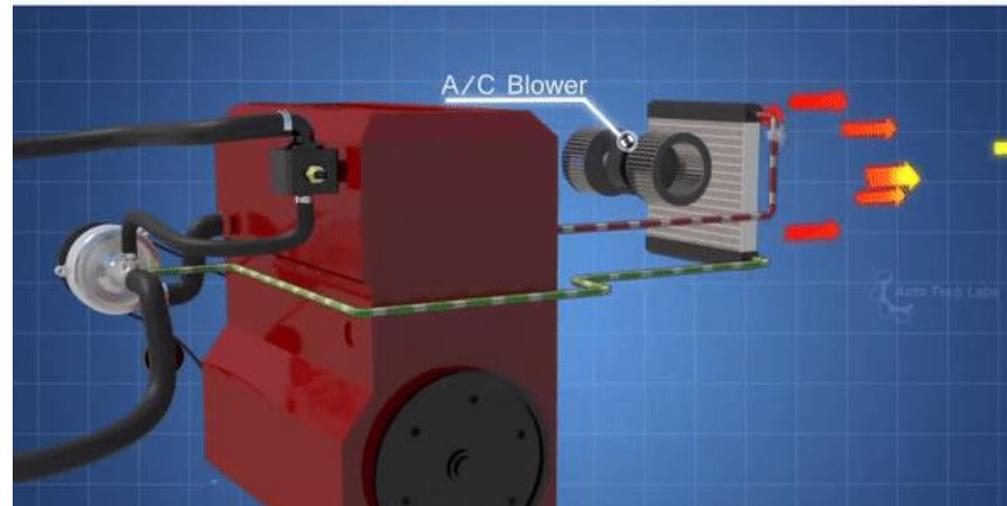
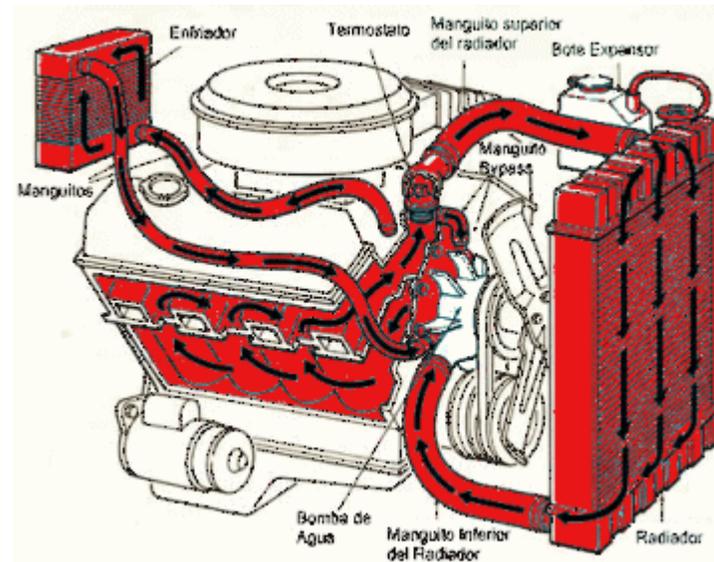


# Componentes y funciones del sistema de calefacción

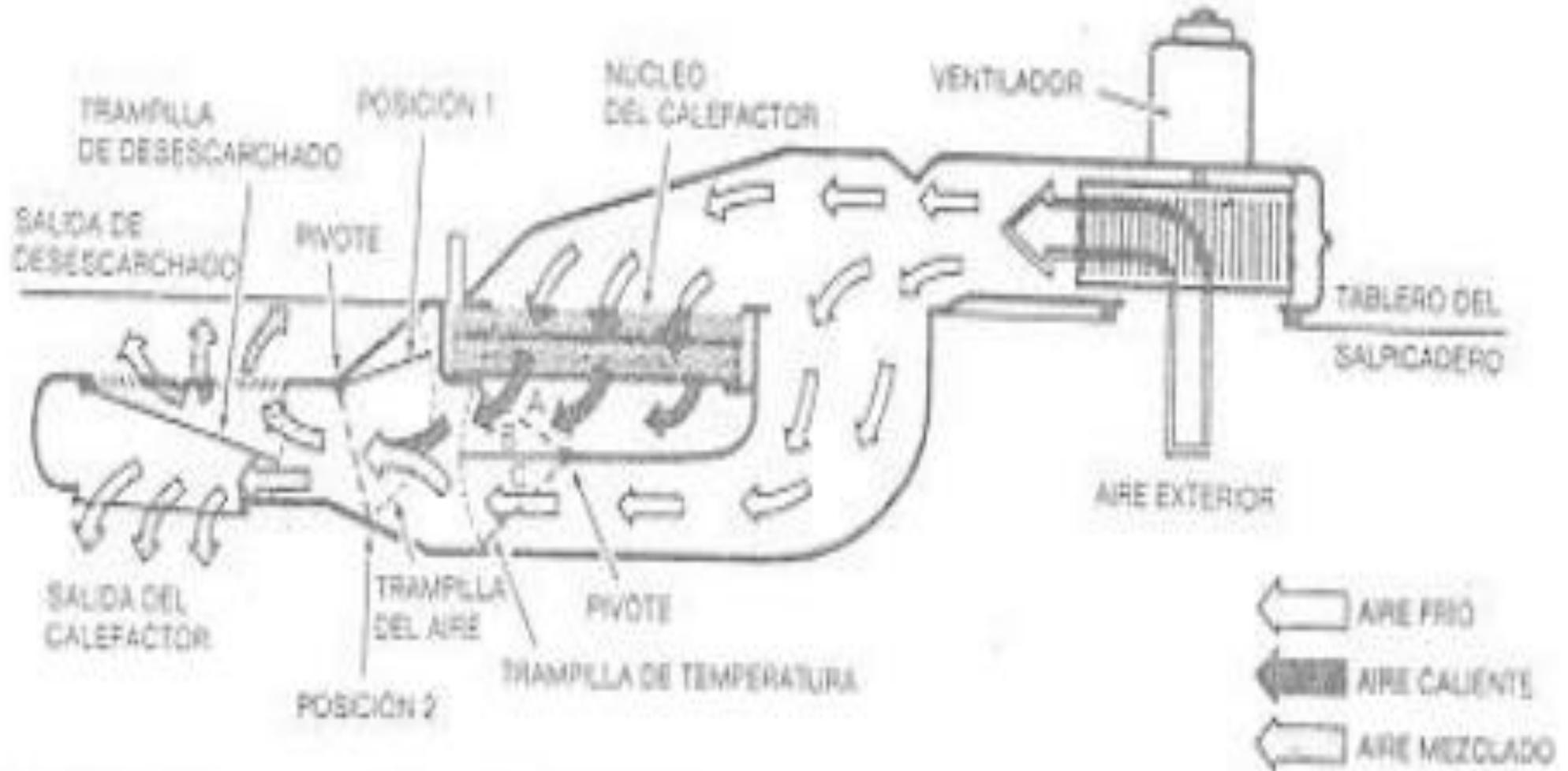


- Radiador de calefacción
- Comando de calefacción
- Cañerías plásticas o ductos
- Resistencia de calefacción
- Electro ventilador
- Filtro de polen

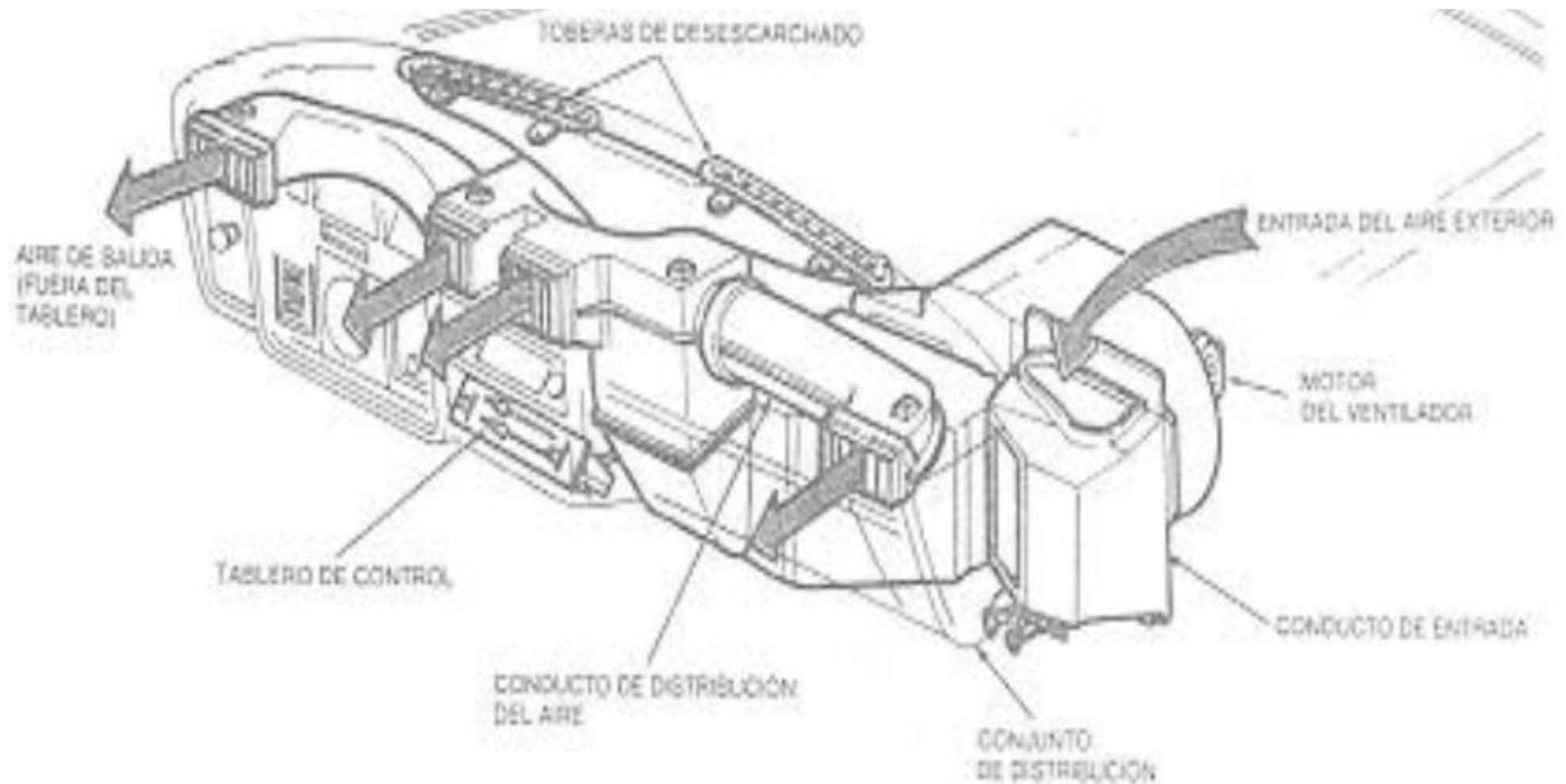
# PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO



# Ciclo del aire dentro del sistema de calefacción



# Ductos de entrada y salida de aire



# Panel de control de sistema de calefacción



- 1.- Trampilla de modo
- 2.- Trampilla de temperatura
- 3.- Trampilla de flujo de aire

# Ficha técnica del vehículo

## Datos técnicos

<sup>01</sup> Los valores corresponden al modelo básico. Es posible que ocurra pequeñas divergencias de acuerdo con el combustible local utilizado

Pesos	
Peso bruto admisible	1.520 kg
Tara en orden de marcha <sup>02</sup>	1.018 kg
Tara en orden de marcha, incluyendo el conductor <sup>01</sup>	1.093 kg
Carga admisible sobre el eje delantero	830 kg
Carga admisible sobre el eje trasero	760 kg
Carga admisible sobre el techo	45 kg

<sup>02</sup> Tara para modelo básico sin equipamientos opcionales

Dimensiones	
Longitud	3.804 mm
Ancho con espejos retrovisores	1.902 mm
Altura en vacío	1.548 mm
Balance delantero	804 mm
Balance trasero	534 mm
Espacio libre con relación al suelo con peso bruto admisible	112 mm
Distancia entre ejes	2.465 mm
Diámetro de giro con dirección asistida	11,25 m 10,68 m
Calibrador delantero <sup>01</sup>	1.429 mm
Calibrador trasero <sup>01</sup>	1.425 mm

<sup>01</sup> De acuerdo con la medida de las ruedas y la presión de los neumáticos, es posible que ocurra variaciones en estos datos

Presión de los neumáticos
Neumáticos de verano: los valores de presión de los neumáticos están indicados en una etiqueta en el interior de la tapa del compartimiento de la boca de carga del depósito de combustible.
Neumáticos de invierno: Se aplican los mismos valores de los neumáticos de verano, aumentados de 0.2 bar.
Rueda de repuesto: mantenga la presión máxima prevista para el vehículo.

Cargas de remolque	
Remolque sin freno en pendientes de hasta 8%	400 kg
Remolque con freno en pendientes de hasta 8%	400 kg
Capacidad máxima de tracción	1.920 kg

# Implementación del Primer sistema

Identificación de los componentes

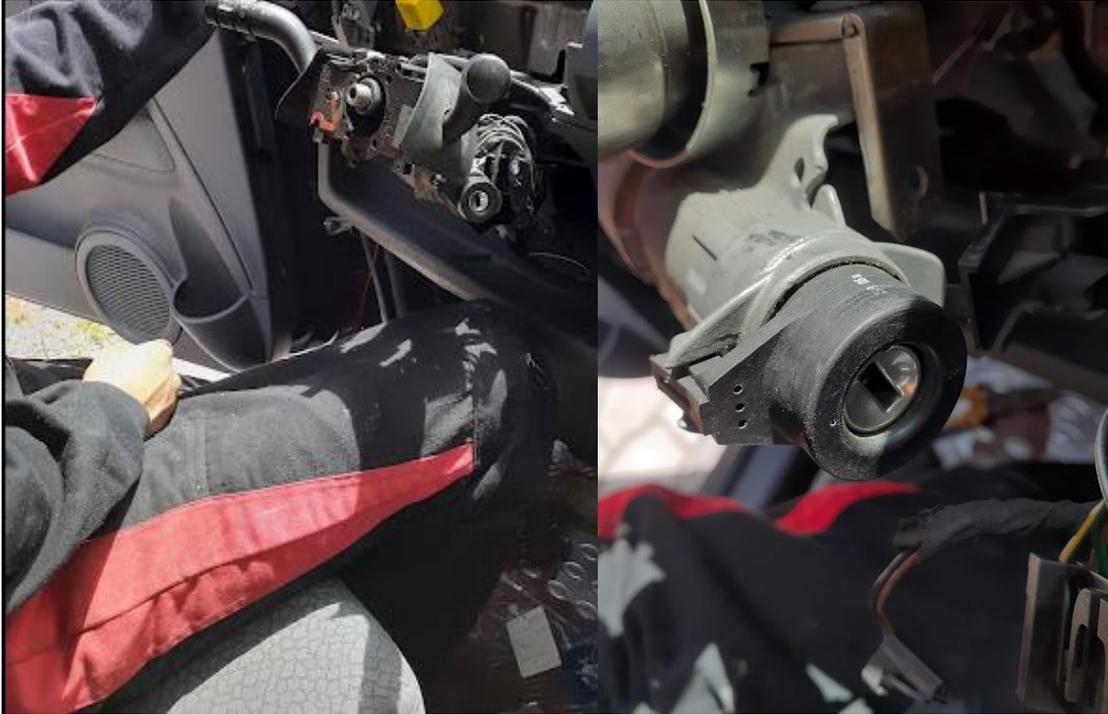


Extracción del salpicadero

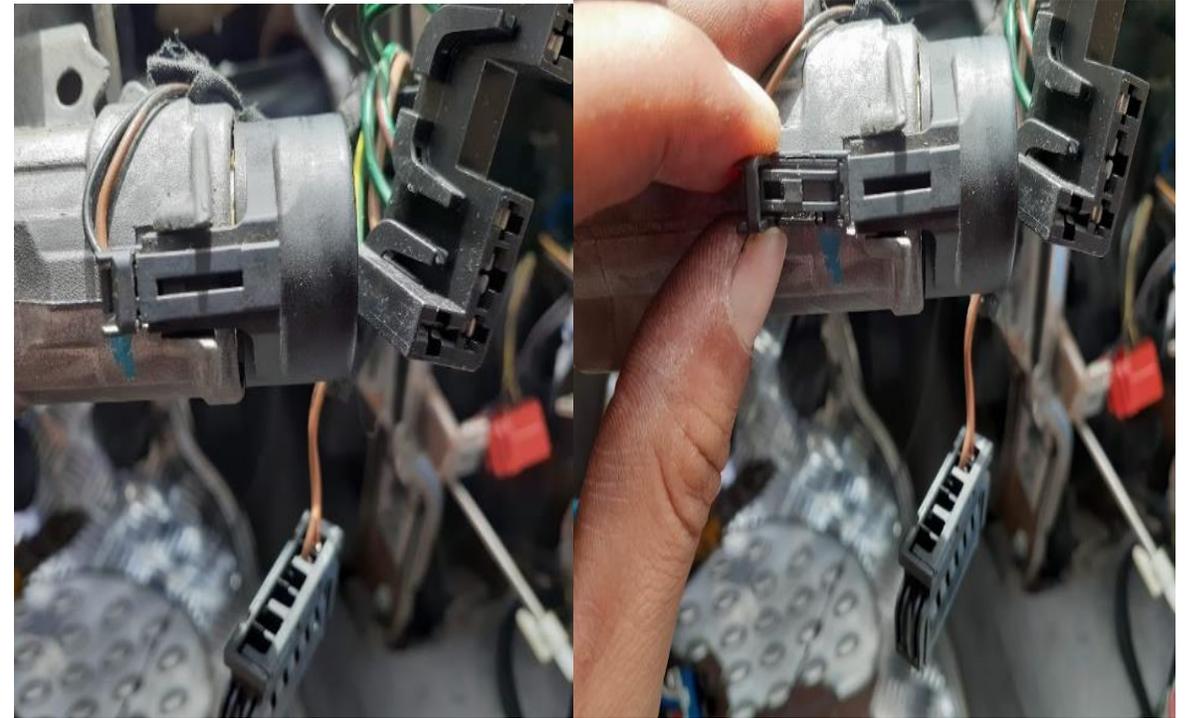


# Implementación del Primer sistema

Colocación del conmutador de encendido



Conexión de la antena del sistema transponder



# Implementación del Primer sistema

Conexión de la centralita del inmovilizador, al respectivo Cableado del sistema

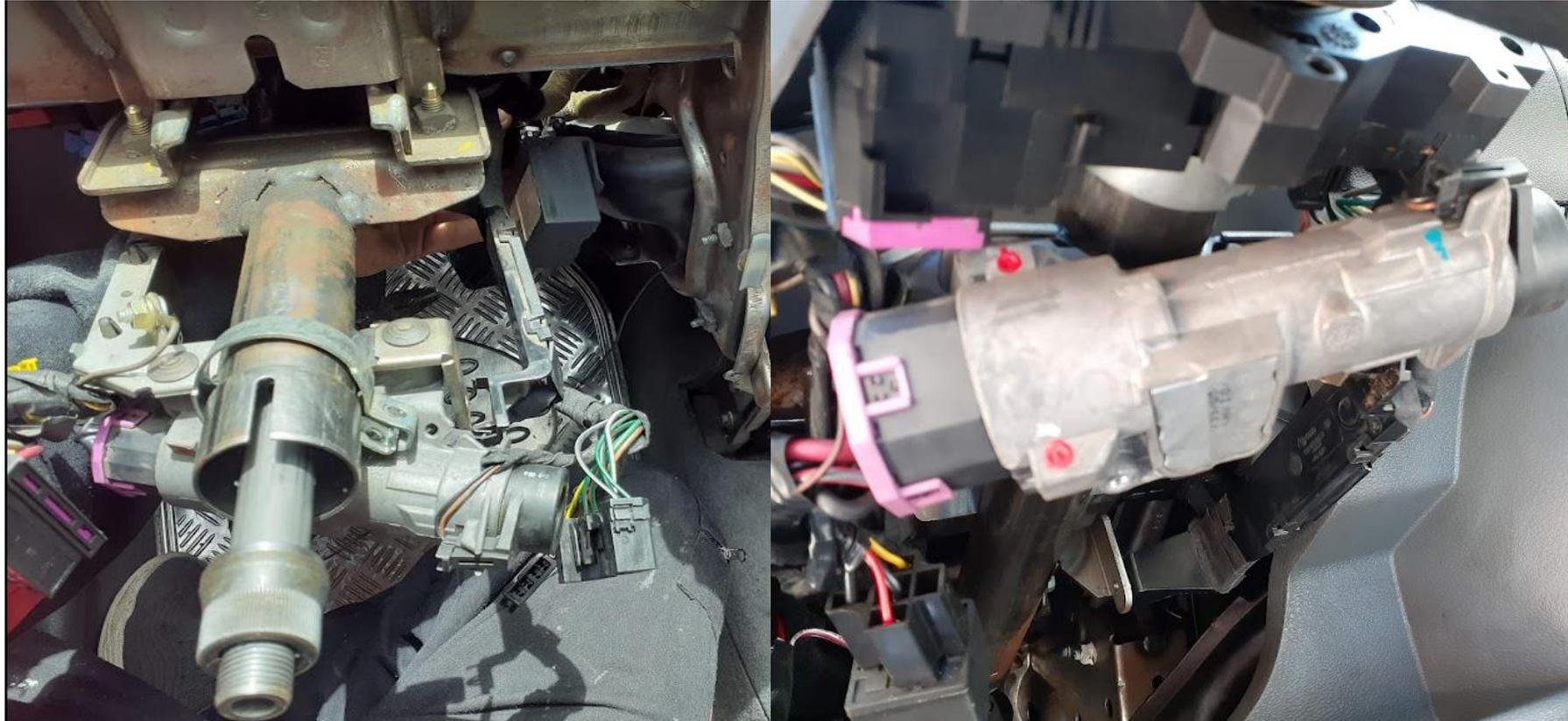


Conexión de la ECU al cableado del sistema inmovilizador



# Implementación del Primer sistema

Verificación de las conexiones del cableado del sistema.



# Comprobación del funcionamiento del sistema inmovilizador

Reconocimiento del sistema inmovilizador en el panel de instrumentos



# Implementación del Segundo Sistema

Extracción del salpicadero e identificación de las zonas extraídas

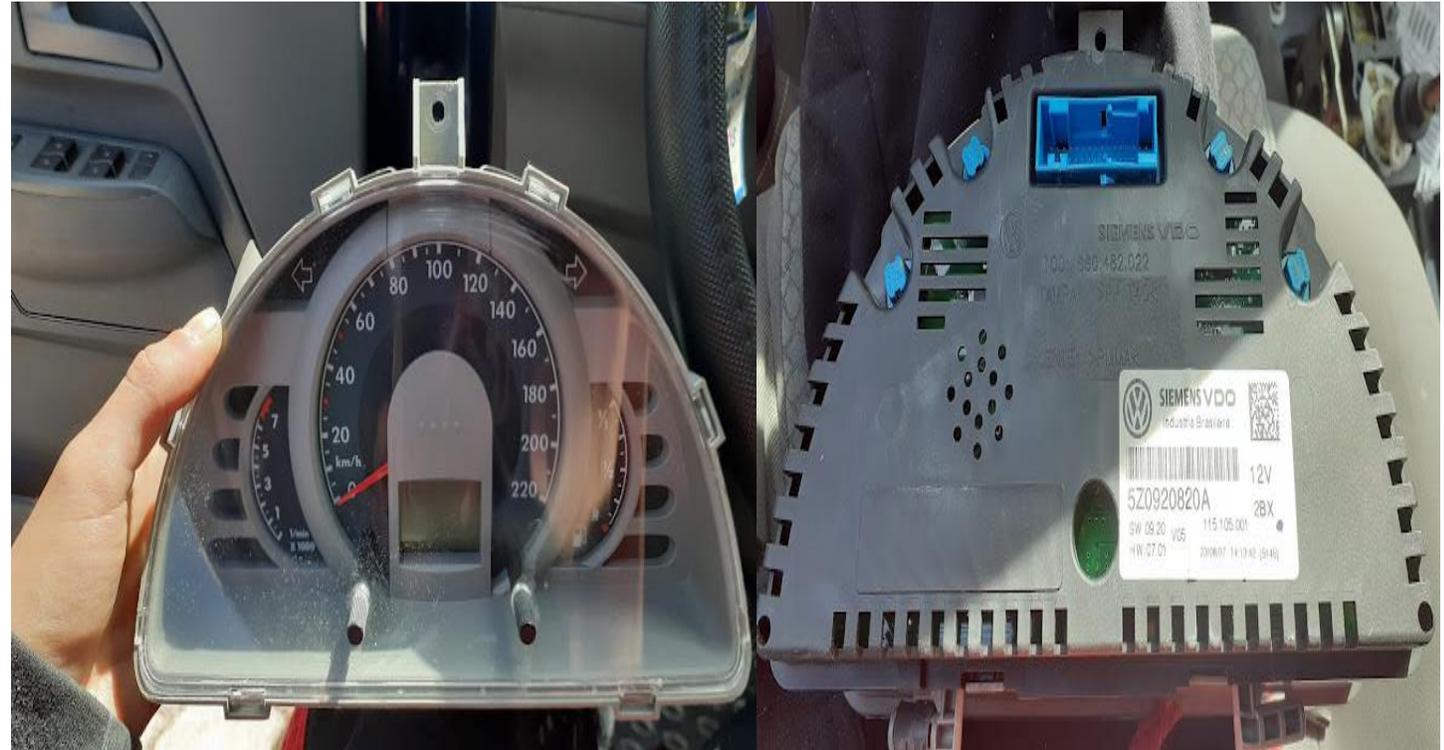


# Implementación del segundo sistema

Cableado del tablero de instrumentos



Vista frontal y posterior del tablero de instrumentos a implementar



# Implementación del segundo sistema

Conexión del arnés del tablero de instrumentos



Fijación del tablero de instrumentos en su posición con la ayuda de tornillos y pernos



# Implementación del segundo sistema

Tablero de instrumentos y salpicadero asegurados



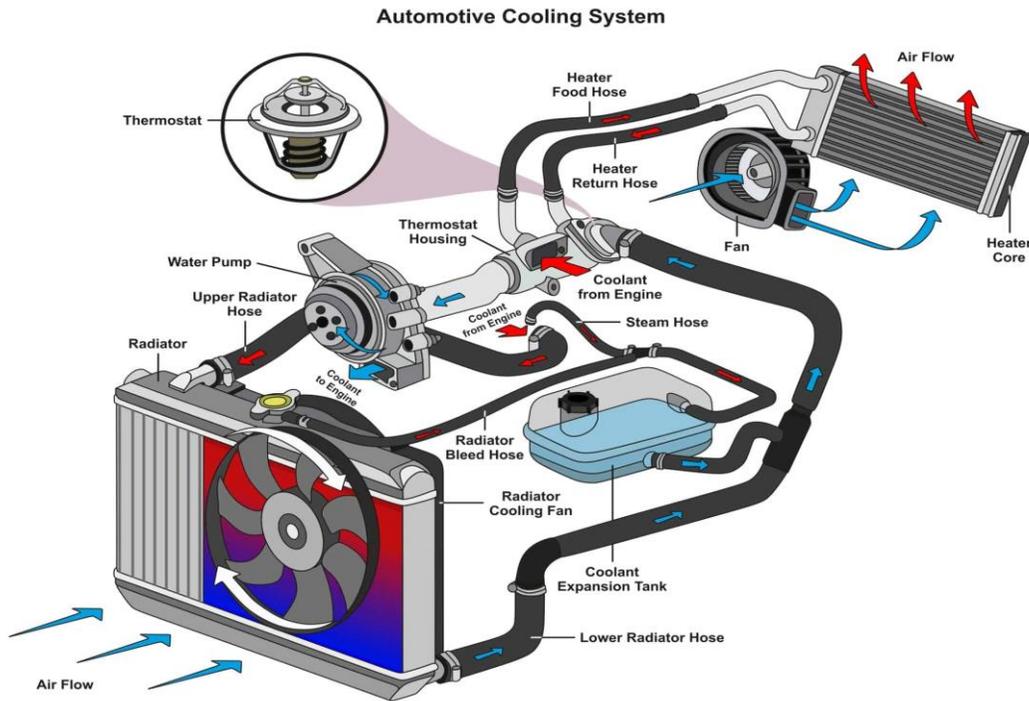
# Comprobación del funcionamiento del tablero de instrumentos



# Implementación del tercer sistema

Esquema de conexión entre el sistema de refrigeración y el sistema de calefacción

Comprobación del ajuste entre si, del panel del sistema de calefacción con la sección del salpicadero donde ira ubicado



# Implementación del tercer sistema

Conexión de cañerías del sistema de refrigeración hacia el interior del habitáculo, para poder conectar el núcleo



Dimensionamiento de los ductos de calefacción del vehículo VW Fox



# Implementación del tercer sistema

Implementación del núcleo del calefactor dentro del ducto principal



Implementación del ducto principal en el automóvil

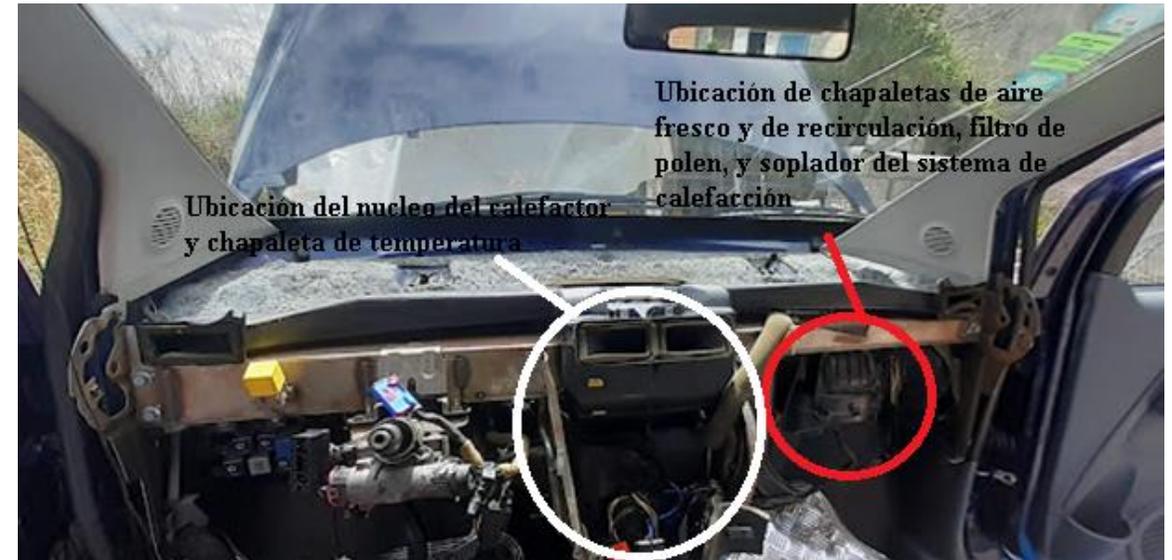


# Implementación del tercer sistema

Ductos de calefacción conectados entre si e implementados



Ubicación de los componentes dentro de los ductos



# Implementación del tercer sistema

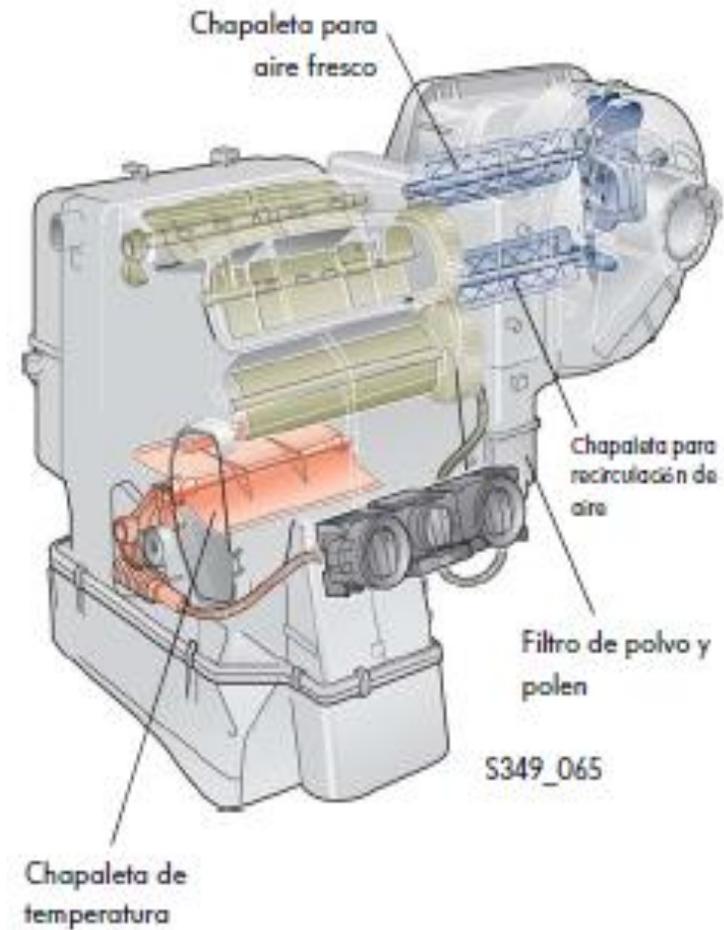
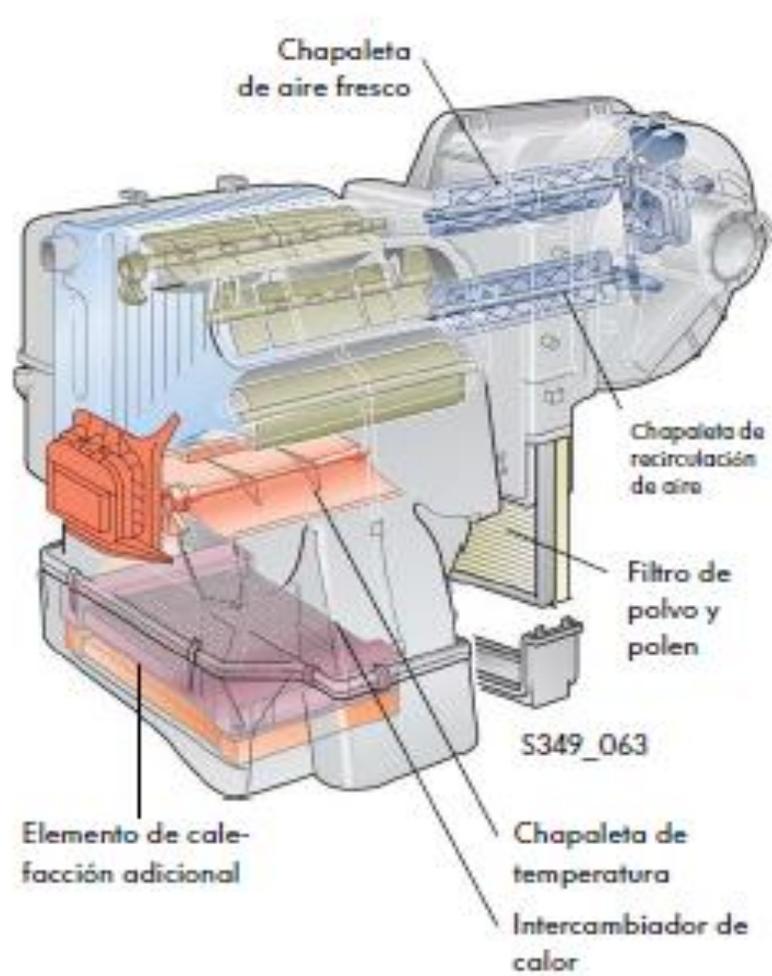
Implementación del soplador y resistencia del sistema de calefacción



Ajuste del soplador entre los ductos del sistema de calefacción y filtro de polen

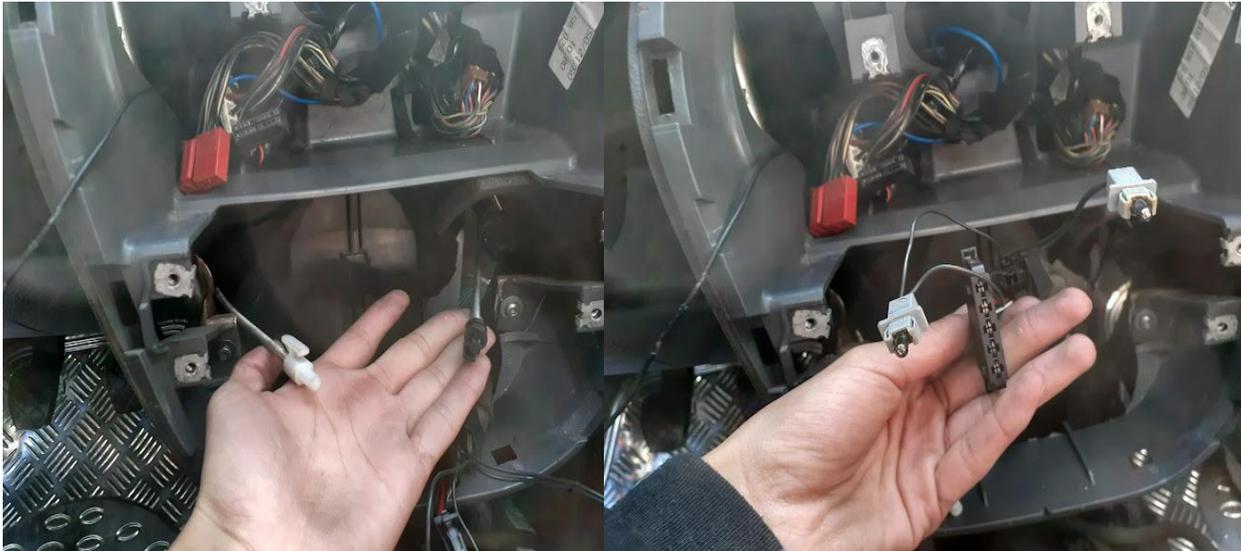


# Esquema de la distribución del ducto principal

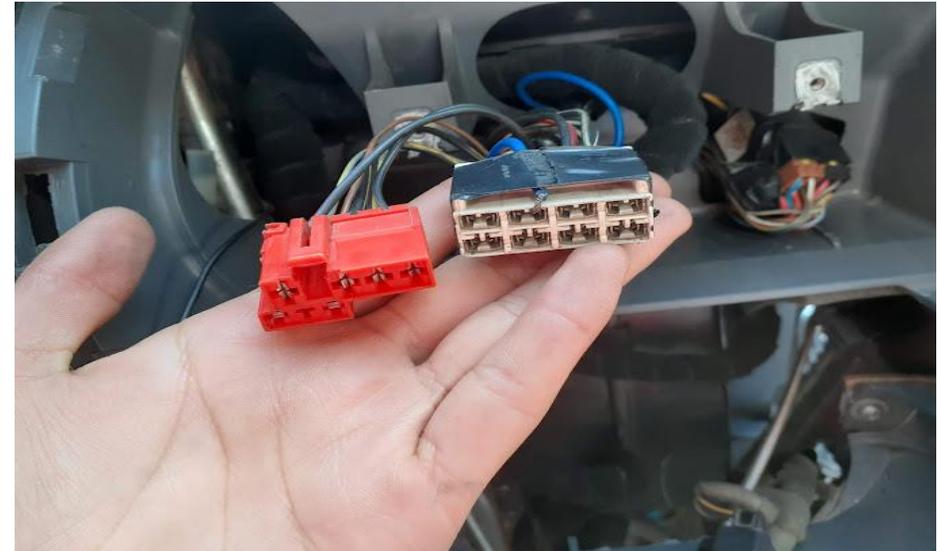


# Implementación del tercer sistema

Cableado del panel de control del sistema de calefacción



Cableado eléctrico del panel de control del Sistema de calefacción



# Implementación del tercer sistema

Mecanismo mecánico del panel de control



Panel de control del sistema de calefacción



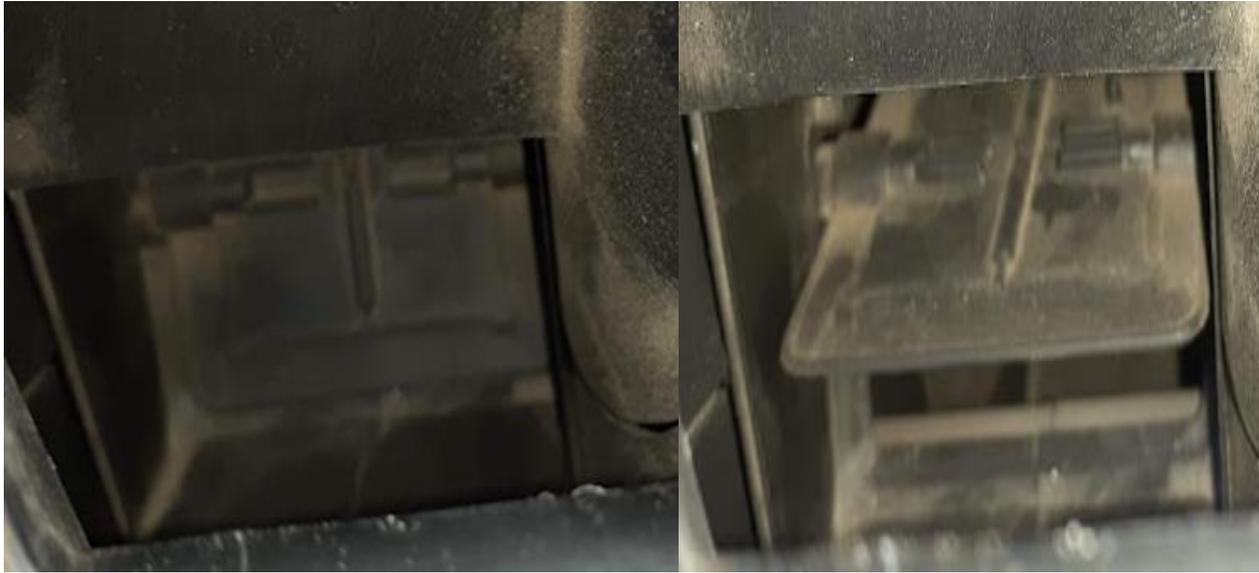
# Implementación del tercer sistema

Conexión del cableado eléctrico y mecánico del sistema de calefacción



# Implementación del tercer sistema

Apertura y cierre de las chapaletas del sistema de calefacción



Montaje del salpicadero y componentes extraídos



# Comprobación del funcionamiento del Sistema de calefacción



# MARCO ADMINISTRATIVO

## Recursos humanos

Nombres	Aporte
Albán Noboa Steven Johao	Implementador de los sistemas y verificador de funcionamiento
Ing. Veléz Salazar Jonathan	Tutor del proyecto de titulación

## Recursos tecnológicos

Orden	Recursos	Cantidad	Valor unitario	Valor total
<b>Tecnológicos</b>				
1	Microsoft office	1	\$20,00	\$20,00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$20,00</b>

## Recursos materiales Secundarios

Orden	Recursos	CANT.	P/U	V. Total
1	Empastado	3	3	9
2	Papel Bond	250	0,03	7,50
3	Transporte	-	-	20
4	Imprevistos (30%)			212,91
<b>VALOR TOTAL</b>				<b>249,41</b>

## Presupuesto

Orden	Recursos	Valor Total
1	Recursos Tecnológicos	\$20,00
2	Recursos Materiales	\$959,12
<b>TOTAL</b>		<b>\$979,12</b>

## Recursos materiales

Orden	Material para implementación de	CANT.	P/U	V. Total
<i>inmovilizador</i>				
1	Caja o módulo del inmovilizador	1	118,84	118,84
2	Antena receptora	1	59,94	59,94
3	Transponder e interruptor de encendido	1	62,75	62,75
<b>Subtotal 1</b>				<b>241,53</b>
<i>Material para implementación de tablero de instrumentos</i>				
1	Tablero de instrumentos VW. Fox	1	280	280
<b>Subtotal 2</b>				<b>280</b>
<i>Material para implementación de sistema de calefacción</i>				
1	Radiador de calefacción	1	30	30
2	Comando de calefacción	1	30,60	30,60
3	Cañerías plásticas	2	5,28	10,56
4	Resistencia de calefacción del VW Fox	1	28,21	28,21
5	Electro ventilador	1	70	70
7	Filtro de polen de calefacción	1	7,51	7,51
<b>Subtotal 3</b>				<b>176,88</b>
<i>Reproducción de ejemplares</i>				
1	Impresiones	80	0,04	4,00
2	Copias	30	0,25	7,30
<b>Subtotal 4</b>				<b>11,30</b>
<b>VALOR TOTAL</b>				<b>709,71</b>

## CONCLUSIONES

La implementación del sistema inmovilizador de tipo transponder dentro del vehículo VW Fox, ayudará enormemente a los estudiantes de la carrera de Tecnología en mecánica automotriz, ya que permitirá el reconocimiento de cada uno de los componentes que lo conforman, así como tener una base sólida y palpable sobre la importancia de este tipo de sistemas de seguridad dentro de los automóviles.

El sistema de seguridad de tipo inmovilizador- transponder, permite a los usuarios tener un mayor índice de seguridad con respecto a vehículos que no cuentan con este tipo de sistema.

El Panel de instrumentos dentro de los automóviles es de vital importancia, ya que brinda al piloto una ayuda visual sobre datos importantes al momento de conducir, como es el caso de la velocidad, niveles de combustible, estado del aceite del vehículo, el accionamiento del inmovilizador, etc.

El panel de instrumentos a implementar dentro de un vehículo debe de estar dentro de los parámetros establecidos por el fabricante, de tal manera que este funcione correctamente, ya que brinda un apoyo de suma importancia al piloto sobre el estado actual del automóvil al momento de conducir.

El sistema de calefacción, pasa de ser un sistema de únicamente confort, a un sistema de seguridad que ayuda en gran medida al piloto a tener una visión clara sobre el parabrisas, evitando el encarchado o “empañado” del parabrisas delantero.

Un uso inadecuado de sistema de calefacción puede generar somnolencia y provocar accidentes.

## RECOMENDACIONES

Es necesario tener cuidado al momento de realizar el desmontaje del salpicadero, ya que de no hacerlo con cuidado podríamos dañar al mismo rompiéndolo o dañando sus seguros.

Realizar pruebas de funcionamiento antes de volver a acoplar el salpicadero, ya que caso contrario, se tendría que realizar montaje y desmontaje de componentes de manera repetitiva en caso de que algo llegase a fallar o que no se haya realizado la conexión del a algún elemento.

A medida que se va realizando el desmontaje es necesario guardar cada componente o pieza en orden, de tal manera que, al volver a armar a los mismos, nos resulte mucho más eficiente y fácil.

Hay que desconectar la batería del automóvil, siempre antes de cualquier intervención que requiera un contacto con el sistema eléctrico del mismo, para evitar cualquier tipo de corto circuitos o dañar dispositivos electrónicos que contenga dicho vehículo.

