

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Implementación del sistema de transmisión en un prototipo mini Austin 1973 para la categoría TC 2000.

Autor: Cepeda Vaca, José Daniel.

Director

Mgtr. Fausto Andrés, Jácome Guevara

Latacunga – Ecuador

2022



ANTECEDENTES

Para entender claramente el funcionamiento analizamos el ciclo de transmisión de giro que comienza en el motor. Gracias a la primera vuelta o giro que se crea con ayuda del volante de inercia y el motor de arranque, el momento de giro se traslada hacia el conjunto de embrague analizado anteriormente. A continuación el giro llega al eje primario donde cada marcha de la caja de cambios realiza una transmisión específica de engranajes para lograr cada una de las relaciones. (Valarezo Vizcaíno, 2015).

Las diferentes marcas y modelos de vehículos llevan carcasa de caja de aleación ligera dentro de ella van alojadas los diferentes ejes, engranajes, sistemas de mando dispositivos de salida y el acoplamiento a la volante del motor. (Hermógenes, 2008)

Cuando dos piñones se acoplan, se da entre ellos una relación de engranaje que tiene mucha importancia en lo referente a la velocidad de giro y a la fuerza resultante en la salida de sus ejes. Si el piñón motor es más grande que el impulsado éste girará más rápido, pero entregará menos fuerza. Si los piñones son iguales, tanto la velocidad y la fuerza de entrada y salida son iguales en el motor y en el eje impulsado. Si el piñón motor es más pequeño, el impulsado girará más lentamente pero podrá entregar más fuerza. En resumen se puede indicar que para la relación de engranes lo que se gana en velocidad se pierde en fuerza. Indicando el principio de funcionamiento de la caja de cambios, podemos indicar que posee tres ejes con dos piñones. (Vizcaíno, 2015)



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La reprogramación de la configuración motor conlleva serios problemas con el varillaje, con los ejes y con el acople al motor y a las bases del chasis.

El varillaje de la caja de cambios varía en su ubicación lo cual cambia totalmente la posición y obliga necesariamente a montar un sistema de torreta o simulador de palanca para que los cambios engranen correctamente.

Gracias a la experimentación y a la modificación tenemos unos parámetros que nos han permitido reconocer problemas o ventajas dentro de la modificación de vehículos.

Es también importante relacionar el tipo de peso en el conjunto, motor y configuración del mismo para su correcto dimensionamiento, el peso juega un papel fundamental en el desempeño del motor y la transmisión, puesto que a menor peso, menor será también la potencia necesaria para mover el conjunto.



JUSTIFICACIÓN

La transmisión es importante en este prototipo de la categoría tc2000 ya que será un cambio de la orientación y es importante que la relación sea completamente estable, es probable que al incorporar el motor en la parte trasera se alterar el centro de masa del mismo y podría resultar peligroso si el dimensionamiento de la potencia es incorrecto.

Sin embargo es uno de los principales inconvenientes del acople de la misma es que la fabricación del sistema de acoples de la base y los acoples del varillaje.

Es también importante que los ejes del mismo se ubiquen en la parte trasera, siendo así una ventaja para que la misma cuente con una tracción trasera y un motor central aprovechando la disposición del motor logramos una de las mejores relaciones para competir, logrando que la caja de cambios se situé en la parte posterior sin necesidad de hacer modificaciones extra en la corona para re-direccionar el movimiento.



OBJETIVOS



OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar un sistema de transmisión para un prototipo de vehículo para la categoría tc2000 mini Austin 1973.



OBJETIVOS

Objetivo Específicos

- Investigar y dimensionar de cajas de cambios disponibles para la configuración del motor.
- Revisión y corrección de daños y posibles averías futuras.
- Adaptación en el prototipo y acople del varillaje, puntas de eje.



ALCANCE

El presente proyecto abarca el dimensionamiento y la selección de una caja de cambios manual compatible con un motor Volkswagen 1.8 y con la configuración original del motor conseguimos que los ejes encajen con la cuna y no sea necesario modificarla.

Principalmente el diseño de una torreta transformadora del movimiento, simulando que la misma se encuentra en funcionamiento simultáneamente con las maniobras que realiza el conductor.

También el diseño de un sistema selector de los cambios que permita al piloto hacer los cambios desde el compartimento hacia la parte trasera del vehículo con las dimensiones originales y así no alterar ni los cambios ni el diámetro o posición de la palanca.

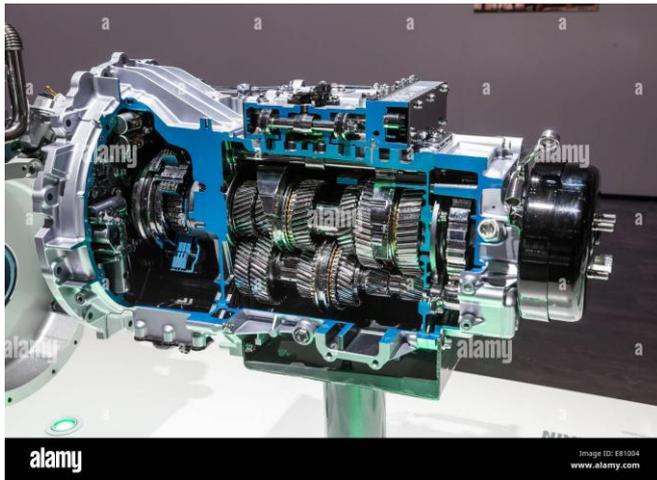
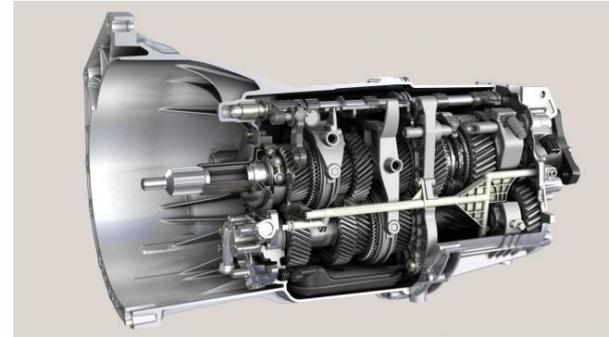


MARCO TEÓRICO



MARCO TEÓRICO

Una caja de cambios funciona engranando los dos piñones para lograr unas relaciones adecuadas a la potencia del motor, a su peso, a sus neumáticos y a la velocidad máxima deseada.



La potencia de un motor de explosión aumenta con el número de revoluciones por minuto hasta que se alcanza la velocidad de régimen, pues el número de vueltas crece en iguales términos que el de explosiones, toda vez que se produce una explosión por cilindro en cada dos vueltas de cigüeñal.

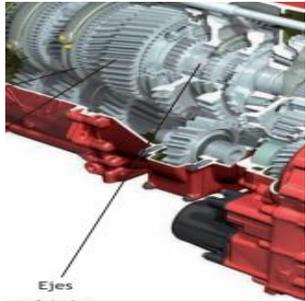


MARCO TEÓRICO

Partes de la caja de cambios.

Sincronizador.

El mecanismo de sincronización de las velocidades está dispuesto entre los piñones locos y los desplazables de la caja de cambios. El principio de funcionamiento de la sincronización de las velocidades se basa en el aprovechamiento de la fricción entre las superficies cónicas de los elementos para modificar la velocidad de uno de ellos



Ejes o arboles: básicamente sobre los que van montados los piñones y funciona como eje en forma de seguir el movimiento giratorio proveniente del motor.

Carcasa: donde se encuentran todos los elementos anteriores y que sirve a su vez de recipiente para el aceite de lubricación de las piezas, sirve como cárter y también trampa de los desgastes propios del funcionamiento .



Piñones: acoplados en pares de transmisión, uno conductor (transmite las revoluciones del motor) y otro conducido.



MARCO TEÓRICO

Lubricación de la caja de cambios

Los lubricantes líquidos se llaman aceites. Un aceite lubricante se compone de dos elementos básicos:

Un aceite base, que le confiere las características lubricantes básicas.

Una serie de aditivos, que son sustancias químicas que se incorporan al aceite para modificar y mejorar sus propiedades, como:



- ❖ Reducir los rozamientos que se crean por el contacto continuo de los piñones.
- ❖ Reducir el desgaste creando una capa de aceite que impide el contacto directo entre las piezas que interaccionan.
- ❖ Refrigerar todos los elementos internos de los que dispone la caja.



MARCO TEÓRICO

El diferencial.

El motor está conectado al eje que gira a una velocidad angular. Las ruedas motrices están conectadas a los otros dos ejes. Si el motor está funcionando a una velocidad constante, la velocidad de rotación de cada rueda motriz puede variar, pero la suma o promedio de las dos ruedas de velocidades no puede cambiar. Un aumento en la velocidad de una rueda se equilibra con una disminución en la velocidad de la otra.



Los Planetarios: Son engranajes de dientes cónicos rectos. Juntamente con el conjunto de Piñón y Corona forman el núcleo esencial del diferencial.



Los satélites: son engranajes de dientes cónicos rectos, junto con los planetarios forman parte del conjunto diferencial estos no poseen un estriado interior y giran locos en conjunto con los planetarios para conseguir que los ejes motrices giren a distintas velocidades.



MARCO TEÓRICO

Tipos de tracción de los vehículos



Front Wheel Drive o tracción delantera: es la típica entre los tipos de tracción que uno encuentra. Es donde la fuerza motriz viaja a las ruedas delanteras.

FWD



All Wheel Drive o en todas las ruedas: es la tracción a las cuatro ruedas en forma total y permanente. Apenas encendido el vehículo

AWD



Rear Wheel Drive: Principalmente acoplada en vehículos de carga o de transporte pesado es donde la potencia viaja hacia la parte trasera del vehículo, es muy usado también en vehículos de competición..

RWD



DESARROLLO



DESARROLLO

Partiendo en conjunto a la selección del motor de Volkswagen 2.0cc, podemos analizar varias opciones de acoplamiento de cajas de cambio y diferenciales



Después de una selección de la caja de cambios se opto por la original del Volkswagen 2.0l , tras una búsqueda extensa en medidas, distancia entre ejes y disposiciones de vehículos



Alojamiento en el roll bar trasero.

En conjunto con el diseño y fabricación se simulo el montaje como lo vemos en la figura 14 donde diseñamos roll bar para el correcto alojamiento



DESARROLLO



Centrado del motor y caja de cambios.



Fabricación de las bases de la caja

Después de tomar las medidas de las bases de la caja y ubicarla en su lugar necesitamos



El motor en su originalidad tiene una inclinación sumamente pronunciada como lo muestra la figura 17, la cual se tiene que centrar con relación a su caja de cambios, esta disposición de motor al configurarlo nuevamente varía su posición pero no su inclinación



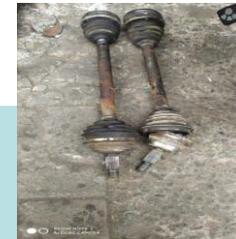
DESARROLLO

Revisión de la caja de cambios.

Revisión general de la caja de cambios, la piñonería, selectores y diferencial se probaron y todas sus marchas ingresaron sin ningún tipo de problema y el diferencial cumpo con su función.



Las puntas de los ejes tienen un desbalance en las medidas que se tuvo que tornear y modificar a las medidas nuevas que son sumamente más cortas por la dimensión de la camioneta.



Cambio de tricetas y puntas de eje.

Las tricetas y puntas de los ejes fueron reemplazadas, y montadas en los ejes .



DESARROLLO

Una vez se finalizó la construcción de la cuna y bases para así albergar el motor y la caja, el vehículo se encontraba pintado fueron montados en el vehículo.



Después haber realizado el acople de la caja al debemos fabricar un sistema que permita en canje de los cambios. Se utilizó la original del vehículo en la misma que pudimos notar que la transmisión es netamente movida por varillaje.



DESAROLLO



Se comandará la palanca de cambios por un sistema de cableado que transmitiría los movimientos del mismo hacia la parte trasera del vehículo.

El cual debía simular los movimientos hacia adelante para en este caso el poner la palanca en posición de marchas hacia adelante (1ra, 3ra, 5ta)



Anclaje de la torreta de marchas.

Después de conocer el accionamiento mecánico del cual se encarga el sistema de varillaje podremos simularlo con cables, por lo tanto montamos la torreta que previamente seleccionamos para observar su comportamiento en el habitáculo con los movimientos que el piloto realizara



Después de instalar el cable y corroborar que el cableado servirá de forma que pueda fluctuar entre marchas adelante y atrás se procede a montar en el vehículo usando desde la torreta la parte que acciona



DESARROLLO

Cambio de cajuelas del selector.

Las cajuelas del selector son reemplazadas ya que el selector tenía un juego excesivo lo cual frecuentemente provoca en la palanca de cambios un movimiento excesivo.



Para anclar el movimiento se realizara mediante cable de acero para generar el movimiento lateral que permitirá fluctuar entre la selección de 1-2 3-4 5-R y así permitirá también generar el juego natural de la comprobación del neutro



DESARROLLO

Bases del accionamiento en la palanca.

- Para la misma se fabricó que hace el movimiento hacia adelante y atrás una platina que agarrara las mordazas de los cables, para que el movimiento se realice con éxito en la parte trasera.



Fabricación y anclaje de platinas “tope” de las fundas de los cables.

- El cable para generar su recorrido completo y no interferir con el exterior necesita tener un recorrido que el cable desde la palanca genera y la funda debe permanecer fija en su posición de anclaje y tener tope para que el cable complete su recorrido



DESARROLLO

Unión de los cables y prueba de marchas.

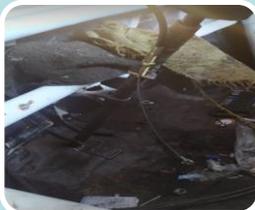
Finalmente fijamos todos los cables, topes y demás sistemas y probamos el sistema si embona todas las marchas y fluctúa en el neutral permitiendo que el piloto genere los cambios a conveniencia.



Accionamiento del embrague



Debido a que la posición de la caja y del motor cambió, el embrague necesita conectarse al actuador, mediante la leva de embrague que deberá llegar al pedal



Después de que el cable tenga las dimensiones necesarias se fabricó una platina tipo traba para el regulador del tensionamiento del cable



Fabricación del cable del embrague con la nueva dimensión y adaptación de fundas y topes para su regulación.



CONCLUSIONES

- Tomar en cuenta dimensiones, pesos y esfuerzos a realizar cuando se adapte las bases, sujeciones y cavidades propias para el funcionamiento correcto de estos sistemas, se tomara en cuenta que el mismo tiene un comportamiento distinto al estar funcionando que al estar estático.
- La originalidad de las piezas en muchos de los casos es la mejor opción ya que al fabricar adaptaciones descuidamos parámetros o detalles que podrían alterar el funcionamiento, rendimiento y compatibilidad de las piezas que son montadas en el vehículo.
- Es indispensable tomar en cuenta el peso en relación al funcionamiento, no fue necesario de realizar modificaciones extremas debido a que un motor de 2.0cc moviendo la carrocería alivianada de un vehículo que originalmente llevan motores de 1000-1300cc es una gran ventaja, y así logramos una buena relación en cuanto al peso y potencia que nuestra caja de cambios sería capaz de empujar.



RECOMENDACIONES

- Al momento de la realización del roll bar tomar en cuenta las cavidades del sistema de transmisión y posibles movimientos ya que el vehículo al estar anclado al suelo podría variar altura de ejes o giro de los mismos.
- Las bases del motor se deben anclar tomando en cuenta el nivel de la caja de cambios, puesto que el motor utilizado tiene una inclinación sumamente pronunciada y la única o mejor manera de tomar correctamente el nivel del mismo es con la transmisión montada.
- Revisar como el motor y caja funcionan en un vehículo original y tomar en cuenta parámetros como recorrido original de la palanca de cambios o la forma en la que la misma canjea las marchas
- Escoger un conjunto caja motor en cuanto a repuestos, accesorios y relación peso potencia mejor convenga.

