U N I V E R S I D A D D E G U A D A L A J A R A
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIAS
DEARTAMENTO DE MECANICA ELECTRICA

CONSTRUCCIÓN DE AUTOMÓVIL HIBRIDO

Macias Lara Maria Luisa 31-80-46-23 malajea@hotmail.com, Meza Barron Christian Francisco 31-26-08-14
Modesto Hernández Jose Luis 31-80-46-23 luis _brody@hotmail.com
Rodríguez Meza Juan Antonio 33-67-70-96 tolin1178@hotmail.com

RESUMEN
Este Vehículo Híbrido "Bronco" como ya es sabido de sus características puede usarse tanto en la ciudad así como fuera de ella, es decir en carretera o tercerías, esto gracias a su carrocería al rodado y al motor de combustión con el que cuenta. Aunque en general y regularmente se pretende que sea usado en la ciudad. Este seria adecuado para personas que en la mayoría de los trayectos que realizan necesiten una autonomía no mayor de 50 Km. /h. y en distancias no muy amplias. Este representaría un medio de transporte para gente con conciencia y responsabilidad ecológica.

ANTECEDENTES
Preocupados por los problemas ambientales que sufre el mundo en la actualidad, y en particular nuestra ciudad, además de la futura crisis energética aunado en una era de guerras y de peligro de ataques terroristas, los precios de la gasolina han probado ser inestables, además de saber que en nuestro país poco más del 85% de los energéticos provienen de recursos naturales no renovables.

Lo anterior nos obliga a una búsqueda de alternativas que permitan contribuir en la preservación de dichos recursos, es por ello que nos hemos dado a la tarea de trabajar en el diseño de un medio de transporte que nos ayude a disminuir el uso del petróleo o sus derivados y por ende a disminuir la contaminación, tanto auditiva como atmosférica; y por otra parte cumpla con las expectativas de la ciudadanía, es por ello la motivación para el emprendimiento de este proyecto de diseñar entre nosotros una máquina que desarrolle movimiento de la manera mas ecológica, económica y eficiente.

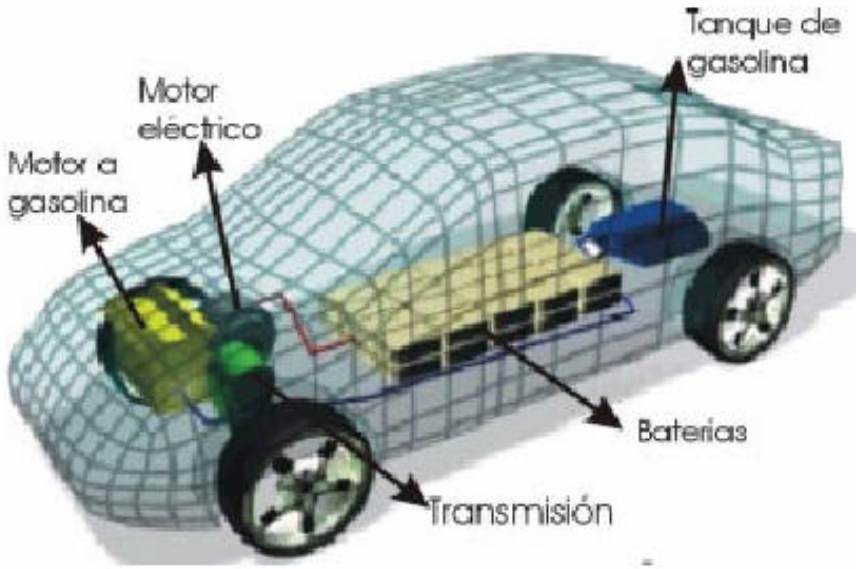
Se pensó en un vehículo Híbrido, en este caso el sistema será compuesto por el de motor de combustión y el motor eléctrico. El vehículo que se utilizara en este proyecto será una camioneta modelo Bronco 78` de la marca Ford, este no sufrirá de grandes cambios, de hecho se usaran las llantas y carrocería convencional.

Se opto por esta alternativa para poder utilizar el motor de combustión interna ya empleado en el vehículo con el que contamos, además de que este vehículo cuenta con doble tracción y pues así podríamos usar el diferencial trasero para el motor de gasolina y el diferencial de la parte delantera para ahí montar el motor eléctrico. Uniendo los dos sistemas se puede:

- aumentar la autonomía del vehículo,
- disminuir la contaminación ambiental con el uso del motor eléctrico
- proporcionar la energía suplementaria cuando sea necesario.
- disminuir el uso de la gasolina.

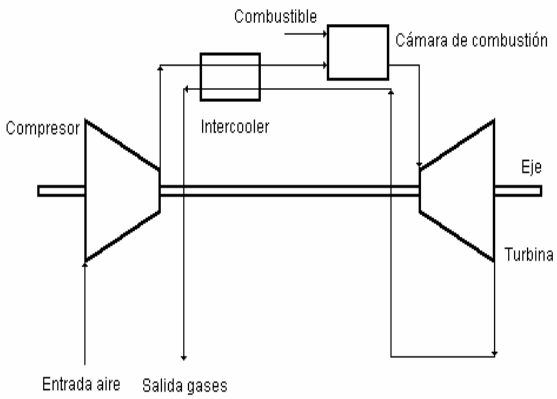
El vehículo híbrido es aquél que tiene su planta motriz compuesta por dos o más sistemas, que a su vez consumen fuentes de energía diferentes. Estos sistemas suelen ser motor eléctrico y de gasolina. Existen dos tipos de híbridos: los llamados "paralelos" que cuentan con un tanque de combustible, el cual alimenta al motor de gasolina contando con un set de baterías que provee al motor eléctrico. Ambos motores, el eléctrico y el de gasolina, pueden mover la transmisión al mismo tiempo, y ésta a su vez mover las llantas, esto es funcionan con una doble propulsión. El motor de combustión asegura la velocidad máxima, buena aceleración y un radio de acción amplio; el eléctrico se utiliza en ciudad.

SISTEMAS Y PARTES PRINCIPALES



1. Motor a Gasolina En el caso de nuestro proyecto será exactamente el mismo con el que cuenta el vehículo Bronco originalmente.

Esquema de funcionamiento de motor térmico.



2. Tanque de Gasolina
El tanque de combustible del híbrido es la fuente de energía del motor a gasolina, este elemento también será el mismo con el que ya cuenta la camioneta. La gasolina tiene mayor densidad energética que las baterías. Por ejemplo, toma alrededor de 500 Kg. de baterías para almacenar energía equivalente a un galón (3.5 Kg.) de gasolina.

3. Baterías
Las baterías en un auto híbrido son la fuente de energía del motor eléctrico. A diferencia de la gasolina en el tanque de combustible, que solo puede proveer de energía al motor a gasolina, el motor eléctrico en el auto híbrido puede suministrar energía a las baterías, así como obtenerla de estas. El problema es su peso; para 100 Km. de autonomía, el peso está entre 200 y 300 Kilos. Debido a la recarga de las baterías por parte del motor de combustión, necesita menos baterías que un vehículo solamente eléctrico, sin embargo las baterías utilizadas son del mismo tipo.

4. Motor Eléctrico
Se investigan, por razones de ligereza, robustez y rendimiento, motores de alterna trifásica, cuyo funcionamiento sería parecido a un motor de 3 cilindros. El vehículo puede usar un sólo motor eléctrico, dos (uno en cada una de las ruedas de un eje) o cuatro (uno en cada rueda). Se pueden usar motores de corriente continua o de corriente alterna.

a) Motor de corriente continúa.
Tienen la ventaja de ser mas fáciles de controlar que los de alterna ya que solo hay que controlar la amplitud.

Motores de imanes permanentes.
Motor serie.
Motor de excitación independiente.

- grandes pares de arranque
- alto margen de regulación de su velocidad
- alimentación, y regulación de su velocidad sencillos y económicos.

b) Motor de corriente alterna.
Son más difíciles de controlar que los de continua ya que hay que controlar la frecuencia de la tensión de alimentación y la amplitud de esta tensión. En los motores de corriente alterna se pueden distinguir los siguientes tipos:

Motor asíncrono.
Motores asíncronos de anillos rozantes.
Motores de jaula de ardilla
Motor síncrono.
Motor de reluctancia variable.

Ventajas
Se utilizan gracias al avance en la electrónica de potencia.
Un menor tamaño para la misma potencia así como menor peso, el mantenimiento es prácticamente nulo, poseen un rendimiento mucho mayor.

El de jaula de ardilla es el motor más robusto de todos ya que no necesita escobillas. Es un motor de inducción, en el cual los conductores del rotor son barras colocadas en las ranuras del núcleo secundario, que se conectan en circuito corto por medio de anillos en sus extremos.

Los tres tipos de motores que se han venido usando para Vehículos Eléctricos son:

- Motores de corriente directa
- Motores para VE de inducción
- Motores de corriente alterna síncronos

El costo de los motores de corriente directa combinado con su controlador es menor que el de corriente alterna. El motor de inducción de CA aunque es algo inferior en eficiencia al motor síncrono, es más atractivo en términos de costo y confiabilidad.

5. Generador
Es parecido a un motor eléctrico, pero este sólo trabaja para producir energía eléctrica. Se usa más en vehículos híbridos que tienen configuración en serie. Se puede usar un generador de corriente continua (dínamo) o uno de alterna. Lo más normal es usar un generador de alterna ya que aunque con el de continua no habría que rectificar la corriente los de alterna son más robustos.

Dentro de los de corriente alterna lo más común es usar un generador síncrono, llamado normalmente alternador. También se pueden usar alternadores de imanes permanentes con lo que necesita escobillas pero no se puede controlar la excitación.

6. Convertidor
Es una batería muy pequeña que alimenta, a una tensión baja y poco peligrosa (12 V.), luces, limpiaparabrisas, etc., mediante un convertidor electrónico a transistores.

7. Cargador
Transforma la corriente alterna de 220 voltios obtenida en las tomas en corriente continua a la tensión determinada. Hacen falta dos conversores, uno para convertir la electricidad alterna proveniente del alternador en corriente continua que pueda cargar la batería y otro que adapte la salida de las baterías al motor eléctrico. Existirá otro para controlar el campo de excitación del alternador y si el motor que se usa es de comente continua con excitación independiente también necesitará controlar su campo de excitación.

8. Variador

Toma energía de la batería y la inyecta en el motor en función de la posición del acelerador. Es decir, que transforma corriente continua procedente de la batería en alterna variable. Sería comparable con la bomba de inyección de un motor de explosión.

En corriente alterna, la velocidad dada por un motor trifásico de un tipo de jaula de ardilla, es fija y no tiene posibilidad de variación.

Su valor viene dado por la siguiente formula.

N = 60ª F/P
n = revoluciones por minuto
F = frecuencia
P = pares de polos del motor (N+S)

La regulación de la velocidad en este caso se realiza por medio de la variación de la frecuencia, puesto que según la expresión:

$$n ? \frac{60 ?f ?(1 ? s)}{p}$$

n = velocidad r.p.m.
f = frecuencia Hz.
p = nº de pares de polos
s = deslizamiento

La velocidad real dada por el motor es inferior a la de esta formula, ya que corresponde a la velocidad de sincronismo.

Solamente variando la frecuencia de alimentación al motor, se consigue variar la velocidad.
La tensión y la frecuencia varían siempre en igual proporción.

Lo importante en estos variadores de frecuencia es el de conseguir una modulación senoidal de la corriente que alimenta el motor para que pueda dar el mas elevado par nominal.

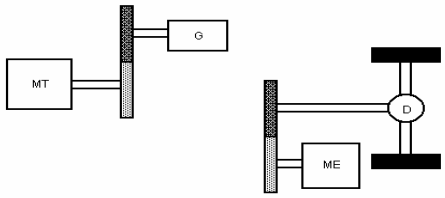
9. Transmisión

La transmisión en un automóvil híbrido cumple la misma función básica que en un auto convencional. El sistema depende de cada vehículo.

Si se usa un solo motor eléctrico hace falta diferencial para compensar la diferencia de velocidad lineal de las ruedas en las curvas, pero si se usan dos motores o incluso cuatro, uno en cada rueda, no hace falta diferencial con lo que se simplifica la parte mecánica pero se complica el control.

Transmisión en vehículo serie.

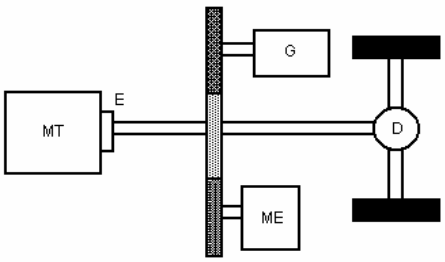
D = Diferencial; G = Generador; ME = Motor eléctrico; MT = Motor de combustión.



En los paralelos la transmisión es más complicada ya que tanto el motor combustión, como el eléctrico tienen que transmitir el movimiento a las ruedas. Se pueden conectar directamente al mismo eje el motor eléctrico y el térmico a través de las reducciones fijas y este eje se conecta al eje motriz **a** través de un diferencial.

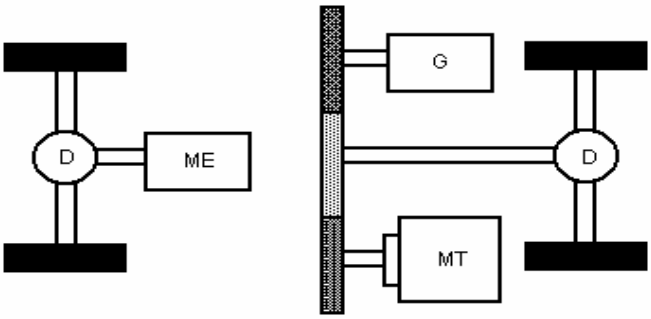
Transmisión en vehículo paralelo.

D = Diferencial; G = Generador; E = embrague; ME = Motor eléctrico; MT = Motor de combustión.



Otra posibilidad en los paralelos es usar el motor de combustión en la tracción de un eje (el delantero por ejemplo) y el motor eléctrico en el otro, con lo que la conexión entre ambos motores la realiza la carretera.

Transmisión en vehículo paralelo en doble eje.
D = Diferencial;
G = Generador;
ME = Motor eléctrico;
MT = Motor de combustión.



En nuestro caso este seria el tipo que se utilizaría, ya que como se mencionó anteriormente nuestro vehículo "Bronco" cuenta con doble diferencial.

RESULTADOS
El diseño y construcción de este Híbrido esta justificado por los altos índices de contaminación y por la crisis energética (como ya se menciono anteriormente). Por varias razones los vehículos híbridos eléctricos tienen mejor rendimiento y por tanto contaminan menos que los que son solamente de motor de combustión interna de combustible; no sólo tienen un funcionamiento correcto desde punto de vista ecológico, sino que además consumen menos gasolina. Generalmente, los autos híbridos emiten un 80% menos de contaminantes que los autos convencionales al combinar un motor de gasolina con uno eléctrico. El motor de combustión interna es un gran problema, no sólo como un contaminante primario del medio ambiente (tal vez el mayor), sino también como uno de los tres principales consumidores de petróleo. El uso de la energía eléctrica resulta ser más eficiente que un motor de combustión interna a razón de:

Motor de combustión interna

Tipo de consumo:	Porcentaje	Uso:
Calor (entalpía, entropía)	33%	Perdidas
Energía de presión (escape de los gases)	37%	Perdidas
Calor (escape de los gases)	6%	Perdidas
Trabajo (energía transformada a cinética)	24%	Energía útil
Total	100%	

La tabla anterior muestra que el motor de combustión comparado con un motor eléctrico da una eficiencia de hasta un 95%.

La propulsión eléctrica aporta otras ventajas en cuanto a calidad del aire, puesto que desplaza los focos desde los que se dispersan los contaminantes. Los coches tradicionales despiden por el tubo de escape monóxido de carbono y otros agentes nocivos a lo largo de todo su recorrido. En cambio, la contaminación derivada de la generación de energía eléctrica suele ser casi nula.

Por ende tendremos la obligación de eliminar o reducir de los gases procedentes de la combustión, mediante la incorporación de dos tipos de propulsores (uno eléctrico y otro convencional de gasolina) en el mismo vehículo, así se pueden conjugar las ventajas de ambos prestaciones del motor de combustión interna para carretera o grandes distancias y prestaciones del motor eléctrico para el caso de la ciudad o distancias relativamente cortas.

Algunas de las ventajas que tendrá son:

- El consumo es menor que el de un automóvil convencional.
- Durante la utilización del vehículo en tráfico urbano, que es cuando interesa evitar la emisión de gases, y ruidos, se utiliza la tracción eléctrica.
- Cuando el vehículo sale a las afueras de la ciudad, en donde las velocidades y los kilómetros recorridos son mayores, entra en funcionamiento el motor de combustión, para recargar las baterías o bien para proporcionar una cantidad de energía extra
- Por lo anterior mencionado creemos que esto resulta razonable y eficiente para justificar su uso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Calero Pérez Roque y Carta González José Antonio, Ed. McGrawHill
Electric and Irbid Vehicles, Ed.. M.J Collie
Electric and Hybrid Vehicle Technology, Society of Automotive Engineers, Inc.
Pagina web: http://pumas.ieng.unam.mx
Pagina web:http://www.cps.unizar.es/~transp/dahe.html
Pagina web:http://www.conae.gob.mx/work/secciones/466/imagenes/VHE.pdf
Pagina web:http://www.acev.fi/controll.htm.
Pagina web:www.awesomelibrary.org/fuelcellcars.htm/
Pagina web:www.zoxi.net.