



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN: MECÁNICA AUTOMOTRIZ.**

**“ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICO EN UNA MOTOCICLETA CON MOTOR DE
COMBUSTIÓN INTERNA, UTILIZANDO BATERÍAS RECICLADAS DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS”**

**AUTOR:
CALUPIÑA TRÁVEZ, JUAN DIEGO**

**DIRECTOR:
ING. VÉLEZ SALAZAR, JONATHAN SAMUEL**

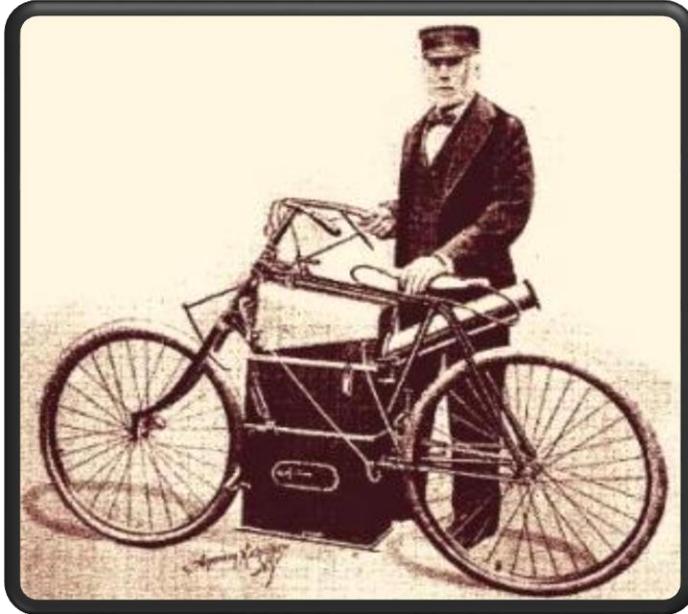
LATACUNGA, FEBRERO 2020



ESPE

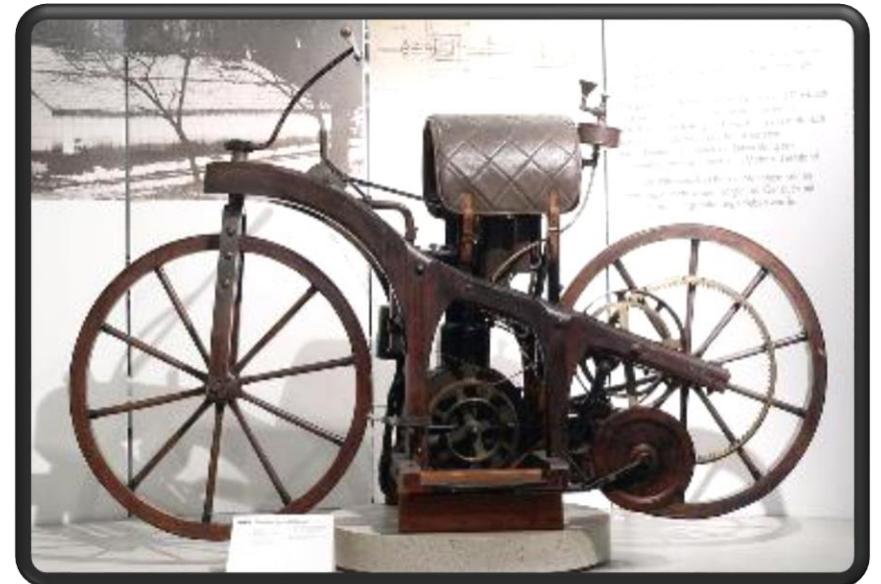
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PRIMERA MOTOCICLETA DE LA HISTORIA

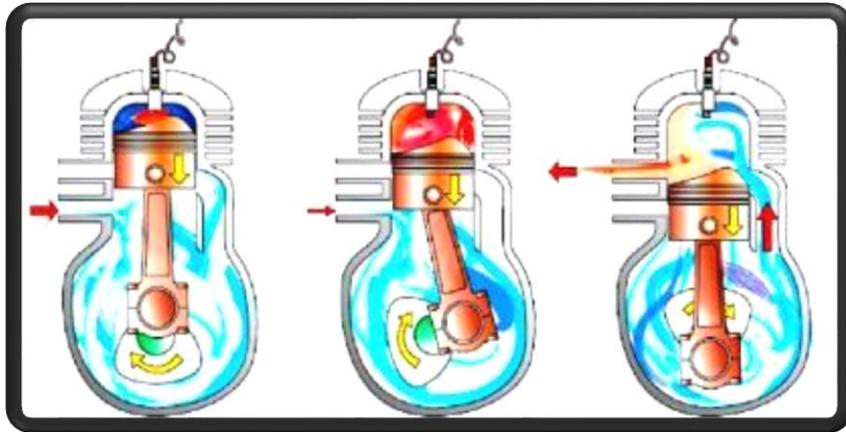


Howard Roper
1867

Motocicleta de Gottlieb Daimler
1885

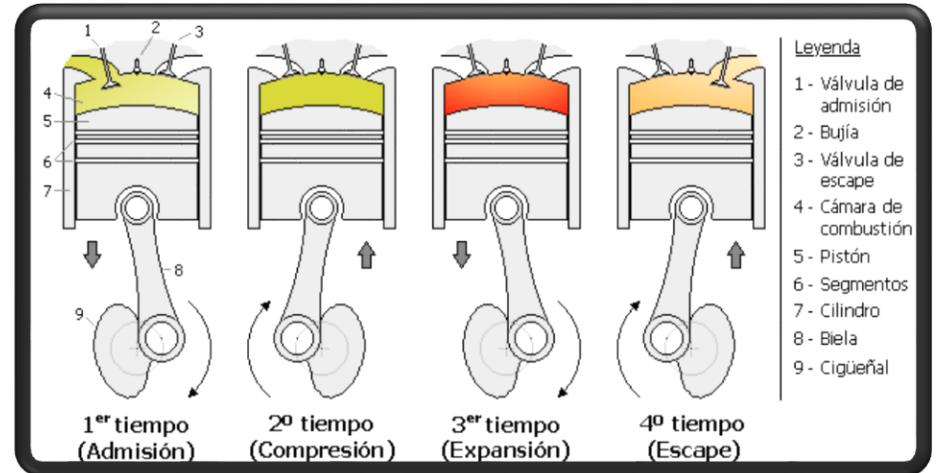


MOTORES USADOS EN LAS MOTOCICLETAS



El motor de dos tiempos

El motor de cuatro tiempos



1^{er} tiempo (Admisión) 2^o tiempo (Compresión) 3^{er} tiempo (Expansión) 4^o tiempo (Escape)



NUEVA TECNOLOGÍA PARA LAS MOTOCICLETAS



*Motocicleta híbrida
Honda PCX Hybrid*

*Motocicleta eléctrica
Energica Ego*



TIPO DE MOTORES ELÉCTRICOS USADOS EN VEHÍCULOS

MOTORES DE INDUCCIÓN

MOTORES DE FLUJO AXIAL

MOTORES DE IMANES
PERMANENTES

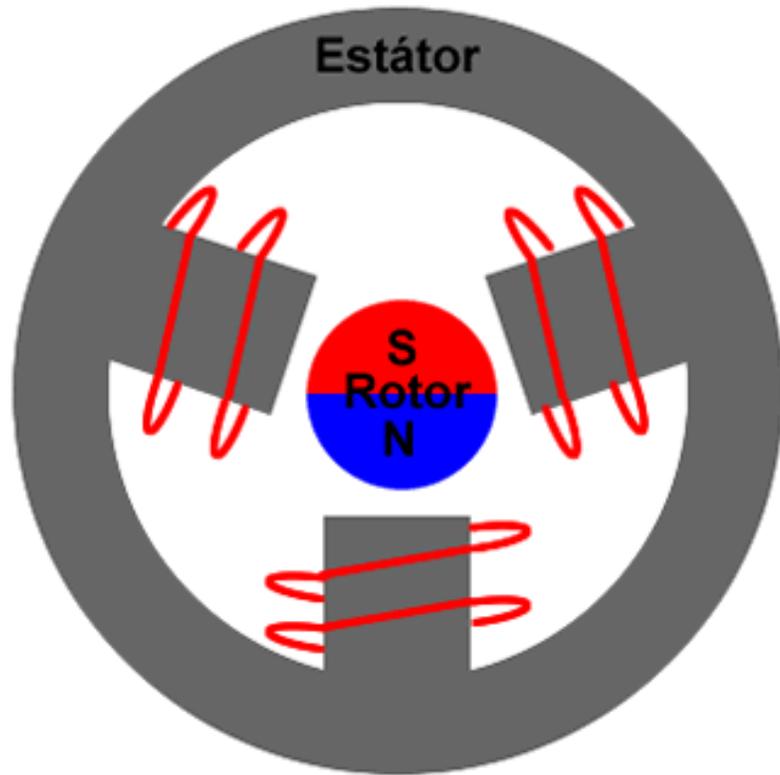
MOTOR BLDC (BRUSHLESS)



YMMOTOR



MOTOR BLDC BRUSHLESS



Ventajas

1. *Motor robusto*
2. *Disipa bien el calor*
3. *Consume menos energía*
4. *No requiere mantenimiento*
5. *No utiliza escobillas*

Desventajas

1. *Construcción compleja*
2. *Se necesita de un controlador eléctrico*

SISTEMA TRIFÁSICO es un sistema de producción, distribución y consumo de energía eléctrica formado por tres corrientes alternas monofásicas de igual frecuencia y amplitud, que presentan una diferencia de fase entre ellas de 120° , y están dadas en un orden determinado.



TIPO DE BATERÍAS USADAS EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Batería de plomo-acido



Ciclo de vida

- *Una batería de automóvil puede durar hasta seis años*
- *Sólo el 30% del total llega a ese límite*
- *70% restante debe ser reemplazado luego de 6 a 48 meses de uso*

Mantenimiento

- *Comprobar que no hay daños en la caja o fugas de electrolito*
- *Limpia y mantener ajustadas las conexiones de los cables*
- *ajustar el nivel del electrolito utilizando agua desmineralizada o destilada*

Reciclaje

- *Se saca el electrolito y se envía a un proceso de neutralización*
- *Separación de las partes plásticas, de chapa y de plomo*

Baterías de Ion-Litio



Ciclo de vida

- *Son útiles hasta cinco años y todavía conservan alrededor del 80% de su capacidad pero ya no son válidas.*

Mantenimiento

- *No se debe usar otro tipo de cargadores.*
- *Cargar en un contenedor o zona no inflamable.*
- *Inspeccionarlas, si están deformadas no las utilice*
- *No golpee, pinche doble o deforme el pack de baterías de ningún modo.*
- *No montar elementos de capacidad desconocida*

Reciclaje

- *Recepción*
- *Preselección Inicial*
- *Separación de materiales*
- *Inertización Química*
- *Tratamiento de Gases*



Baterías de níquel- hidruro metálico



Ciclo de vida

- *Duran de 500 a 1000 cargas o aproximadamente de dos a tres años*

Mantenimiento

- *Las baterías nuevas no requieren mantenimiento*
- *Es necesario poner en marcha las baterías que están mas cerca del final de su vida para sacar el mayor provecho posible.*
- *Un dato curioso sobre estas baterías es que mientras más se las utilice mayor puede ser su rendimiento y años de durabilidad*

Reciclaje

- *los plásticos se eliminan de la porción de la celda*
- *pasan por un proceso de secado para eliminar la humedad*
- *proceso de secado calienta las celdas*
- *Una vez que se secan estas celdas, se convierten en una materia prima valiosa para las industrias de fabricación de acero inoxidable y aleaciones*



MATERIAL NECESARIO PARA LA CONVERSIÓN

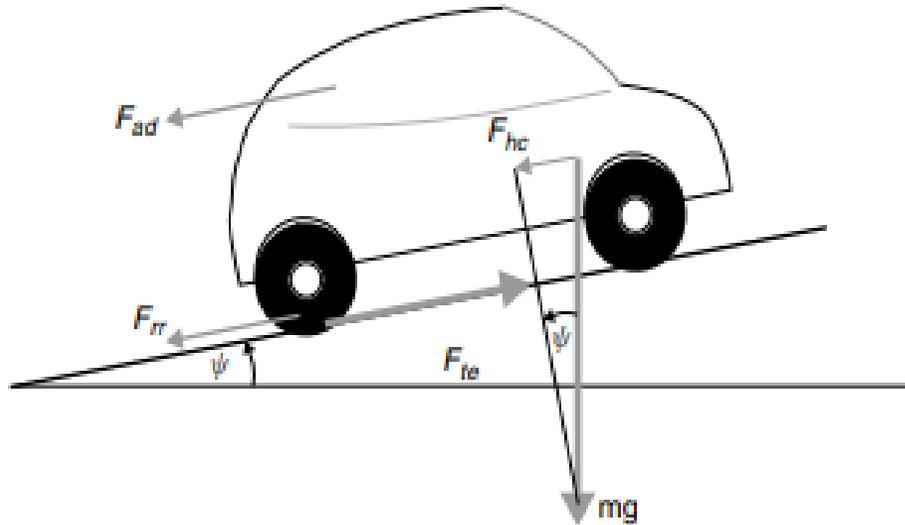
1. *Motocicleta*
2. *Motor eléctrico*
3. *Controlador eléctrico*
4. *Acelerador tipo potenciómetro*
5. *Velocímetro digital*



FICHA TECNICA DE LA MOTOCICLETA

Marca	Honda
Año	1975
Motor	173 cc
Sistema de enfriamiento	Enfriamiento por aire
Índice de compresión	9.0:1
Lubricación	Por aceite
Ignición	CDI
Encendido	Por patada
Transmisión	5 velocidades
Frenos	De tambor en ambas ruedas
Capacidad del tanque de combustible	7 litros
Caballos de fuerza	15 HP/8500 rpm (SAE J245)
Torque máximo	1.4 kg.m/7000 rpm (10.1 lb.ft/7000rpm)
Peso	312.37 lb/ 141.98 kg
Peso del motor	117.5 lb/ 53.3 kg

FUERZAS QUE INTERVIENEN EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA MOTOCICLETA



$$F_{te} = (m \times a) + F_{rr} + F_{ad} + F_{hc}$$

- m : masa
- a : aceleración
- F_{rr} : fuerza de fricción (resistencia de rodadura)
- F_{ad} : fuerza de resistencia al aire (resistencia aerodinámica)
- F_{hc} : fuerza de resistencia a una inclinación (resistencia en una pendiente)



RESISTENCIA A LA RODADURA

$$F_{rr} = \mu_{rr} \cdot m \cdot g \cdot \cos(\alpha)$$

- μ_{rr} : coeficiente de resistencia a la rodadura
- m : masa
- g : gravedad
- α : grado de inclinación de la pendiente

Naturaleza y estado del suelo	Índice de cono (CI) [KPa]	Coefficiente de resistencia ala rodadura
Carretera en buen estado	-	0.02 a 0.04
Camino de tierra afinado	-	0.03 a 0.05
Camino de tierra	-	0.04 a 0.06
Suelo baldío	1800	0.06 a 0.10
Rastrojo seco	1200	0.08 a 0.10
Tierra labrada	900	0.10 a 0.20
Arena y suelo suelto	450-250	0.15 a 0.30

Pendiente en grados	Pendiente en %	Pendiente en grados	Pendiente en %
5	8,75	50	119,2
10	17,63	55	142,8
15	26,79	60	173,2
20	36,4	65	214,5
25	46,63	70	274,7
30	57,74	75	373,2
35	70,02	80	567,1
40	83,91	85	1143
45	100	90	Infinito

$m = \text{peso de la motocicleta} - \text{peso del motor} + \text{peso del conductor}$
 $m = 141.98 \text{ kg} - 53.3 \text{ kg} + 75 \text{ kg}$
 $m = 163.68 \text{ kg}$

$$F_{rr} = \mu_{rr} \cdot m \cdot g \cdot \cos(\alpha)$$

$$F_{rr} = (0.04) \cdot (163.68 \text{ kg}) \cdot (9.8 \text{ m/s}^2) \cdot \cos(57,74)$$

$$F_{rr} = 34.24 \text{ N}$$



RESISTENCIA AERODINÁMICA

$$F_{ad} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot C_d \cdot v^2$$

- p : densidad del aire
- A : área frontal del vehículo
- C_d : coeficiente de resistencia al aire
- v : velocidad

Calcular con:

Humedad Relativa
 Temperatura de Punto de Rocío

Magnitud	Valor	Incertidumbre (k = 1)
Temperatura, t:	<input type="text" value="20"/> °C	<input type="text" value="1"/> °C
Presión, p:	<input type="text" value="71770"/> Pa	<input type="text" value="1"/> Pa
Humedad Relativa, h:	<input type="text" value="41"/> %	<input type="text" value="1"/> %

Resultado

Densidad del aire: kg/m³

Incertidumbre (k = 1): kg/m³

Tipo de vehículo	Coefficiente aerodinámico de resistencia
Auto convertible	0.5-0.7
VAN	0.5-0.7
Sedan	0.4-0.55
Diseño optimo	0.15-0.20
Camiones y trenes	0.8-0.15
Buses	0.6-0.7
Motocicleta	0.6-0.7

Calcular con:

Humedad Relativa
 Temperatura de Punto de Rocío

Magnitud	Valor	Incertidumbre (k = 1)
Temperatura, t:	<input type="text" value="20"/> °C	<input type="text" value="1"/> °C
Presión, p:	<input type="text" value="102900"/> Pa	<input type="text" value="1"/> Pa
Humedad Relativa, h:	<input type="text" value="52"/> %	<input type="text" value="1"/> %

Resultado

Densidad del aire: kg/m³

Incertidumbre (k = 1): kg/m³



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

$$\text{Densidad total} = \frac{\text{densidad en Quito} + \text{densidad en Latacunga}}{2}$$

$$\text{Densidad total} = \frac{0.8488 \text{ kg/m}^3 + 1.2178 \text{ kg/m}^3}{2}$$

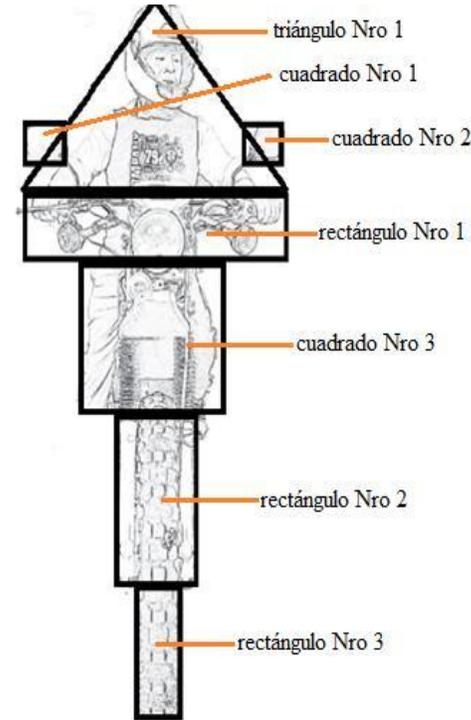
$$\text{Densidad total} = \frac{2.0666 \text{ kg/m}^3}{2}$$

$$\text{Densidad total} = 1.0333 \text{ kg/m}^3$$

$$F_{ad} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot C_d \cdot v^2$$

$$F_{ad} = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \left(1.0333 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \cdot (1.8\text{m}^2) \cdot (0.6528\text{m}^2) \cdot (8.3\text{m} \cdot \text{s})^2$$

$$F_{ad} = 13.94 \text{ N}$$



Área de los cuadrados $a = L^2$

Área del cuadrado Nro. 1:

$$a = 100\text{cm}^2 = 0.01\text{m}^2$$

Área del cuadrado Nro. 2:

$$a = 100\text{cm}^2 = 0.01\text{m}^2$$

Área del cuadrado Nro. 3:

$$a = 42^2 = 1764\text{cm}^2 = 0.1764\text{m}^2$$

Área del triángulo: $a = \frac{b \times h}{2}$

Área del triángulo Nro. 1

$$a = \frac{82 \times 50}{2} = 2050\text{cm}^2 = 0.2050\text{m}^2$$

Área del rectángulo: $a = b \times h$

Área del rectángulo Nro. 1:

$$a = 82 \times 17 = 1394\text{cm}^2 = 0.1394\text{m}^2$$

Área del rectángulo Nro. 2:

$$a = 43 \times 20 = 860\text{cm}^2 = 0.086\text{m}^2$$

Área del rectángulo Nro. 3:

$$a = 29 \times 9 = 261\text{cm}^2 = 0.026\text{m}^2$$

area total = 0.026m²



RESISTENCIA A UNA INCLINACIÓN

$$F_{hc} = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$$

- m : masa
- g : gravedad
- α : grado de inclinación de la pendiente

$$F_{hc} = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$$

$$F_{hc} = (163.68 \text{ kg}) \cdot (9.8 \text{ m/s}^2) \cdot (\sin 57.74)$$

$$F_{hc} = \mathbf{1350.81 \text{ N}}$$

Pendiente en grados	Pendiente en %	Pendiente en grados	Pendiente en %
5	8,75	50	119,2
10	17,63	55	142,8
15	26,79	60	173,2
20	36,4	65	214,5
25	46,63	70	274,7
30	57,74	75	373,2
35	70,02	80	567,1
40	83,91	85	1143
45	100	90	Infinito



FUERZA DE TRACCIÓN TOTAL

$$F_{te} = (m \times a) + F_{rr} + F_{ad} + F_{hc}$$

$$F_{te} = (163.68 \text{ kg} \times 8.3 \text{ m.s}) + 34.24 \text{ N} + 13,94 \text{ N} + 1350.81 \text{ N}$$

$$F_{te} = 2757.53 \text{ N}$$

1 newton es igual a 1 segundo de watt.

*Entonces, 2757.53 N es igual a **2757.53 watts***

Al observar el valor obtenido en el cálculo de requerimiento de potencia se determina que el motor que se acerca más al valor necesario es el de 3000w

Power	Magnet	Version	Battery Current	Speed (KPH)			Torque	2017 Price Sample
				48V	60V	72V		
2000W	28H	V1	45~55A	24-60	30-60	36-60	135N.m	/
	28H	V2	50~70A	24-65	30-65	36-65	152N.m	\$260.00
	28H	V3	50~80A	24-70	30-70	36-70	176N.m	\$283.00
2500W	32H	V2	50~70A	24-75	30-75	36-75	/	\$315.00
	32H	V3	50~90A	24-80	30-80	36-80	/	/
3000W	40H	V2	60~80A	24-80	30-90	36-90	202N.m	\$380.00
	40H	V3	60~100A	24-80	30-90	36-90	225N.m	\$410.00
4000W	40H	V2	60~80A	24-80	30-100	36-100	228N.m	\$391.00
	40H	V3	60~110A	24-80	30-100	36-100	266N.m	\$425.00
5000W	45H	V2	80~100A	24-80	30-105	36-105	/	\$424.00
6000W	45H	V2	80~120A	24-80	30-110	36-110	/	\$536.00
	45H	V3	80~130A	24-80	30-110	36-110	293N.m	\$568.00
7000W	50H	V2	80~130A	24-80	30-115	36-115	265N.m	\$563.00
8000W	50H	V2	100~140A	24-80	30-120	36-120	/	\$575.00
	50H	V3	100~200A	24-80	30-120	36-120	350N.m	\$615.00



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

KIT DE CONVERSIÓN PARA MOTOCICLETAS

Motor eléctrico QS Motor de 3000w

Especificaciones

- *Tipo de motor: motor BLDC de imanes permanentes*
- *diseño del motor: Doble eje con rin de 17 pulgadas*
- *Potencia nominal: 3000W*
- *Potencia máxima: 4600W (Pico 6000W)*
- *Tensión nominal: 72V (48V-144V se puede ser opcional)*
- *Velocidad: 70km/h (30-80km/h se puede personalizar)*
- *Max RPM sin carga: 900RPM*
- *Par máximo: 160N.M*
- *Rendimiento Máximo: 88%*
- *Corriente continua: 50A*
- *La corriente máxima: 100A*

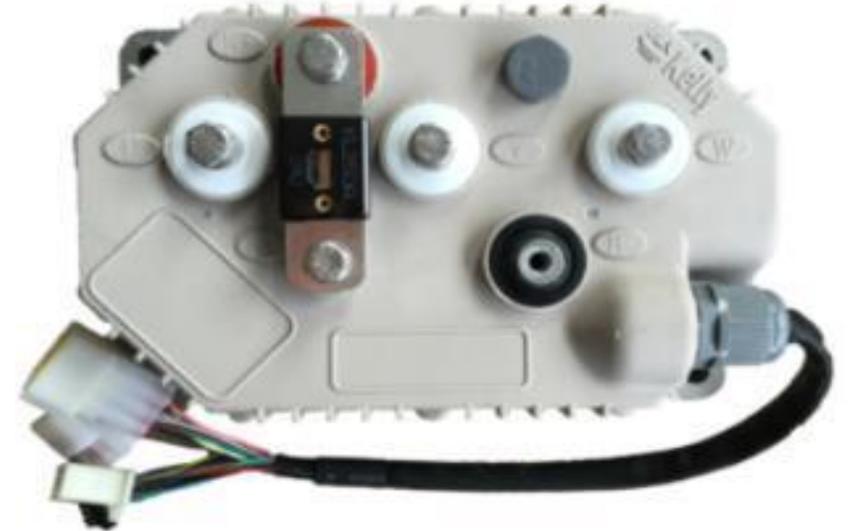




Controlador eléctrico

Características

- *Inteligencia con potente microprocesador.*
- *Vigilancia de tensión.*
- *Vigilancia de tensión de la fuente de tensión de 12V y 5V.*
- *Hardware de protección contra sobretensiones.*
- *Límite configurable para la corriente del motor y la corriente de la batería.*
- *Protección de la batería: recorte actual, de advertencia y de parada en alta y baja tensión de la batería configurable.*
- *Cubierta de aluminio rugosa*
- *Desconexión en altas temperaturas.*
- *El controlador puede hacer ángulo autoidentificación para diferentes grados de sensores Hall.*
- *Software fácil de usar en computadoras y conexión bluetooth para teléfonos y tablets.*
- *KLS-H está protegido contra agua y polvo.*





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Acelerador eléctrico

Características

- *Voltaje de entrada: 5V 12V 15V 24V 36V 48V 60V 72V 84V 96V 120V*
- *Voltaje de salida: 0-5V, 5-0V, 1-4.2V, 4.2-1V, 0-10V, 10-0V*
- *Salida de tres cables, entrada de 5v*
- *Pantalla digital que indica el estado de carga de las baterías.*
- *Tiene 5 cables:*
 - el amarillo es para energía positiva*
 - el azul es para controlador de corriente positiva*
 - interruptor eléctrico o cerradura de llave*
 - el rojo es para acelerador positivo + 5v*
 - el verde es para el cable de señal del acelerador de giro*
 - el negro es negativo.*





Velocímetro digital CT-22

Características

- *Voltaje de trabajo: 48v-120v*
- *Tiene 13 cables: 4 de línea de poder y 9 para la instrumentación*
- *Pantalla de instrumentación: batería, voltaje, reloj, subtotal de Tiptronic, Tiptronic, direccionales, luz.*





SELECCIÓN DE CABLE

Power	Magnet	Version	Battery Current	Speed (KPH)			Torque	2017 Price Sample
				48V	60V	72V		
2000W	28H	V1	45~55A	24-60	30-60	36-60	135N.m	/
	28H	V2	50~70A	24-65	30-65	36-65	152N.m	\$260.00
	28H	V3	50~80A	24-70	30-70	36-70	176N.m	\$283.00
2500W	32H	V2	50~70A	24-75	30-75	36-75	176N.m	\$315.00
	32H	V3	50~90A	24-80	30-80	36-80	/	/
3000W	40H	V2	60~80A	24-80	30-90	36-90	202N.m	\$380.00
	40H	V3	60~100A	24-80	30-90	36-90	225N.m	\$410.00
4000W	40H	V2	60~80A	24-80	30-100	36-100	228N.m	\$391.00
	40H	V3	60~110A	24-80	30-100	36-100	266N.m	\$425.00
5000W	45H	V2	80~100A	24-80	30-105	36-105	/	\$424.00
	45H	V2	80~120A	24-80	30-110	36-110	/	\$536.00
6000W	45H	V3	80~130A	24-80	30-110	36-110	293N.m	\$568.00
	7000W	50H	V2	80~130A	24-80	30-115	36-115	265N.m
8000W	50H	V2	100~140A	24-80	30-120	36-120	/	\$575.00
	50H	V3	100~200A	24-80	30-120	36-120	350N.m	\$615.00

Sección de cable e intensidad máxima

Sección de cable	Intensidad máxima
0,5 mm	6
0,75 mm	9
1 mm	11
1,5 mm	14
2 mm	16
2,5 mm	20
4 mm	28
6 mm	37
8 mm	48
10 mm	53
16 mm	75
25 mm	100
35 mm	125



SELECCIÓN DE BATERIAS

Autos híbridos más vendidos en Ecuador

Modelo/Marca	Cantidad
Toyota Prius	993
Toyota highlander	340
Toyota Camry	123
Lexus 450H	75
Ford Fusion	58
Ford Escape	240
Chevrolet Tahoe	70
Chevrolet Silverado	87
Otros	133
TOTAL	2119

Características de las baterías de níquel-hidruro metálico

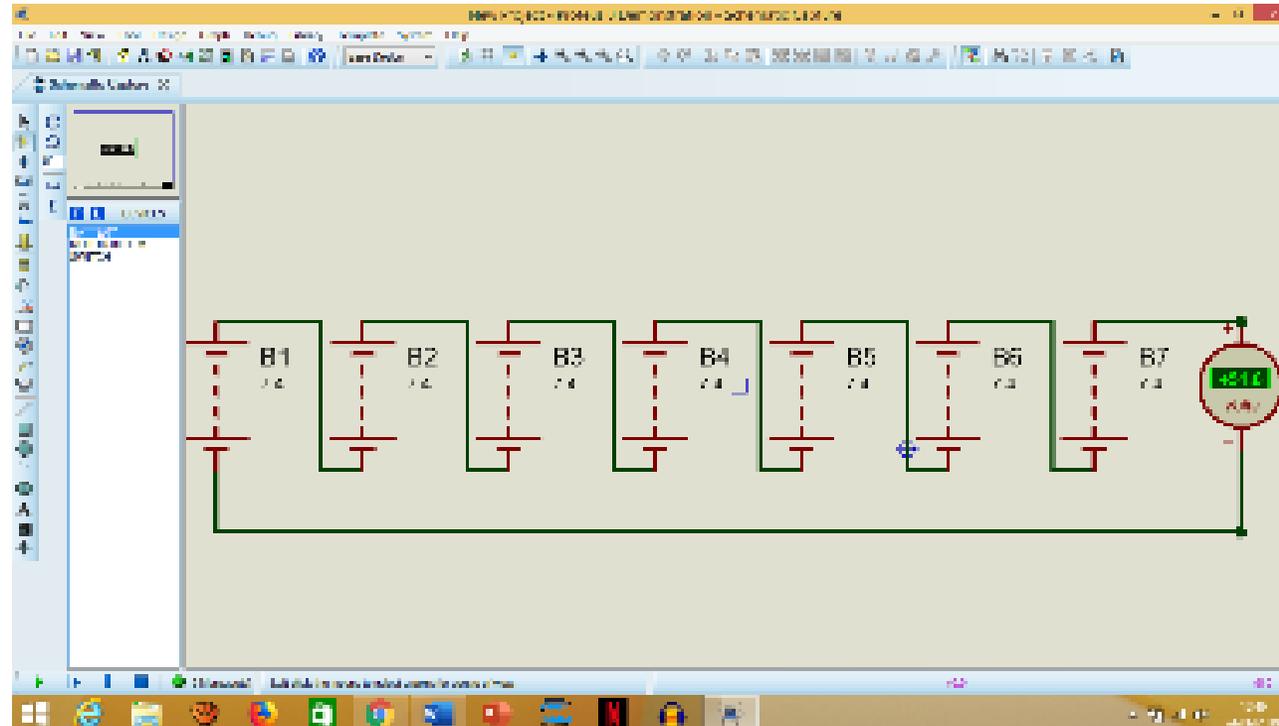
Conjunto de la batería del HV	Características
Tensión del conjunto de la batería	201,6 voltios
Número de módulos de baterías de NiMH que forman el paquete	28
Peso del conjunto de la batería	39 kg (86 libras)
Tensión del módulo de batería de NiMH	7,2 voltios
Dimensiones del módulo de la batería de NiMH (pulgadas)	276 x 20 x 106 mm
Peso del módulo de la batería de NiMH	1.040 gramos (2,3lbs)
Capacidad	(Ah): 6,5 (3 h)



CONEXIÓN DE BATERÍAS

Conexión en serie

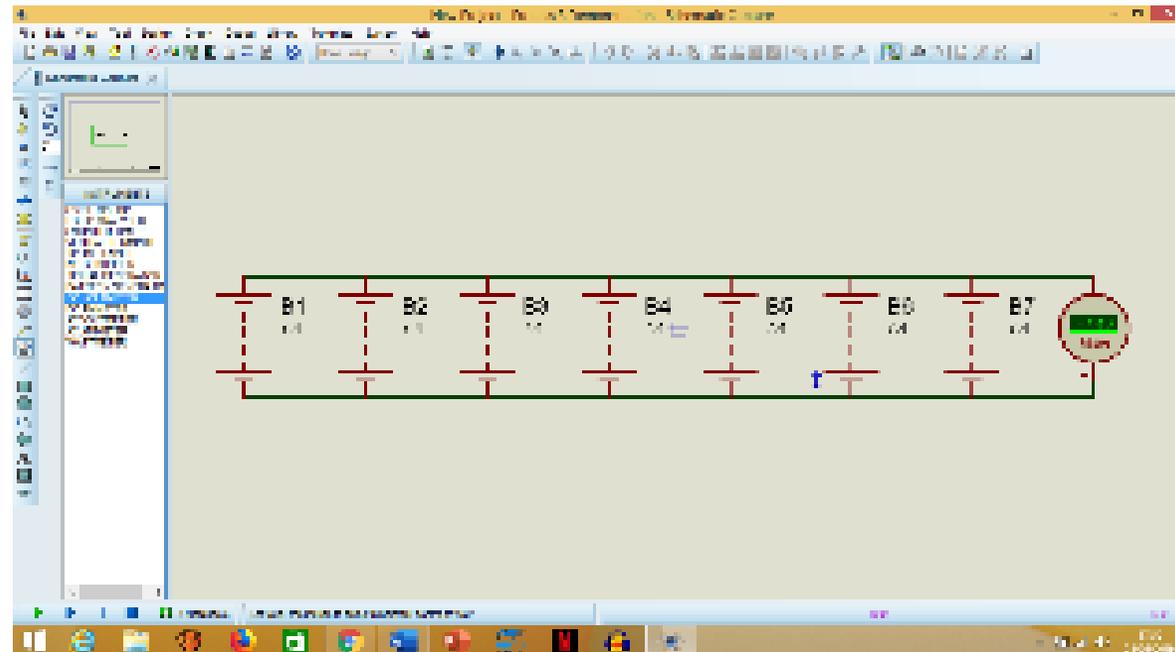
La conexión en serie se caracteriza porque la corriente eléctrica viaja en un solo sentido y es la misma en todos los elementos que conformen dicho circuito eléctrico.





Conexión paralelo

Este tipo de circuito eléctrico se diferencia del circuito en serie ya que cada elemento incluido conecta sus entradas y salidas de manera en la que coincidan todas entre sí, es decir, positivo con positivo y negativo con negativo.





CONEXIÓN REAL DE CELDAS PARA CONFORMAR UNA SOLA BATERÍA





DESMONTAJE DE PIEZAS





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA





RESTAURACIÓN DE PIEZAS





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA





CONSTRUCCIÓN DEL SOPORTE PARA LA BATERÍA Y CONTROLADOR



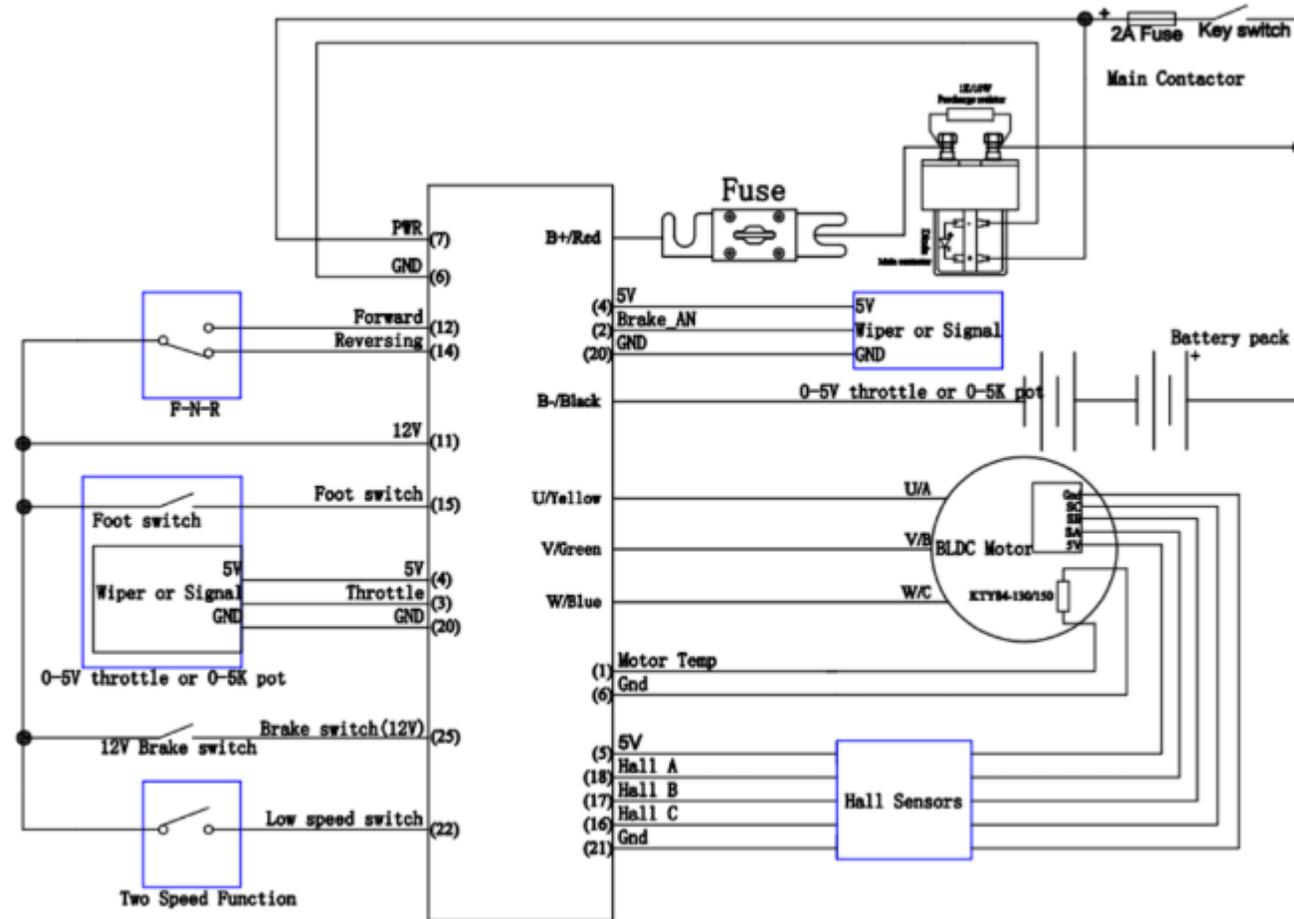


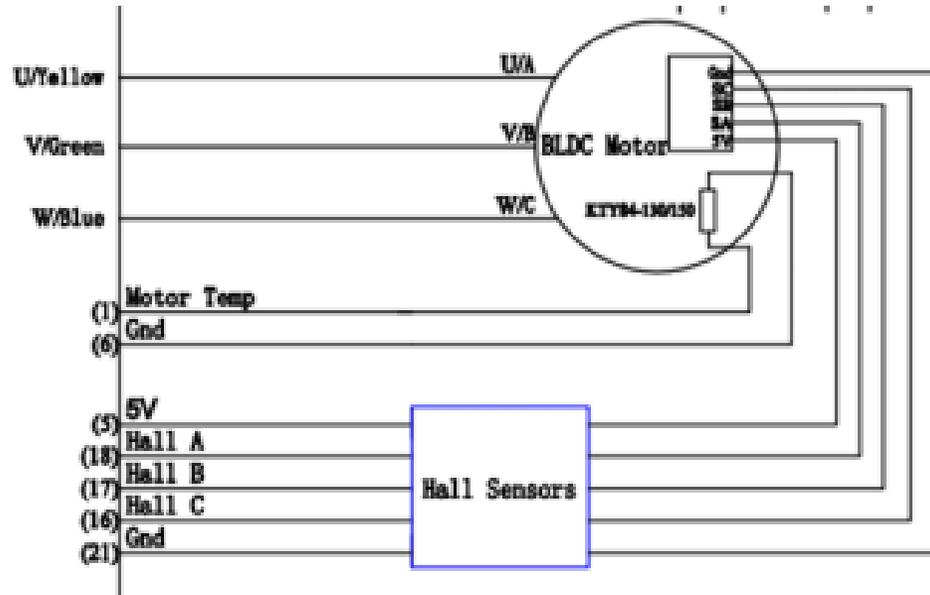
ACOPLAMIENTO DEL MOTOR ELÉCTRICO





CONEXIÓN DEL MOTOR, CONTROLADOR Y ACELERADOR





El controlador tiene asignada una letra para cada color de cable proveniente del motor

- *U: color amarillo*
- *V: color verde*
- *W: azul*





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

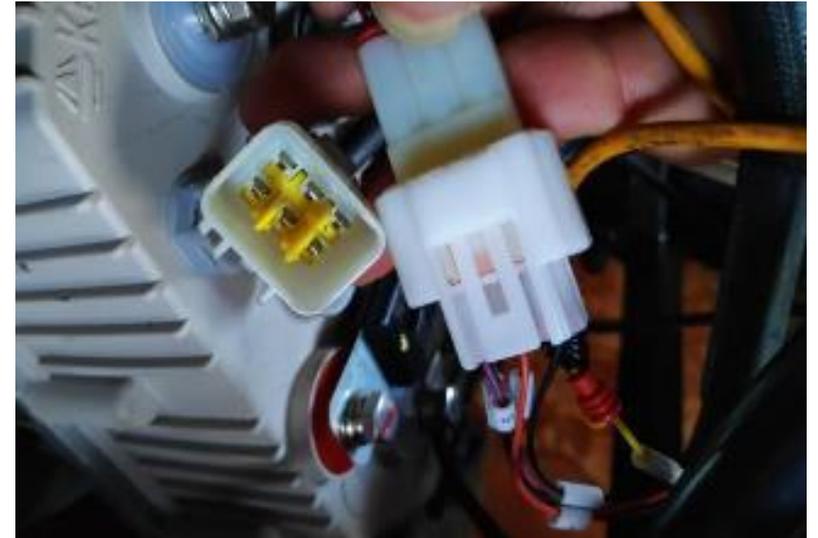
Posteriormente identificamos también el conector del controlador que va acoplado con el sensor hall del motor, el motor tiene dos sensores Hall, pero el fabricante especifica que se puede conectar cualquiera de las dos salidas con el controlador.



DJ7061Y-2.3-21

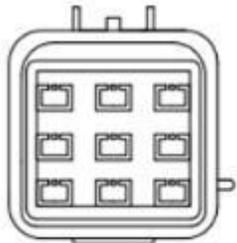
See from output side

Black GND (21)	Raddle Temp (1)	Purple 5V (5)
Yellow Hall A (18)	D-Green Hall B (17)	D-Blue Hall C (16)





Conexión del controlador con el acelerador



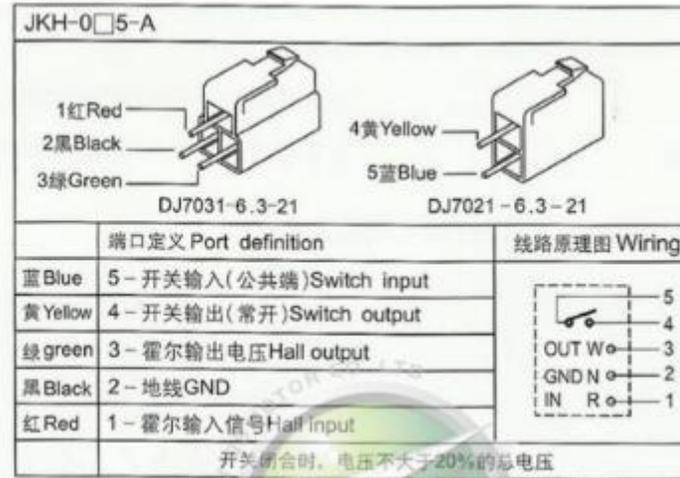
DJ7091Y-2.3-11
See from output side

Orange REV-SW (14)	Black GND (6)	White FWD (12)
Red 12V (11)	Yellowish 12V Brake (25)	Blue ECO (22)
Greenish CAN_H (33)	Pink PWR (7)	Brownish CAN_L (34)



DJ7091Y-2.3-21
See from output side

Gray Foot_SW (15)	Green Throttle (3)	
Black GND (20)	D-Gray Meter (8)	
Purple 5V (4)	Brown Brake_AN (2)	Red 12V (11)



Color cables de acelerador	Numeración cables controlador
Negro	20 (GND o masa)
Rojo	4 (alimentación 5v)
Verde	3 (entrada analógica del acelerador)
Azul	7 (alimentación del controlador)
Amarillo	B+ (polo positivo del controlador)



ANGULO DE IDENTIFICACIÓN

A continuación, se detallan los pasos para la identificación del ángulo:

- 1. Conectar el dispositivo USB con la computadora e iniciar el programa que proporciona el fabricante.*
- 2. Al girar el acelerador el motor no funcionara y se debe verificar si en el ítem "Identification Angle" aparece la cifra 85*

Battery Limit	<input type="text" value="20"/>	MidSpeed Forw Speed	<input type="text" value="50"/>
Identification Angle	<input type="text" value="85"/>	MidSpeed Rev Speed	<input type="text" value="30"/>
TPS Low Err	<input type="text" value="0"/>	LowSpeed Forw	<input type="text" value="50"/>
TPS High Err	<input type="text" value="95"/>	LowSpeed Rev Speed	<input type="text" value="30"/>
TPS Type	<input type="text" value="1"/>	Three Speed	<input type="text" value="0"/>
TPS Dead Low	<input type="text" value="20"/>	PWM frequency	<input type="text" value="20"/>

If read data is 85, the normal operation of the said. In 170, and then restart the identification of Angle sensor, after the success of the identification will be automatic normal operation. Range:85~170

Vehicle	Motor	Read
Control		Write



3. Después de corroborar esta cifra se debe dar click en el ítem “Write” el cual nos permitirá cambiar el valor y debemos escribir 170, en seguida dar click en el ítem “Read” para que el controlador lea la nueva cifra

Battry Limit	<input type="text" value="20"/>	MidSpeed Forw Speed	<input type="text" value="50"/>
Identification Angle	<input type="text" value="170"/>	MidSpeed Rev Speed	<input type="text" value="30"/>
TPS Low Err	<input type="text" value="0"/>	LowSpeed Forw	<input type="text" value="50"/>
TPS High Err	<input type="text" value="95"/>	LowSpeed Rev Speed	<input type="text" value="30"/>

4. Inmediatamente se debe apagar la fuente de alimentación y también cerrar el programa en la computadora.
5. Se debe esperar aproximadamente de 2 a 3 minutos para encender la fuente de alimentación y correr nuevamente el programa, al realizar este procedimiento y encender nuevamente el motor, este intentara moverse por unos 2 o 3 minutos, esto es normal ya que está identificando el ángulo.



6. Al intentar identificar el ángulo el controlador encontrara un fallo de tipo 3-2 que determina un reseteo interno del mismo.

3,2	888 88	reset interno	Puede ser causada por una condición de falla transitoria como una, voltaje de la batería momentáneamente alta o baja temporal sobre corriente. Esto puede suceder durante el funcionamiento normal.
-----	--------	---------------	---

7. Posteriormente se debe apagar nuevamente la fuente de alimentación, así como también cerrar el programa, después de unos segundos se debe encender la fuente y correr el programa, el ángulo de identificación tendrá nuevamente la cifra 85 y funcionará correctamente.



PROGRAMACIÓN DE PARÁMETROS DEL CONTROLADOR

Parámetro	Rango min/máx.	Parámetro	Rango min/máx.
Low volt	18-105 v	TPS <u>type</u>	1-2
<u>Over volt</u>	18-105 v	TPS <u>dead low</u>	5-40
<u>Current percent</u>	20-100	TPS <u>dead high</u>	60-95
<u>Battery limit</u>	20-100	Max output free	1000
<u>Identification angle</u>	85-170	Max <u>speed</u>	0-15000rpm
TPS <u>low err</u>	0-20	PWM <u>frequency</u>	10KHz-20KHz
TPS <u>high err</u>	80-100	Change <u>direction</u>	-



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

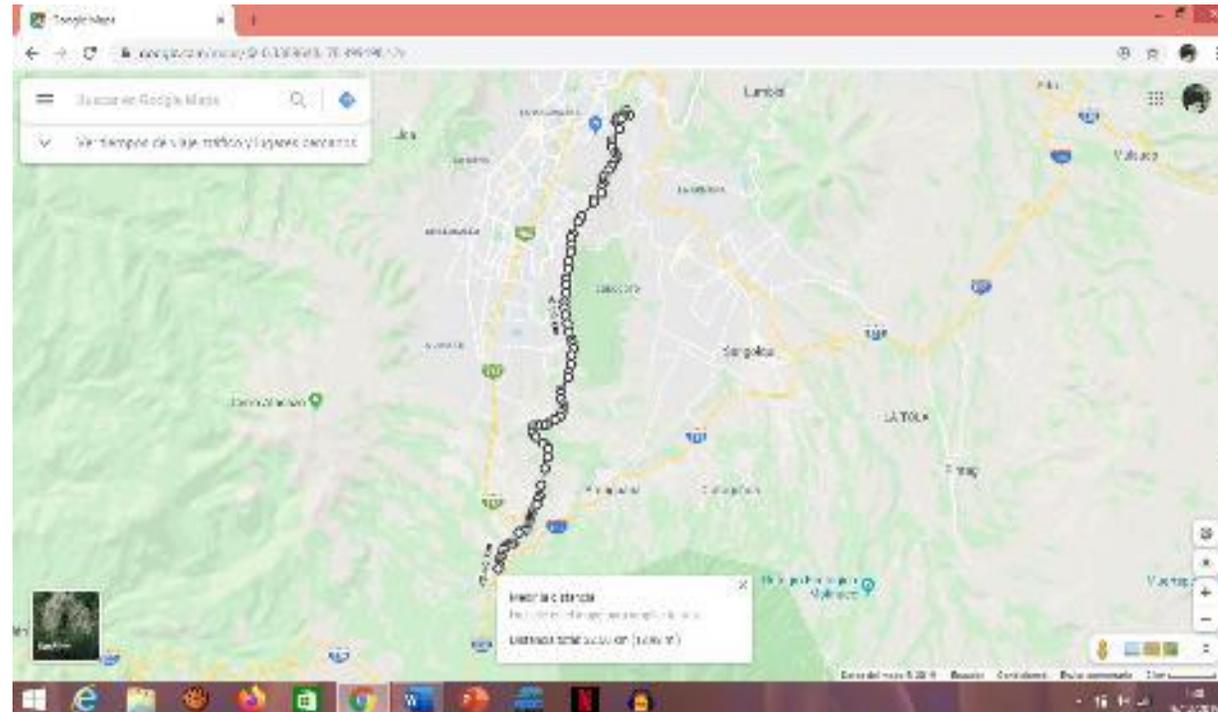
PROGRAMACIÓN DE PARÁMETROS DEL MOTOR

Parámetro	Rango min/máx.
Motor poles	2-128
<u>Speed sensor type</u>	2-4
Resolver poles	2-32
Motor <u>temp sensor</u>	60-170



PRUEBAS DE CAMPO Y AUTONOMÍA

- *Velocidad frecuente: 50 km/h*
- *Mínimo voltaje de batería: 20v*
- *Distancia: 17,5 km*
- *Consumo: 2,05v cada kilómetro recorrido.*





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

