

Prácticas Presenciales



estudios abiertos
SEAS
GRUPO SANVALERO



“Vehículos híbridos y eléctricos”

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Área: (M228) Vehículos híbridos y eléctricos

LUGAR DE CELEBRACIÓN

Instalaciones de la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón

Parque Tecnológico Walqa

22197

Cuarte (Huesca)

Horario: 9:30 a 13:30 h.



Ilustración 1. Vista aérea Parque Tecnológico Walqa.

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Profesores:

- LORENZO NASARRE
- JAVIER GARCIA

DESCRIPCIÓN:

Durante la jornada presencial se pondrá en práctica gran parte de lo tratado en el temario de vehículos híbridos y eléctricos como son:

- Identificación de componentes de distintas tipologías de vehículos eléctricos.
- Mantenimiento.
- Medidas de seguridad.

Se busca aprovechar la visita para mostrar el estado actual de la tecnología de los vehículos eléctricos de baterías y de los vehículos eléctricos con pila de combustible.

REQUISITOS:

Es requisito para la realización de la práctica, haber trabajado sobre los temas 1, 2, 3, 4 y 5 concretamente, para tener una visión inicial de la tecnología y aprovechar adecuadamente la práctica.

PROPUESTA DE LA PRÁCTICA:

1. Qué es la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón. Qué tipos de proyecto desarrolla.
2. Cuál es el futuro del sector de la automoción.
3. Ver el funcionamiento de un Kart de pila de combustible. Identificación de componentes. Configuración de los parámetros del motor. Adquisición de datos.
4. Analizar el funcionamiento de una bicicleta de pedaleo asistido mediante una pila de combustible. Identificar componentes. Realizar ensayos.
5. Estudiar el funcionamiento de un autobús de pila de combustible. Realizar una identificación de componentes.
6. Trabajar sobre un vehículo eléctrico de baterías. Identificar componentes. Ver el mantenimiento que se ha de llevar. Conocer las medidas de seguridad a tomar para trabajar sobre el vehículo.
7. Utilizar un poste eléctrico de recarga. Identificar componentes. Medir los parámetros de carga.

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA:

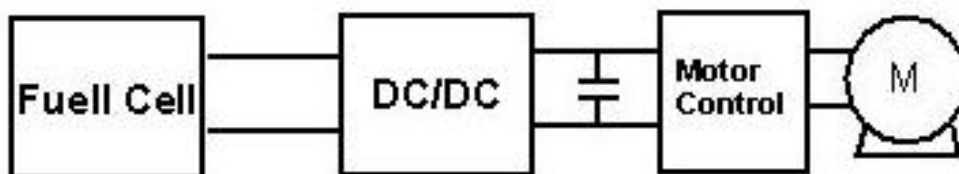
- ♣ Conocer el estado de la tecnología de los vehículos híbridos y eléctricos.
- ♣ Ver los componentes de cada tipo de vehículo y su función.
- ♣ Realizar operaciones de mantenimiento, conociendo las medidas de seguridad a tomar.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. PARTE 1

1.1. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

En la primera parte de esta práctica se va a realizar un reconocimiento de todos los componentes de un kart de hidrogeno. El esquema básico de funcionamiento del kart es el siguiente:



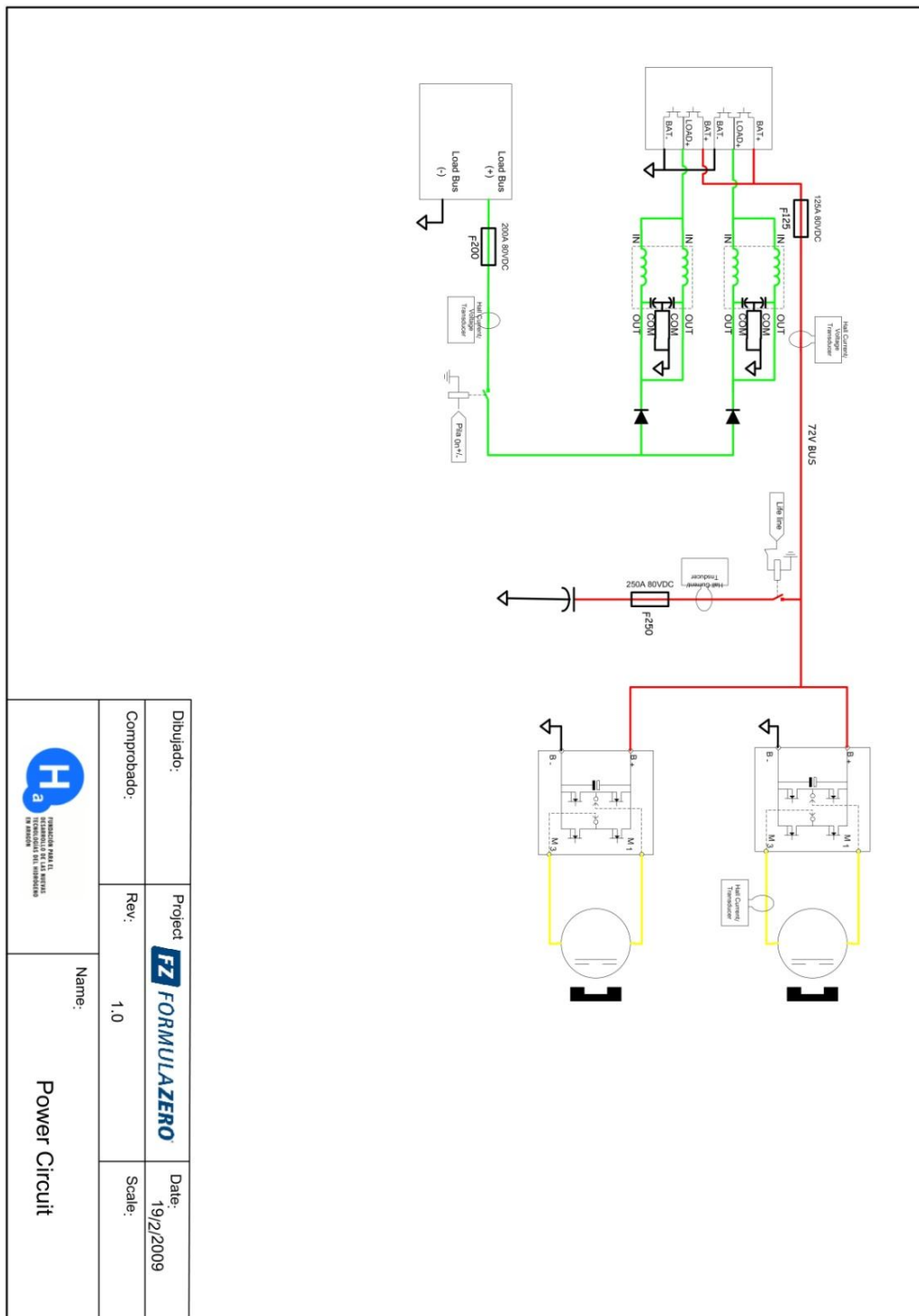
En dicho esquema se muestra como la tensión de la pila de combustible es regulada mediante el DC/DC (72V). Dicho DC/DC controla la intervención de los condensadores en el sistema, mediante el control del voltaje en sus bornes. Los motores utilizan la tensión en los bornes de los condensadores para su funcionamiento.

El kart tiene diferentes sistemas:

- Sistema eléctrico de potencia (Representado en el esquema anterior)
- Sistema eléctrico de control: Es el encargado de controlar la potencia y los sistemas mecánicos. Así como de velar por la seguridad del equipo.
- Sistema de Hidrogeno: Almacenamiento, regulación de presión, tubing...
- Sistema mecánico: Frenos, volante, ruedas, transmisión...

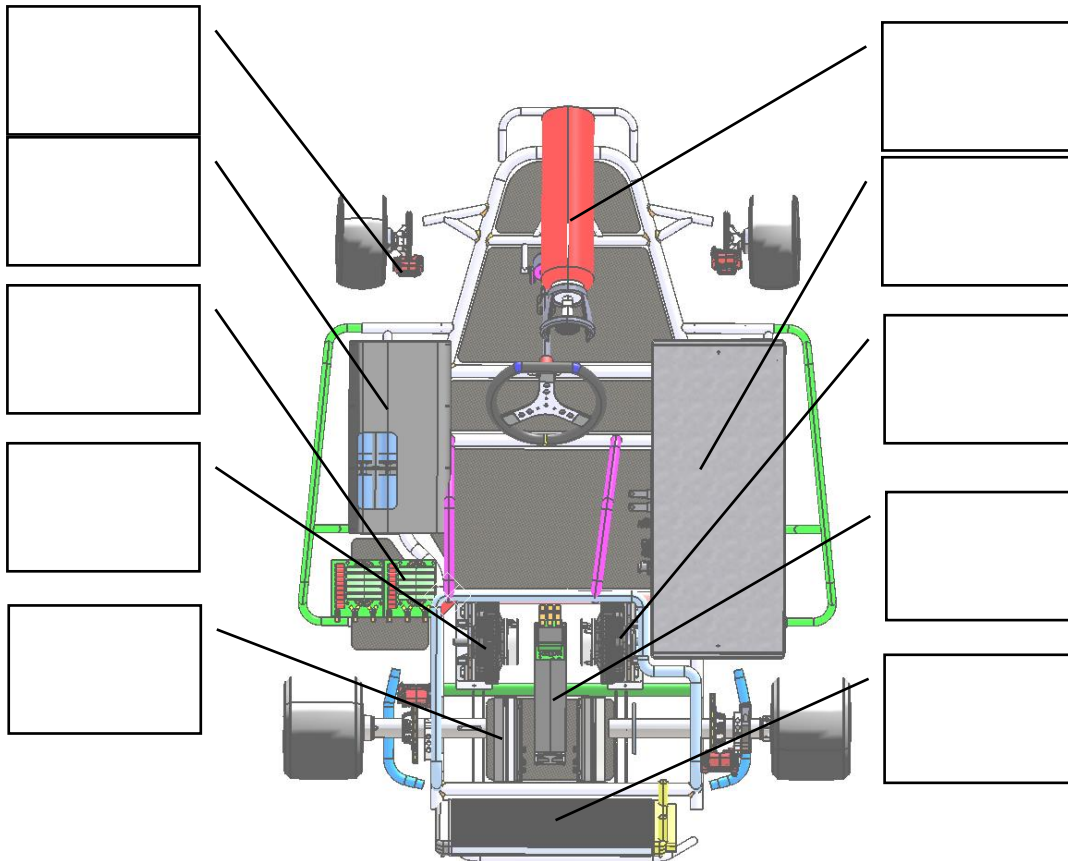
Identifica e este plano real los elementos siguientes del sistema eléctrico (apunta sobre el plano): DC/DC, Filtros, diodos, Pila de combustible, sensores de corriente, contactores, motores, controladoras de motor, Modulo de supercondensadores y fusibles.

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS



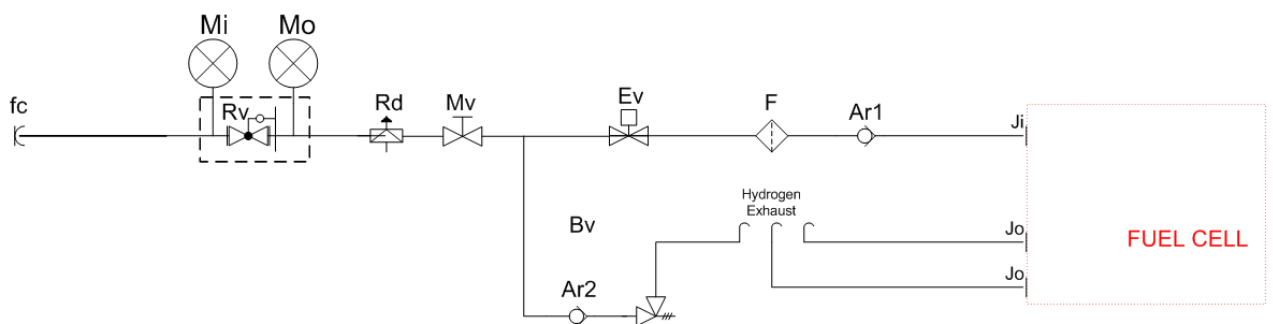
Identifica la posición de los diferentes componentes en el plano mecánico: Sistema de freno, Almacenamiento de hidrogeno a presión, pila de combustible, motor derecho, Motor izquierdo, Super condensadores, filtro, Controlador de motor, radiador de refrigeración, DC/DC (Step up).

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS



Identifica los componentes del sistema de hidrogeno (Apunta sobre el dibujo):

Regulador de presión, Electroválvula, purga, filtro de partículas, válvula anti retorno, suministro de hidrogeno (botella), pila de combustible, válvula manual y disco de ruptura.



Finalmente, identifica visualmente los elementos de todos los sistemas en el coche real.

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

2. PARTE 2

PARTE 2: BICICLETAS ELÉCTRICAS

Una bicicleta eléctrica es una bicicleta denominada de pedaleo asistido y cuyas principales características son:

- Dispone de un motor eléctrico que asiste en el pedaleo.
- Una controladora que gestiona las señales.
- Conjunto de sensores.
- Alimentación del motor eléctrico.

La alimentación del motor se puede llevar a cabo mediante una pila de combustible alimentada por hidrógeno o mediante unas baterías eléctricas.

Las bicicletas de pedaleo asistido además, presentan en su control tres condiciones imprescindibles para que el motor entre en funcionamiento y así poderla catalogar precisamente como bicicleta de pedaleo asistido y no como motocicleta y éstas son:

- La velocidad no puede superar los 25 km/h, si la supera el motor para.
- No puede cesar el pedaleo, si este cesa, el motor se para.
- Ninguno de los dos frenos puede estar pulsado, si alguno de ellos permanece activado el motor también se parará.

A continuación, en la Tabla 1 se muestran las principales características de las bicicletas de pedaleo asistido que se van a ver en la práctica.

Type	Air-cooled PEM fuel cell, 40 single cell	
Performance	Rated power	240W*
	Rated voltage	24V
	Rated current	10A
	DC Voltage range	20-38V
	Efficiency	≥50%
Fuel	Pure hydrogen	≥99.95%
	Pressure	0.4–0.5bar
	Hydrogen consumption at rated power	3L/min
Oxidant/coolant	Air	
	Pressure	Ambient Pressure
Physical	Mass	760g

Tabla 1: especificaciones técnicas

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Ejercicio 1: Identificación de componentes.

En la siguiente imagen, debes identificar los cuatro componentes fundamentales que componen una bicicleta de pedaleo asistido con pila de combustible. Debes seleccionar los componentes del cuadro inferior.



Ilustración 2: bici eléctrica

A =

B =

C =

D =

Ruedas – pedales – hidruros metálicos – sillín – pila de combustible – radio – timbre – controladora – manillar – motor eléctrico

Ejercicio 2: Funcionamiento de un motor eléctrico

El motor que incorporan estas bicicletas es un motor de tipo brushless, sin escobillas, es decir, no tiene ningún tipo de rozamiento por escobillas. Es de corriente alterna, y es capaz de desarrollar 150 W de potencia.

A continuación se detalla su funcionamiento:

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Como ya se ha comentado, este tipo de motor no tiene escobillas, sino que basa su funcionamiento en el electromagnetismo que se genera entre las bobinas y el rotor. Este tipo de motor presenta grandes prestaciones con muy bajas pérdidas, sin embargo; su manejo es mucho más complejo, ya que hay que alimentar el par de bobinas oportuno justo cuando el rotor pasa por ellas.

Para lograrlo el motor está dotado de 3 sensores de efecto hall, que le dicen a la controladora donde está el rotor y esta manda a las dos bobinas en cuestión.

Las señales que le llegan a las bobinas está desfasada 120° eléctricos ya que $360/3 = 120^\circ$ es el desfase que hay entre las bobinas. La siguiente imagen muestra un esquema de este motor.

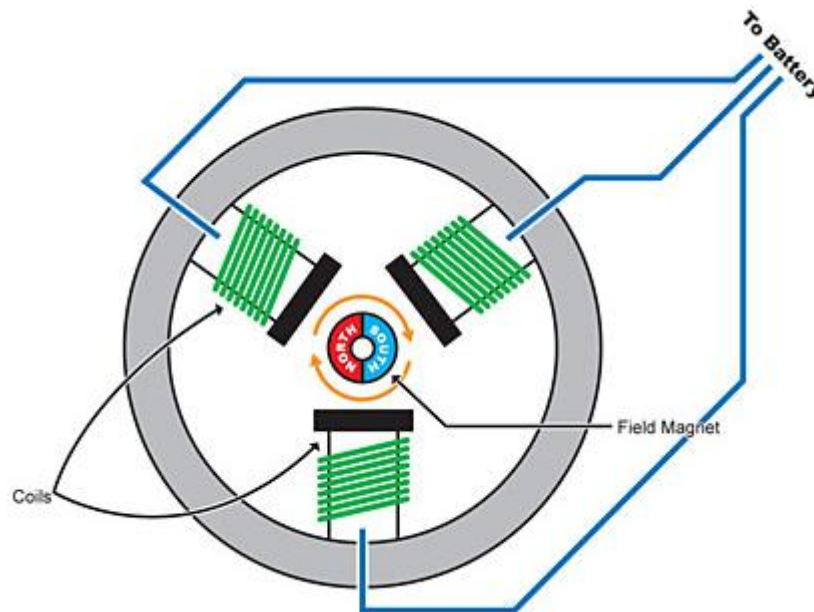


Ilustración 3: Motor eléctrico.

Ejercicio 3: Testeo en banco de ensayos

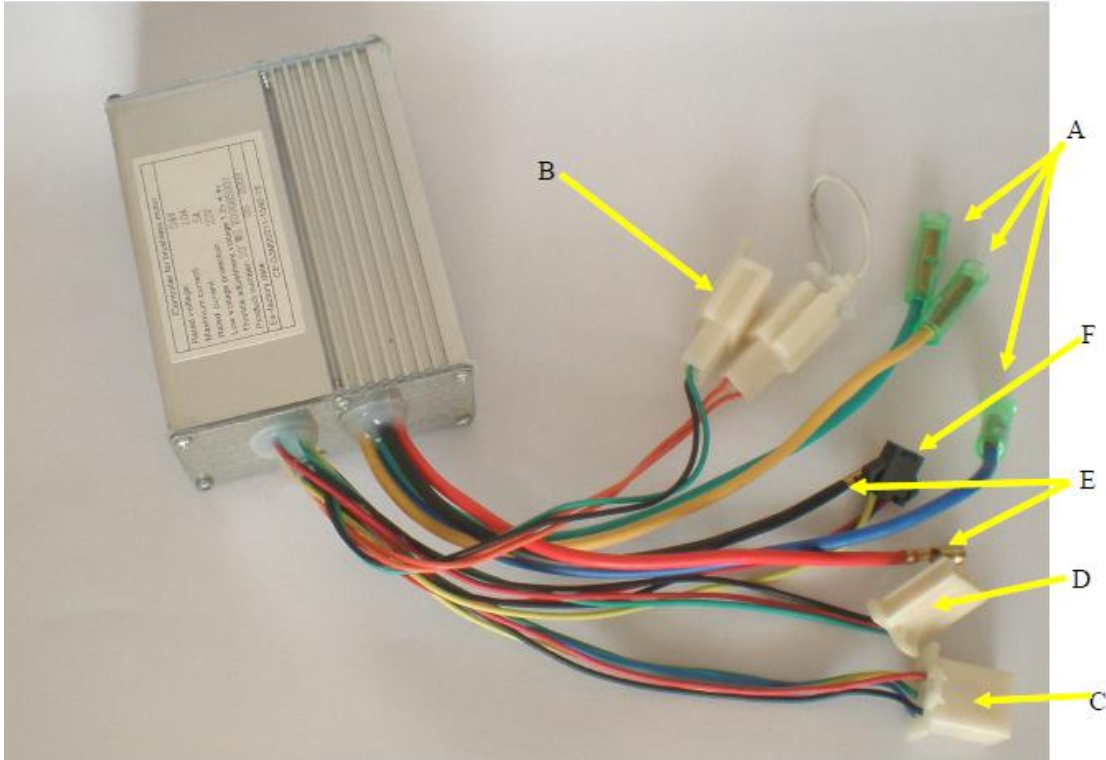
Para realizar el testeo de la bicicleta en el banco de ensayos, lo primero que se estudia es la controladora del sistema.

Como ya se ha comentado, existen tres condiciones indispensables que se deben cumplir para categorizar una bicicleta eléctrica de pedaleo asistido. Además, es necesario tener perfectamente definida en cada momento la posición del motor. Por ello, a la controladora llegarán todas estas señales y las gestionará para permitir o no la alimentación del motor:

- Sensor de pedaleo.
- Sensor de frenos (x2).
- Sensores hall de posicionamiento del motor.
- Sensor de número de vueltas.
- Control de velocidad máxima (programado con Arduino).

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

A continuación se verá en una controladora cada una de las conexiones asociadas a estas señales. Igualmente quedan identificadas en la siguiente imagen.



A:cables for motor: they should be connected to the cables from motor in same color respectively!!

B:cables for brake

C:cables for hall sensor

D:please do not connect connector D with any other cables.

E:cable for power source: red cable(positive of fuel cells), black cable(negative of fuel cells)

F:cables for sensor.

Below is some pictures on the connection of cables:

En primer lugar en el banco de ensayos se va a analizar qué pasa con los dos primeros sensores (pedaleo y freno). Se registrarán los valores de tensión e intensidad en la siguiente tabla.

	V	I
PEDALEANDO		
PEDALEANDO, DEJAMOS DE PEDALEAR		
PEDALEANDO, FREAMOS		

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Con estos resultados, ¿qué estrategia de control comanda la controladora electrónica del sistema?

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Obtener las gráficas de las fases A, B y C que alimentan al motor desde la controladora

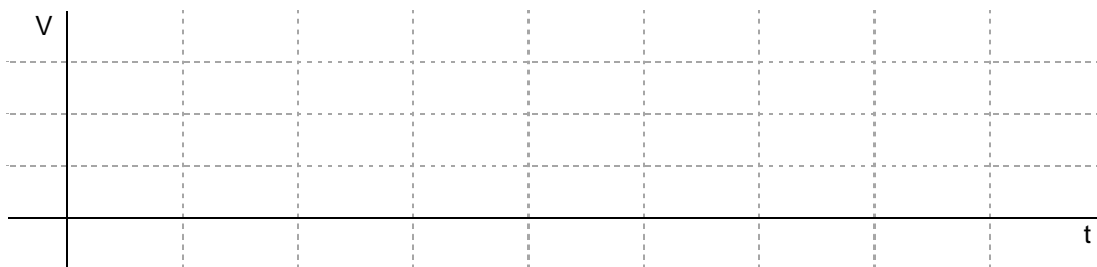
Escala t:

Escala V:



Escala t:

Escala V:



ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

2.1. HIDROLIMPIADORA DE HIDROGENO AUTOBUS ELECTRICO DE PILA DE COMBUSTIBLE

Se adjunta ficha didáctica con la explicación de este prototipo desarrollado por la Fundación Hidrogeno Aragón.

2.2. VEHICULO ELECTRICO DE PILA DE COMBUSRIBLE DE HIDROGENO

Se adjunta ficha didáctica con la explicación de este prototipo desarrollado por la Fundación Hidrogeno Aragón.

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

3. PARTE 3

ARQUITECTURA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y RECARGA ELÉCTRICA

Material necesario.

- 1 Reva sin los asientos colocados y estacionado en el taller.
- 1 Reva con los asientos colocados y estacionado frente al poste de recarga.
- 1 Voltímetro.
- 1 pinza amperimétrica.
- Banco tracciones híbridas, con posibilidad de conectar Lab – view para explicar las opciones de control que tiene el programa.
- Llave Allent 3x100
- Tarjetas del poste de carga.
- Empalme shunt para el poste con cables donde se pueda medir con la pinza amperimétrica.

Temporización.

- 2 min introducción.
- 20 min Identificación de componentes.
- 5 min Medida nivel de carga vehículo eléctrico.
- 10 min Funcionamiento poste de recarga.
- 5 min. Dar una vuelta al edificio con el Reva.

Introducción.

El reva-i es un pequeño utilitario destinado principalmente a la movilidad urbana. Posee dos plazas delanteras con espacio suficiente para dos adultos. Además dispone de dos plazas traseras hábiles para personas de pequeño tamaño. El coche está homologado para 3 adultos o 2 adultos y 2 niños.

En lo mecánico, dispone de un motor de corriente alterna que entrega un máximo de 12 kW de potencia, cuyo mantenimiento es nulo al funcionar por inducción. La tracción es posterior, dejando la parte frontal libre para el compresor de aire acondicionado e incluso un pequeño hueco habilitado para almacenamiento de utensilios, como los triángulos de emergencia.

Con respecto a las baterías, el vehículo dispone de 8 baterías de plomo ácido con un total de 9.36 kWh de capacidad a 48 V. Están situadas bajo los asientos y deben ser rellenadas individualmente. Para el rellenado hay que desmontar previamente los asientos.

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

El display del vehículo dispone de un indicador que se ilumina en rojo cuando estamos gastando mucha energía y se ilumina en verde cuando entra en marcha el modo regenerativo, esto es cada vez que el vehículo se está moviendo y no estamos pisando el acelerador.

La carga del vehículo se realiza con una toma de corriente a 230 V. Se consigue un 80% de autonomía cuando está conectado durante 2.5h mientras que el 100% se alcanza transcurridas 8h.



Ilustración 4. Punto de carga del vehículo

El selector de marcha está situado en la parte izquierda del vehículo a la altura del volante. Dispone de punto muerto (N), avance (F), empuje (B) y marcha atrás (R). El modo avance se utiliza para ciudad y el modo empuje para circular por carretera. La única diferencia es que el modo avance limita la corriente que llega al motor en un valor menor que en empuje.



Ilustración 5. Selector de marcha

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

El freno de mano es una palanca colocada a la derecha del conductor. Para poner el freno, hay que tirar de ella con la palanca apuntando a nuestro asiento. Para quitarlo, hay que tirar un poco y girar la palanca hacia el asiento del pasajero, para finalmente soltarla.



Ilustración 6. Freno de mano

Dispone de radio-cd y aire acondicionado.

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Características vehículo eléctrico Reva.

Tabla 2. Especificaciones del modelo Reva que ofrece el fabricante

Tipo de vehículo	Cuatriciclo de 2 puertas, 2+2 asientos, con portón trasero
Tipo de construcción	Estructura tubular de acero. Paneles de plástico ABS pintados y 100% reciclables
Tracción	Posterior
Carga máxima admisible	940 kg (homologado para 3 personas)
Masa en vacío	665 kg
Velocidad máxima	Modo avance: 65 km/h Modo empuje: 80 km/h
Autonomía	Hasta 80 km (65 km en carretera)
Largo/Ancho/Alto	2638 mm /1324 mm / 1510 mm
Distancia entre ejes	1710 mm
Radio de giro	3505 mm
Frenos	Disco / Tambor, con sistema de frenado regenerativo
Neumáticos	Delanteros: 145/70 R13 71T
Tipo de motor	Motor de inducción AC (sin mantenimiento)
Par motor	235 Nm a 2000 rpm
Potencia máxima	12 kW (16 CV)
Pack Baterías	8 baterías x 6 V de plomo ácido, en serie. 48 V – 195 Ah
Cargador	220 – 240 V, 2.2 kW, alta frecuencia
Tiempo de carga	80% de carga en 2.5 h 100% de carga en 8h
Punto de carga necesario	Enchufe estándar de 230 V / 16 A, con RCD
Emisiones locales CO ₂	0 g CO ₂ /km
Consumo	133 Wh/km

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Identificación de componentes.

En este apartado de la práctica se deben identificar los componentes contestando a las siguientes preguntas:

¿NÚMERO BATERÍAS?

¿TENSIÓN DE UNA BATERÍA? UTILIZAR EL INSTRUMENTO ADECUADO QUE SE DEJARÁ A VUESTRA DISPOSICIÓN.

IDENTIFICAR EL TIPO DE BATERÍA QUE UTILIZA EL VEHÍCULO REVA.
¿QUÉ TECNOLOGÍA DE LAS SIGUIENTES OPCIONES UTILIZA?
SEÑALARLA.

- LITIO - ION
- NÍQUEL – CADMIO
- PLOMO - ÁCIDO

EN EL VEHÍCULO REVA, ¿CÓMO SE CONECTAN LAS BATERÍAS, EN SERIE O EN PARALELO?

- SERIE
- PARALELO

¿Por qué?

Reflexión teórica: “Para una potencia, si se eleva el voltaje, ¿qué le pasa a la intensidad en los cables? ¿qué implica esto con respecto al diámetro del cableado?”

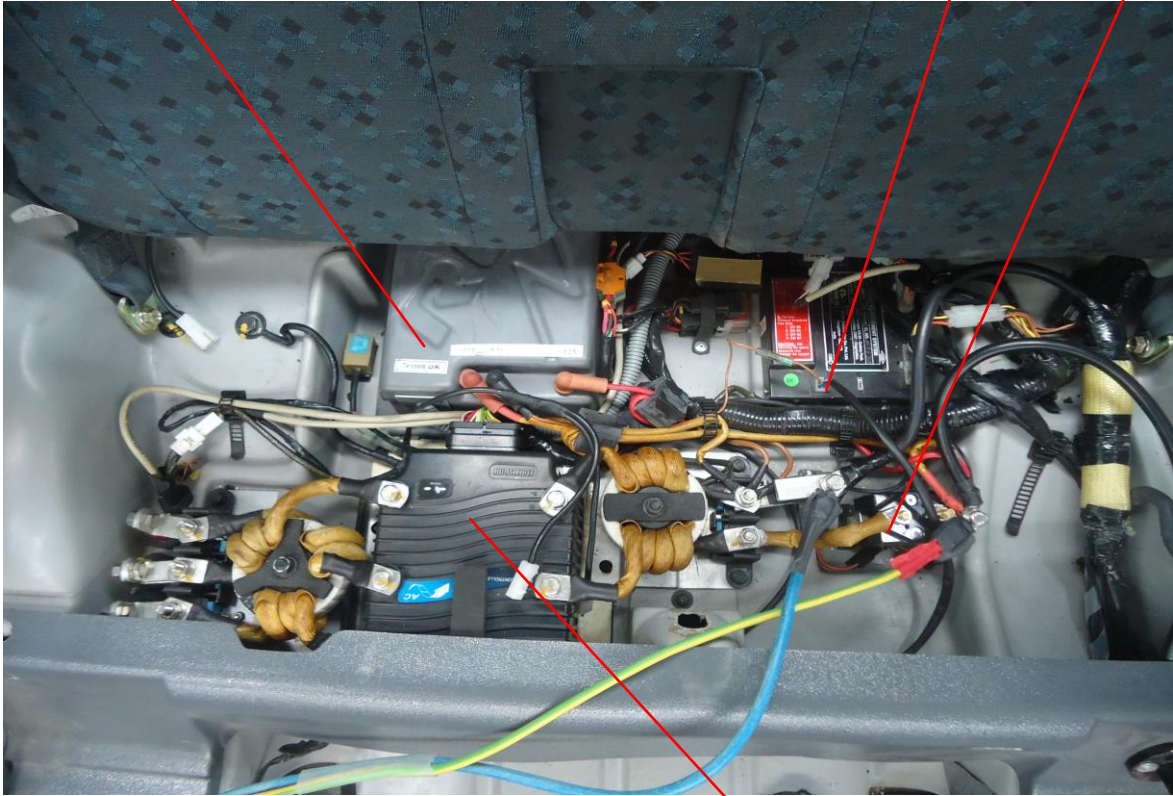
ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

LOCALIZAR EN EL VEHÍCULO REVA LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.

- Punto de carga del vehículo.
- Contactor
- Convertidor 230 V AC / 48 V DC/12 VDC. ¿Función?
- Controladora sistemas auxiliares vehículo.
- Motor controller - Inversor. ¿Función?
- Motor eléctrico. ¿Se alimenta en alterna o en continua? ¿Trifásica o monofásica?
- Baterías.



ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS



ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Medida nivel de carga vehículo eléctrico.

El voltaje de las baterías es el indicador del nivel de carga. Mide el voltaje en las baterías. La operación de medida de carga se debe realizar como poco un par de horas después de haberla terminado cualquier carga. ¿Cuántos km de autonomía le quedan? Para saber autonomía total del vehículo.

Voltaje	% de carga
51 V	100%
50 V	80%
48.96 V	60 %
47,84 V	40 %
46.64 V	20 %
46 V	10 %

Recordamos ejercicio de feedback

- Tipo de baterías
- Densidad energética
- Peso de baterías

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

Funcionamiento poste de recarga.

La colocación de puntos de recarga es una necesidad para que nuevos clientes se compren este tipo de vehículo. En la Fundación del Hidrógeno se dispone de un punto de recarga de vehículos con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS POSTE

Tensión de entrada	230 V c.a.
Tensión de salida	230 V c.a.
Corriente máxima de salida	16 A por toma
Conector	Schuko "CEE 7/4"
Consumo máximo	7.2 kW

Identificación de componentes

Este es el esquema eléctrico del poste de recarga:

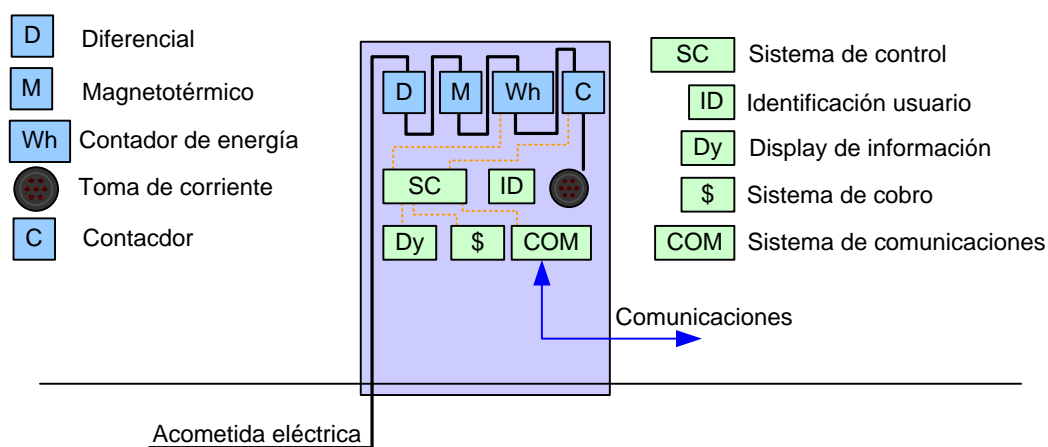


Ilustración 7. Arquitectura punto de carga.

Tareas a realizar:

- 1) Sacar la tapa del poste de recarga.
- 2) Identificar los elementos que se vean en su interior.
- 3) Conectar el vehículo al poste de recarga. Para ello utilizar las tarjetas de pago.
- 4) Conectar el vehículo al poste de recarga de manera que se pueda medir con una pinza amperimétrica la intensidad que le entra al vehículo.

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

¿Cuánto es esa intensidad?

ELEMENTO	FUNCIÓN
Diferencial	Seguridad eléctrica de las personas.
Magnetotérmico	Seguridad eléctrica de la instalación.
Contador de energía	Mide la energía consumida.
Contactor	Es la "llave de paso" de la electricidad.
Toma de corriente (enchufe)	Es donde conectaremos el cable del vehículo.
Sistema de control	Maneja todos los sistemas del punto de carga.
Identificación de usuario	Autentifica al cliente.
Display de información	Da información al cliente autenticado.
Sistema de cobro	Cobra al cliente "in-situ".
Sistema de comunicaciones	Manda información a una central externa.

Ilustración 8. Elementos punto de recarga.

REC 2-40-30;INTERRUPTOR DIFERENCIAL



Referencia	P24111
Tipo	REC
Protección	diferencial
Reconexión	diferencial
I (A)	40
Manuales	EN ES

Ilustración 9. Interruptor diferencial.

ASIGNATURA: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS



Ilustración 10. Interruptores termomagnéticos tipo miniatura.