



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

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE**

**UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA: REPARACIÓN DE LA CAJA DE CAMBIOS DEL VEHICULO RENAULT SANDERO  
MODELO 2011 MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PROCESOS ADECUADOS PARA  
OBTENER UN DESEMPEÑO ÓPTIMO.**

**AUTOR: MOROCHO SEPA, DAVID CRISTOFER**

**DIRECTORA: ING. AMAYA SANDOVAL, STEFANIA MATILDE**

**LATACUNGA - 2023**



## OBJETIVO GENERAL

**REPARACIÓN DE LA CAJA DE CAMBIOS DEL VEHICULO RENAULT SANDERO MODELO 2011 MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PROCESOS ADECUADOS PARA OBTENER UN DESEMPEÑO ÓPTIMO**

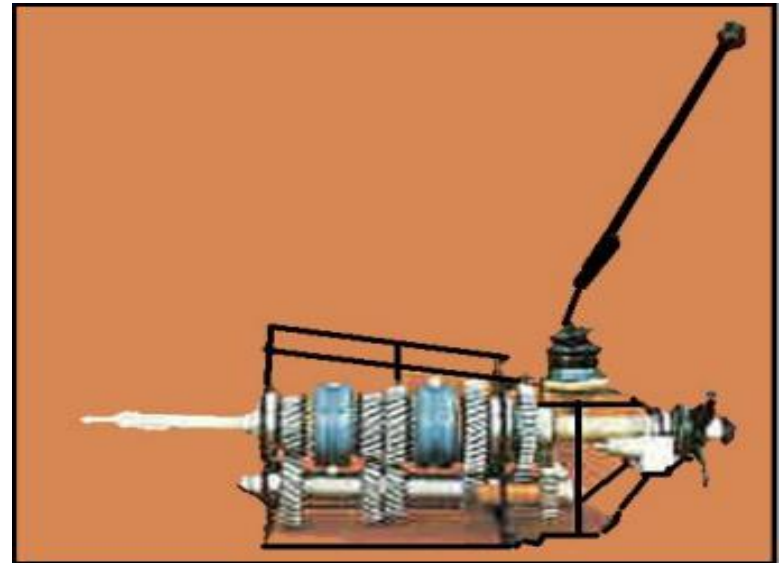
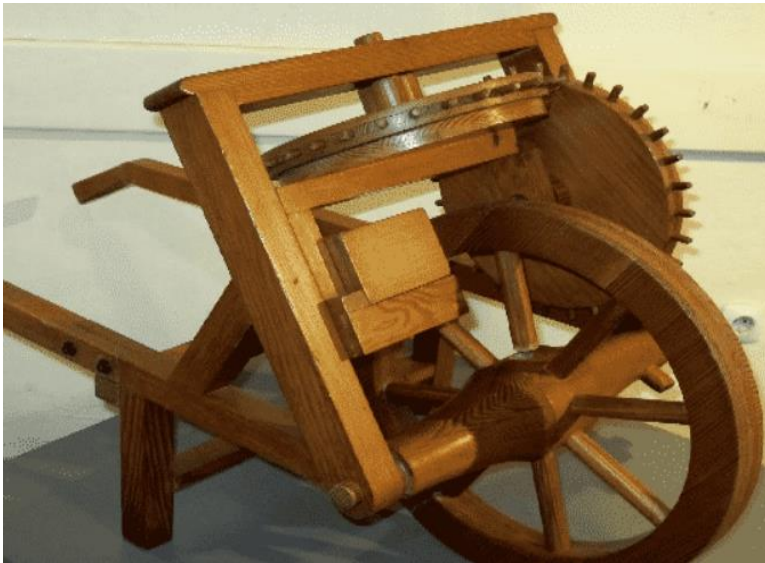


## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

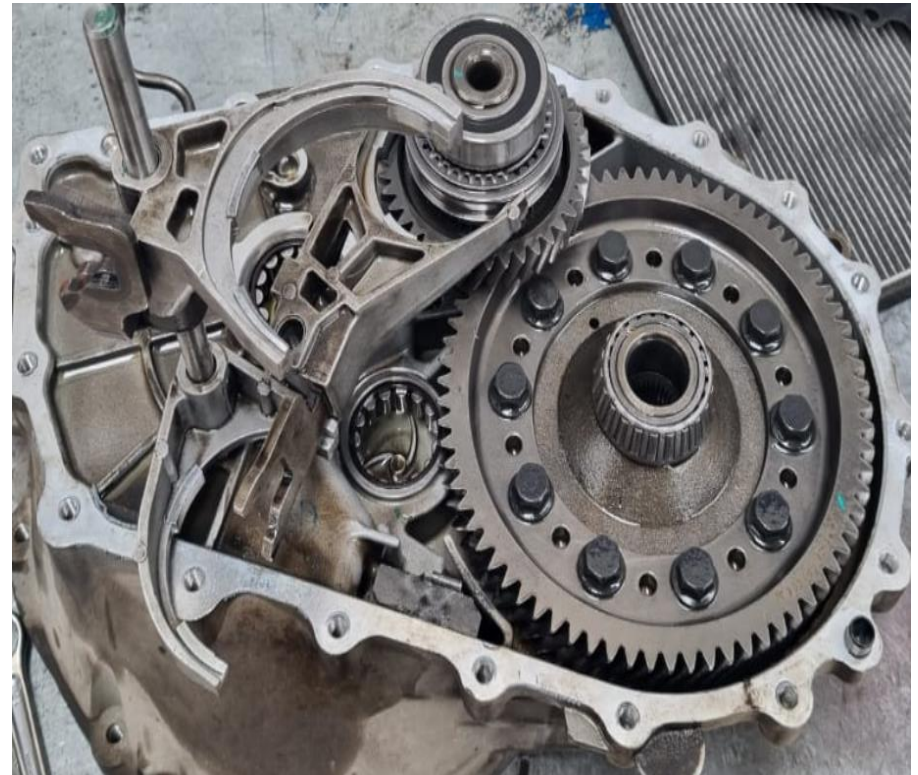
- Diagnosticar las averías existentes en la caja de cambios y hallar las posibles soluciones para su reparación.
- Establecer los procesos y procedimientos para la correcta reparación de la caja de cambios.
- Realizar pruebas de funcionamiento en la selección de marchas y desempeño óptimo conjuntamente con los sistemas auxiliares.



# ANTECEDENTES



# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA





# JUSTIFICACIÓN



# MARCO TEÓRICO

## CAJA DE CAMBIOS

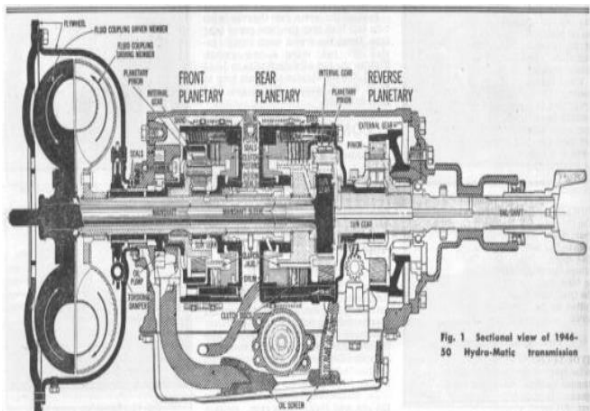
Mecanismo que permite aumentar o disminuir la potencia del motor a las ruedas para que coincida con la velocidad del vehículo.



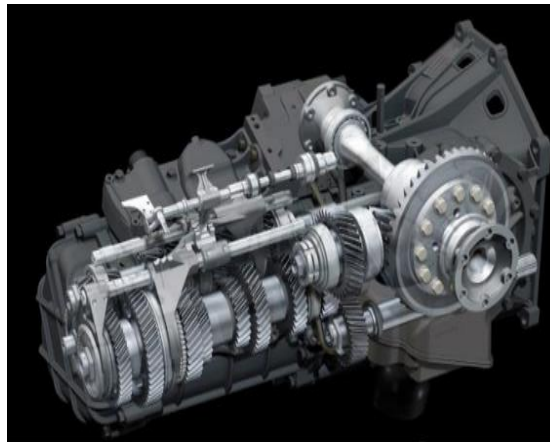
# MARCO TEÓRICO

## TIPOS DE CAJAS DE CAMBIOS

**CAJAS DE  
CAMBIOS  
AUTOMÁTICA**



**CAJAS DE  
CAMBIOS  
ROBOTIZADA**



**CAJAS DE  
CAMBIOS  
SECUANCIAL**

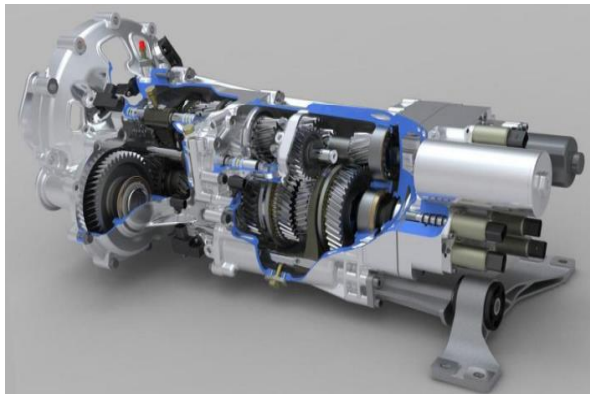


**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

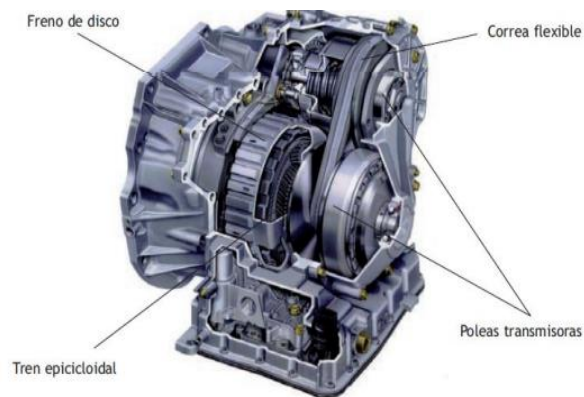


# MARCO TEÓRICO

## CAJAS DE CAMBIOS MANUMÁTICA



## CAJAS DE CAMBIOS CVT

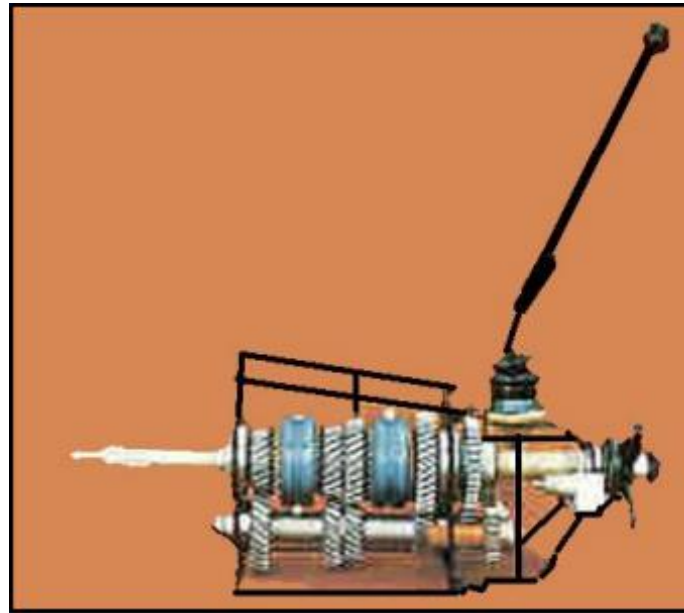


## CAJAS DE CAMBIO DE DOBLE EMBRAGUE



# MARCO TEÓRICO

## CAJA DE CAMBIOS MANUAL

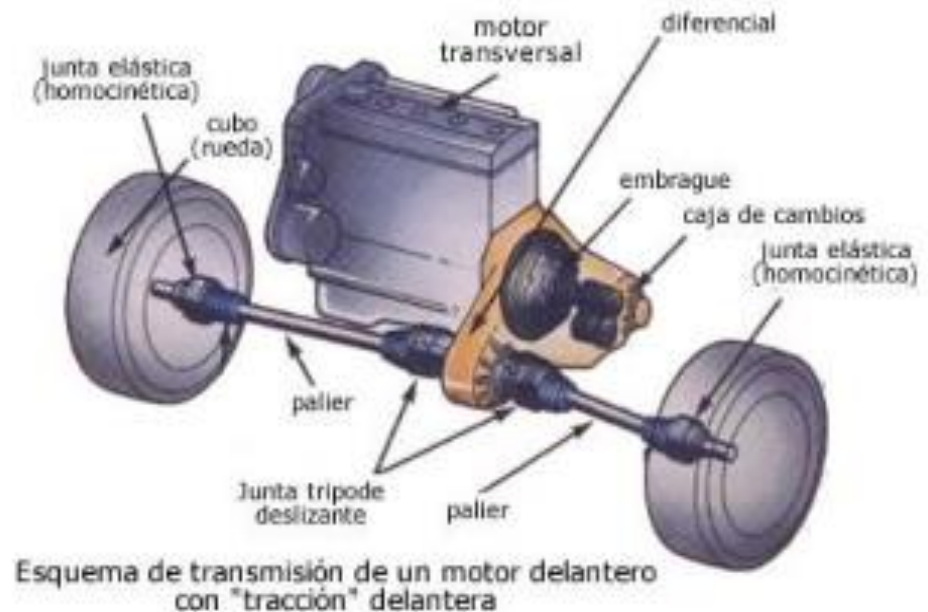


# MARCO TEÓRICO

## DISPOSICIÓN COMUNMENTE USADAS DE CAJAS MANUALES

### CAJA DE CAMBIOS SIMPLIFICADA

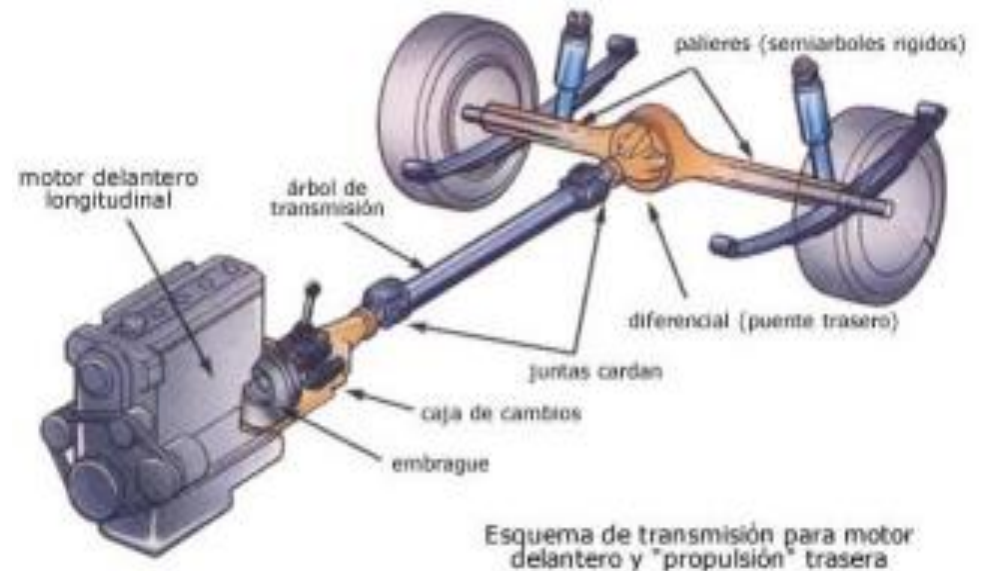
Se caracteriza por tener el diferencial en el mismo sitio.



# MARCO TEÓRICO

## CAJA DE CAMBIOS DE DOS EJES SIMPLES

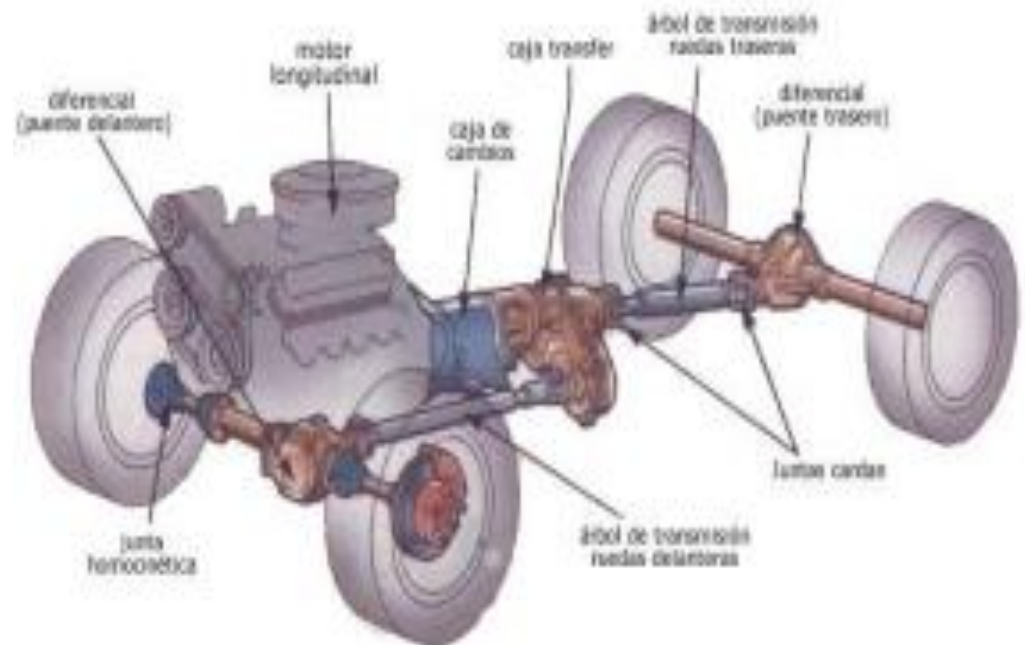
Diseñado para los vehículos de tracción trasera, lo cual la caja de cambios no integra el sistema diferencial.



# MARCO TEÓRICO

## CAJA DE CAMBIOS CON EJE INTERMEDIARIO

Su composición consta de 3 ejes: primario, secundario e intermedio, suelen utilizarse en composición de 6 velocidades.

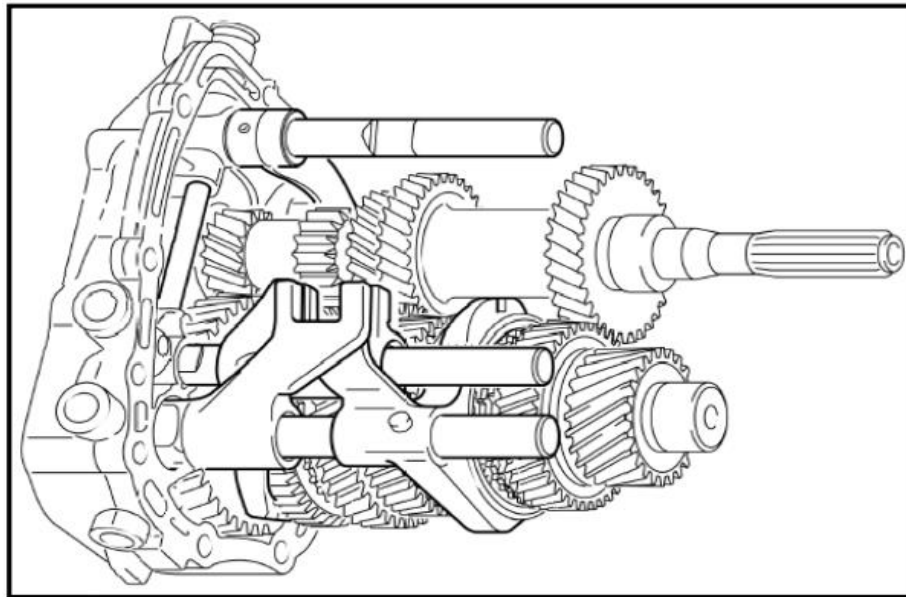




# MARCO TEÓRICO

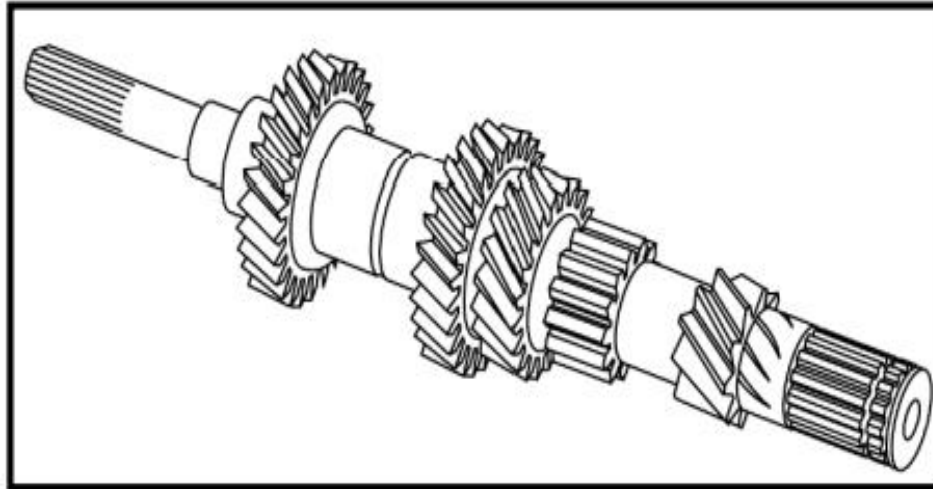
## DESCRIPCIÓN DE LA CAJA DE CAMBIOS MANUAL DE TRACCIÓN DELANTERA

### CONJUNTO DE ENGRANAJES



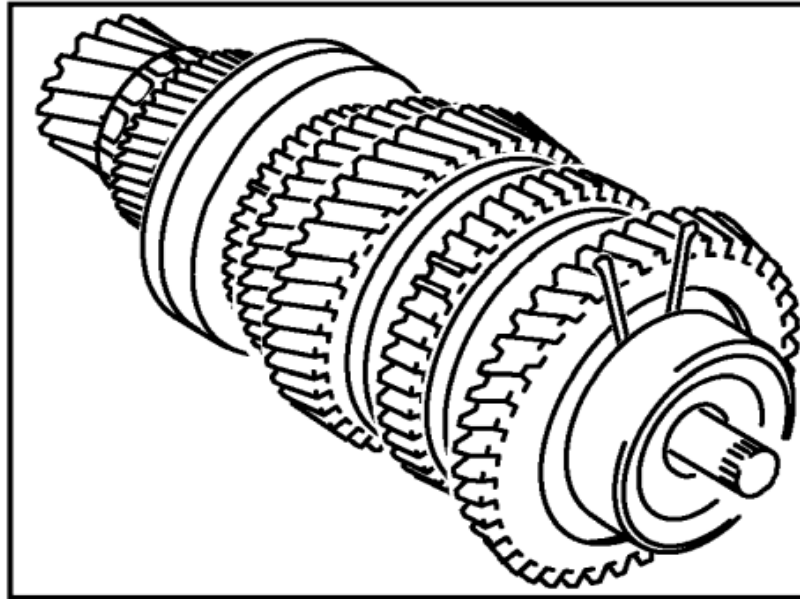
# MARCO TEÓRICO

## EJE PRIMARIO



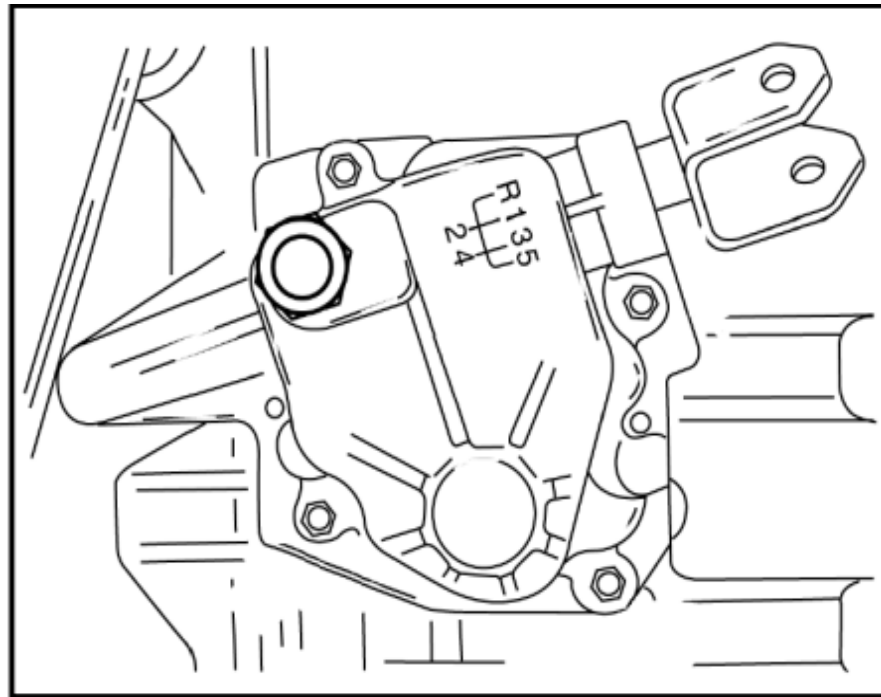
# MARCO TEÓRICO

## EJE SECUNDARIO



# MARCO TEÓRICO

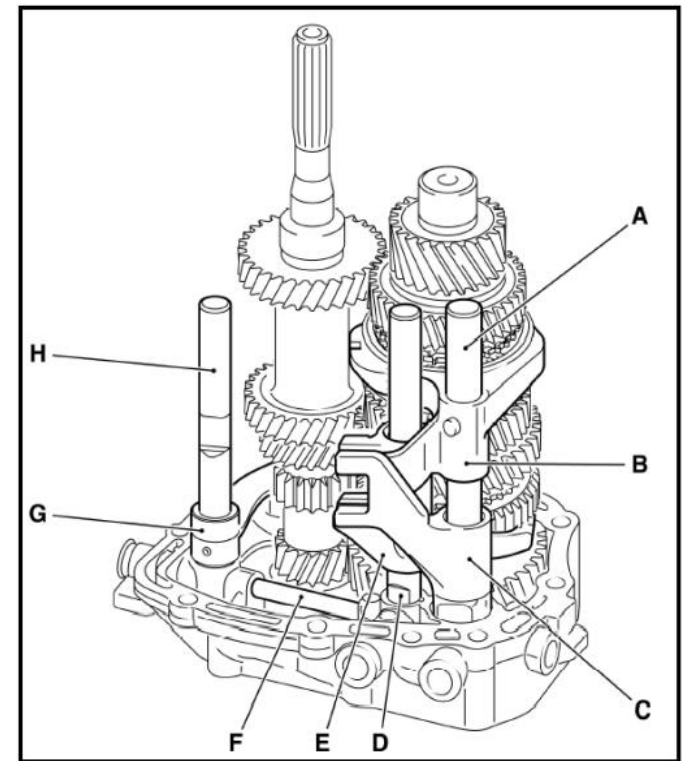
## MANDO DE SELECCIÓN



# MARCO TEÓRICO

## VARILLAJE Y HORQUILLAS

- A. Varilla de mando del engranaje de 3ra. / 4ta.
- B. Horquilla de cambio del engranaje de la 3ra. / 4ta.
- C. Horquilla de cambios del engranaje de la 5ta.
- D. Varilla de mando del engranaje de la 1era. / 2da.
- E. Horquilla de cambios del engranaje de la 1era. / 2da.
- F. Pasador de retención (bloqueador de la marcha en reversa).
- G. Horquilla de cambios del engranaje de la marcha atrás.
- H. Varilla de mando del engranaje de la marcha atrás.





# MARCO TEÓRICO

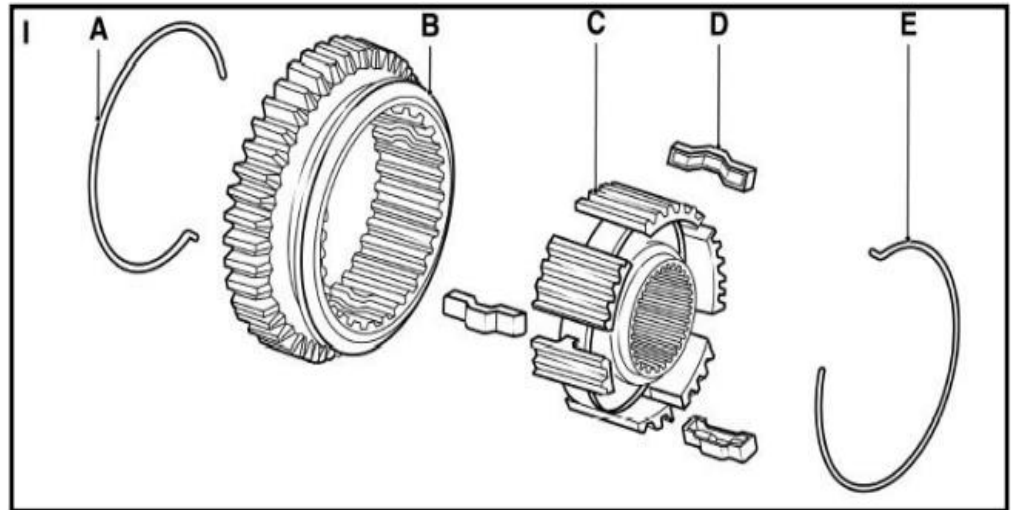
## RODAMIENTOS



# MARCO TEÓRICO

## CONJUNTO SINCRONIZADOR

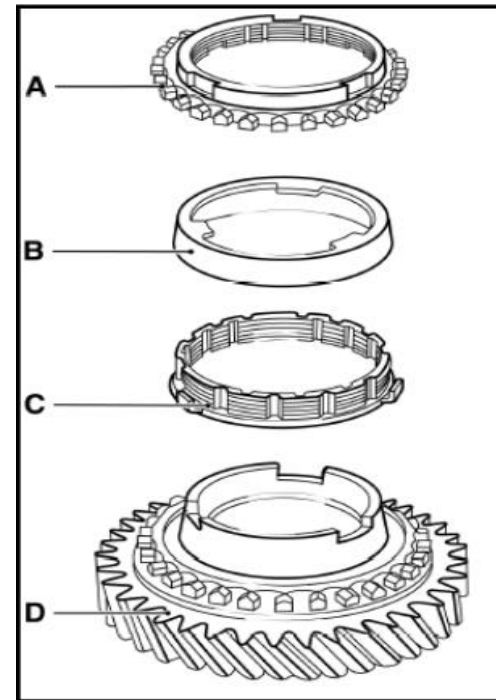
- A. Resorte de retención (anterior) del conjunto de sincronización.
- B. Manguito de encastre.
- C. Cuerpo de sincronización.
- D. Anillos de retención
- E. Resorte de retención (posterior).



# MARCO TEÓRICO

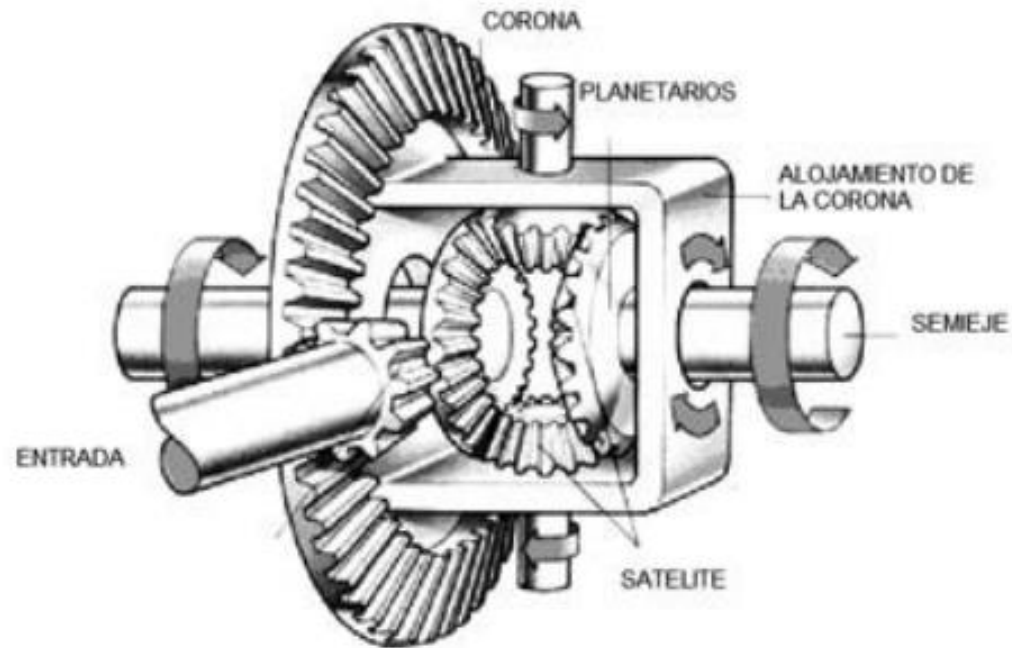
## PIEZAS DEL CONJUNTO DE ENGRANAJES DE MARCHA

- A. Anillo de sincronización anterior
- B. Anillo separador (cono de acero)
- C. Anillo de sincronización posterior
- D. Engranaje



# MARCO TEÓRICO

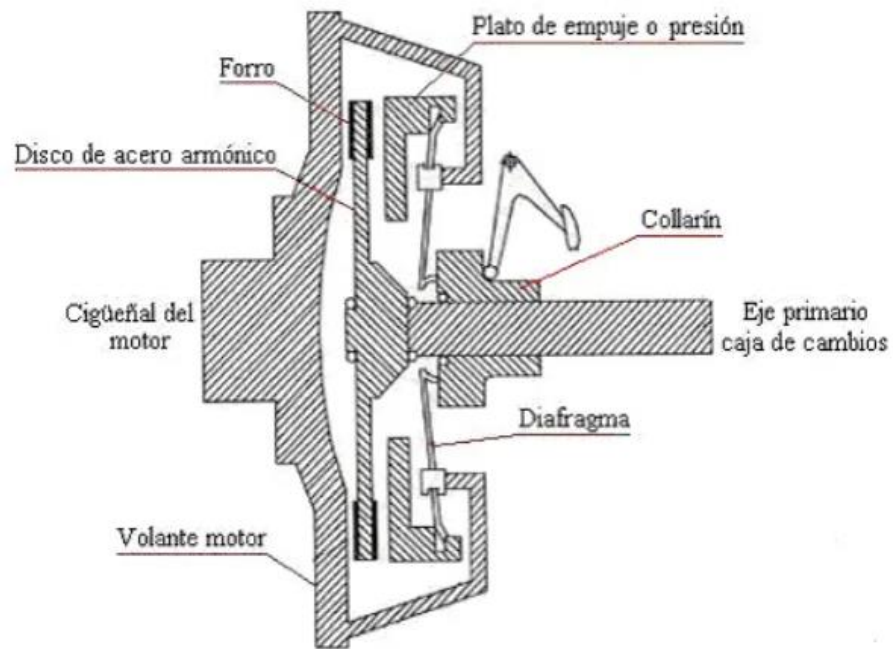
## DIFERENCIAL



# MARCO TEÓRICO

## COMPONENTES AUXILIARES

### EMBRAGUE





# MARCO TEÓRICO

## BOMBA DE EMBRAGUE



# MARCO TEÓRICO

## SENSOR DE RETRO



# DESARROLLO



# DESARROLLO



# DESARROLLO





# DESARROLLO



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

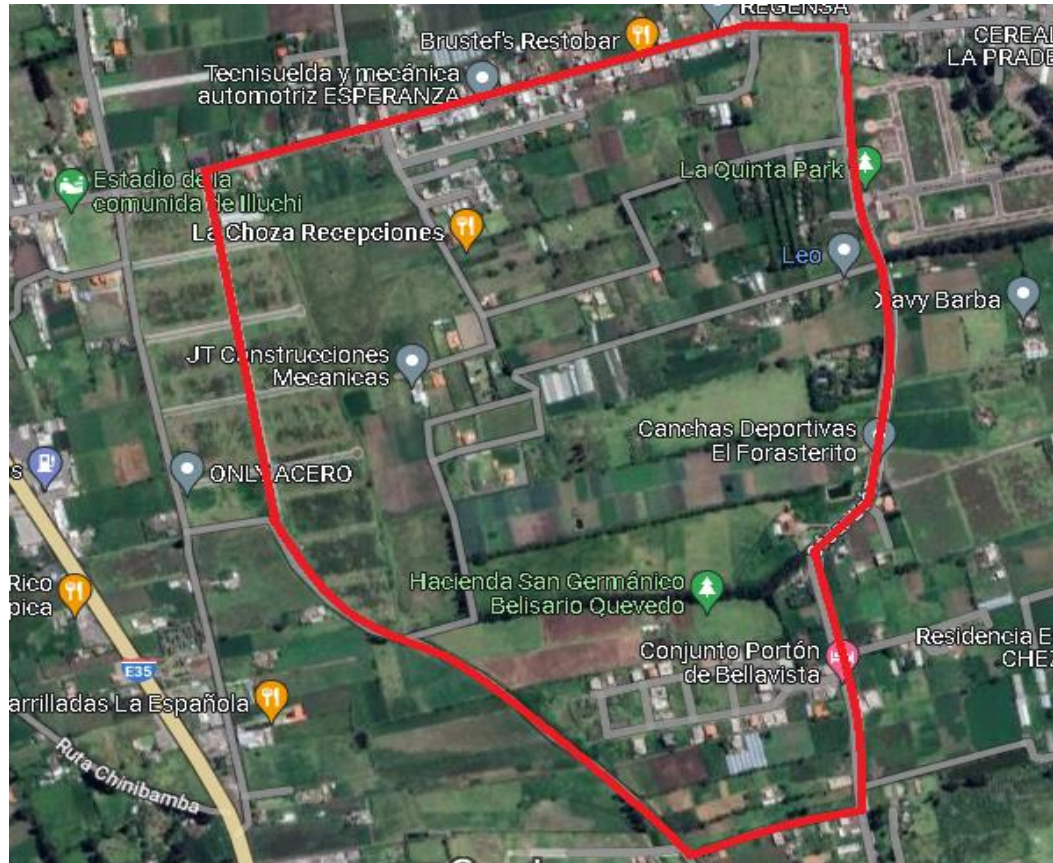
# DESARROLLO



# DESARROLLO



# PRUEBAS





# CONCLUSIONES

- ❑ Se logro culminar con la reparación y el montaje de la caja de cambios dentro del chasis para así verificar su excelente acoplamiento, el objetivo de la reparación y armado de la caja de cambios es aportar con conocimientos solidos sobre los mantenimientos que se deben realizar para rehabilitar un sistema de transmisión.
- ❑ Mediante las diferentes herramientas y métodos de inspección se logró determinar con exactitud las fallas que se produjeron en la transmisión, pero es necesario indagar más sobre nuevos posibles métodos debido a que no basta aplicar solo los métodos que se conocen por trascendencia.
- ❑ Con ayuda de herramientas especiales y planes de trabajo de logró establecer procesos y procedimientos en la reparación de la caja de cambios, obteniendo como resultado un sistema operable y sin riesgos de fricción de elementos de forma abrupta dentro de la misma.
- ❑ Al realizar las pruebas de ruta se verifico el rendimiento de la caja de cambios al aplicar las diferentes velocidades, descarte de sonidos anormales, comportamiento de la caja de cambios al aplicar el freno motor, desempeño al recorrer cuestas empinadas y caminos de tercer grado.

# RECOMENDACIONES

- ✓ Regirse al manual de reparación del vehículo a reparar, respetando el par de apriete que lleva cada uno de los elemento internos y externos, esto permite que los elementos tengan durabilidad, flexibilidad y produzcan fisuras o rechinidos.
- ✓ Para la reparación del vehículo es necesario utilizar elemento de gran calidad, con el fin de evitar desgastes prematuros e incluso minimizar riesgos de accidentes viales, de esta manera se garantiza la vida del usuario.
- ✓ Durante la proceso de reparado es importante utilizar elementos de protección acorde a la etapa de reparación, debido al alto manejo de componentes nocivos que se ocupan para la limpieza de la caja de cambios.
- ✓ Cada vez que se finaliza una reparación es fundamental realizar pruebas de funcionamiento de los componentes, de esta manera se asegura que el producto entregado ya terminado pueda ser utilizado para las diferentes actividades expuestas.
- ✓ Cada que se repara un sistema de transmisión es necesario llevar un registro de mantenimiento, el tipo de aceite y viscosidad que se debe colocar con el transcurso de tiempo, para prolongar la vida útil del sistema.



**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**



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