


Congreso Nacional del Medio Ambiente
Madrid del 31 de mayo al 03 de junio de 2021

LA RED DE SENSORES DEL COCHE DE HIDRÓGENO

Eduardo Martínez de Rioja (URJ)
José Daniel Martínez de Rioja (UPM)
José Javier Martínez Vázquez (Coordinador)
ST-56 Teledetección y Sensores
#conama2020



- 
- 01** Aplicaciones del H2 como combustible
 - 02** El coche con pila de hidrógeno
 - 03** Sensores para la pila de H2
 - 04** Sensores para el almacenamiento en el vehículo
 - 05** Otros sensores para el vehículo
 - 06** El repostaje de H2
 - 07** Conclusiones

01

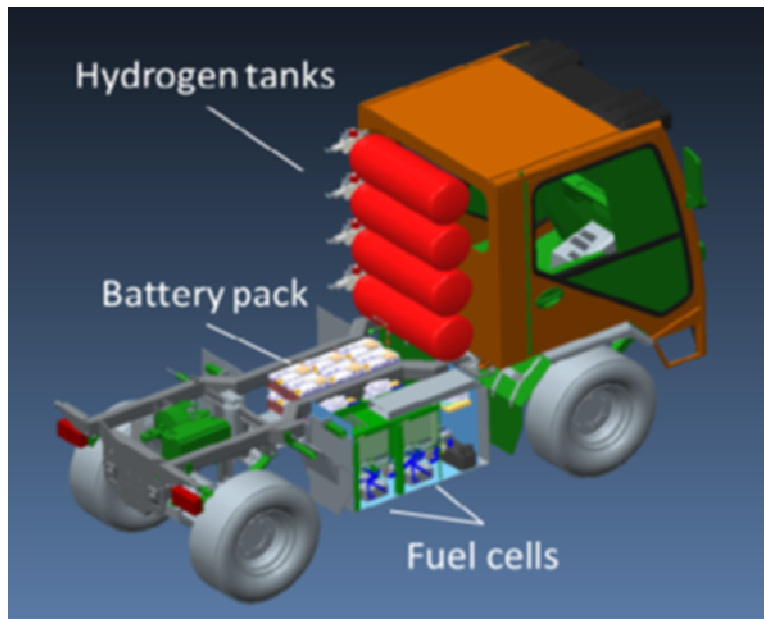
APLICACIONES DEL HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE

Nuevo vehículo lunar tripulado (ABC 8/9/2020)



Vehículos industriales

2 Módulos FC de 20 kW
3 Módulos de baterías de 40 kW
Tensión nominal de 80 voltios



Talgo y Alstom también han desarrollado trenes de hidrógeno



CERCANÍAS Y MEDIA DISTANCIA

Nuevos aviones y dirigibles



CON POSIBLE UTILIZACIÓN EN EL ÁMBITO DEL MEDIO AMBIENTE

Transporte pesado y uso doméstico: energía eléctrica, agua caliente y calefacción

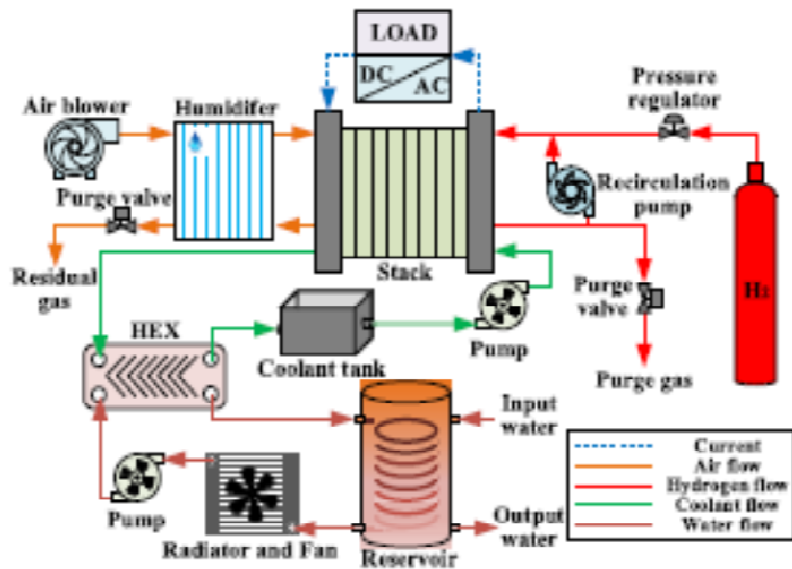


FIGURE 1. Schematic diagram of a water-cooled PEMFC system.



02 EL COCHE CON PILA DE HIDRÓGENO

Spectrum IEEE Diciembre 2020

Agencia Espacial Alemana: PEM FC 8,5 KW / 25 KW
DLR's Next Generation Car (NGC) project



Spectrum IEEE Diciembre 2020



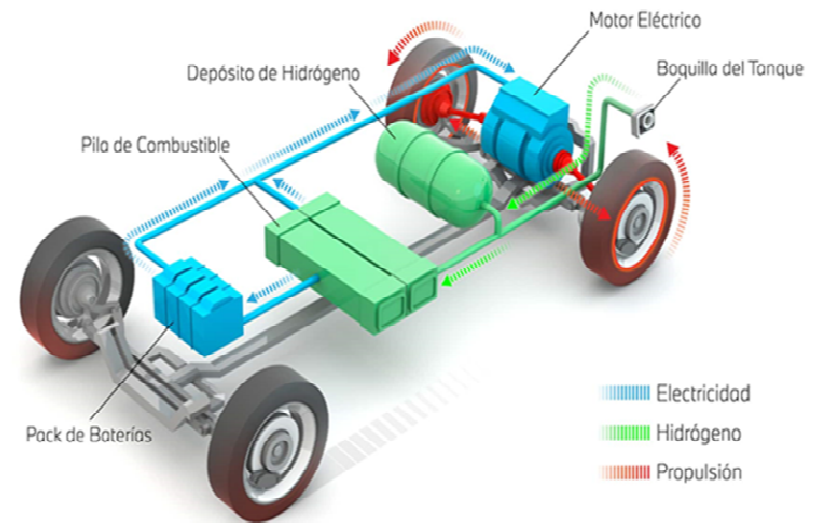
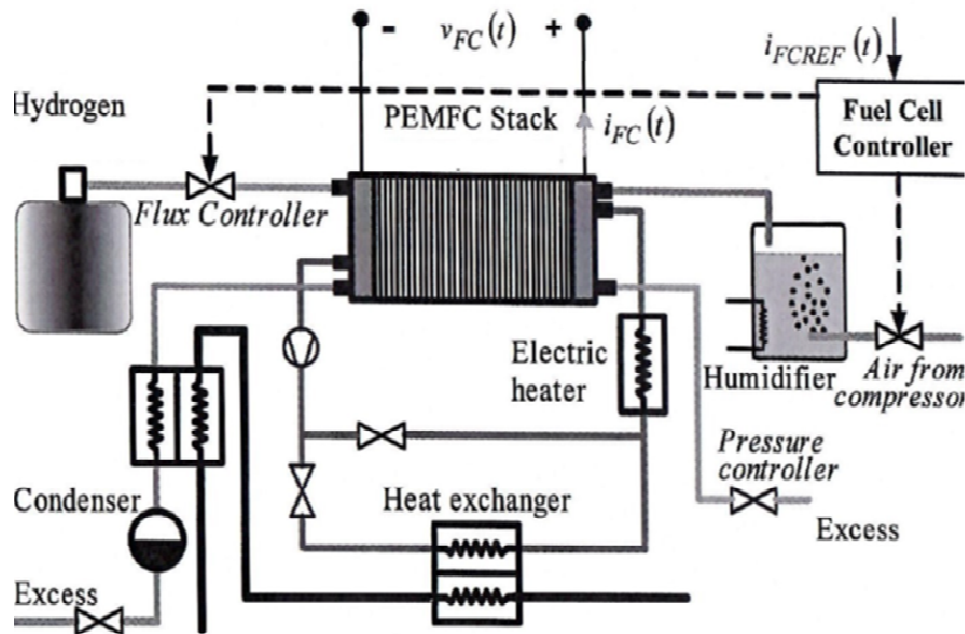
400 km de autonomía

Depósito de 39 litros con 1,6 kg de H₂ a 700 bar

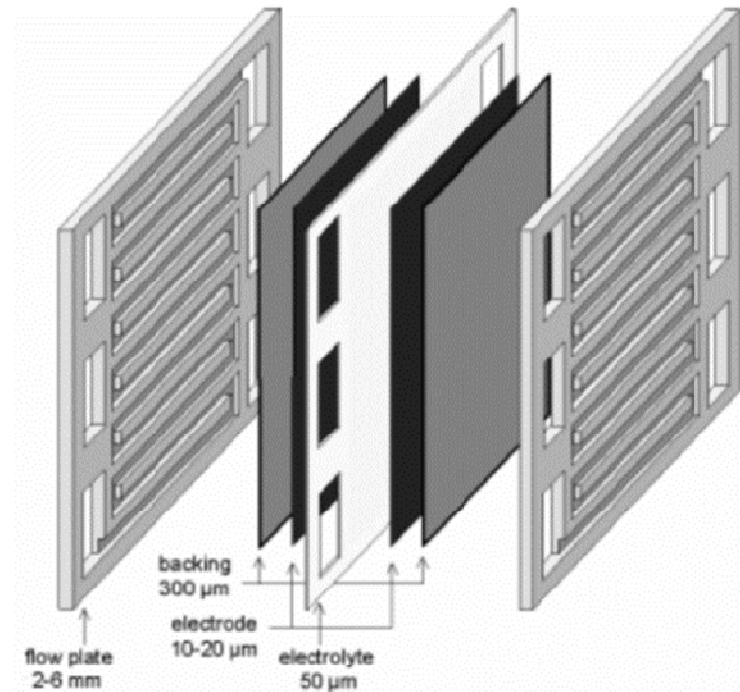
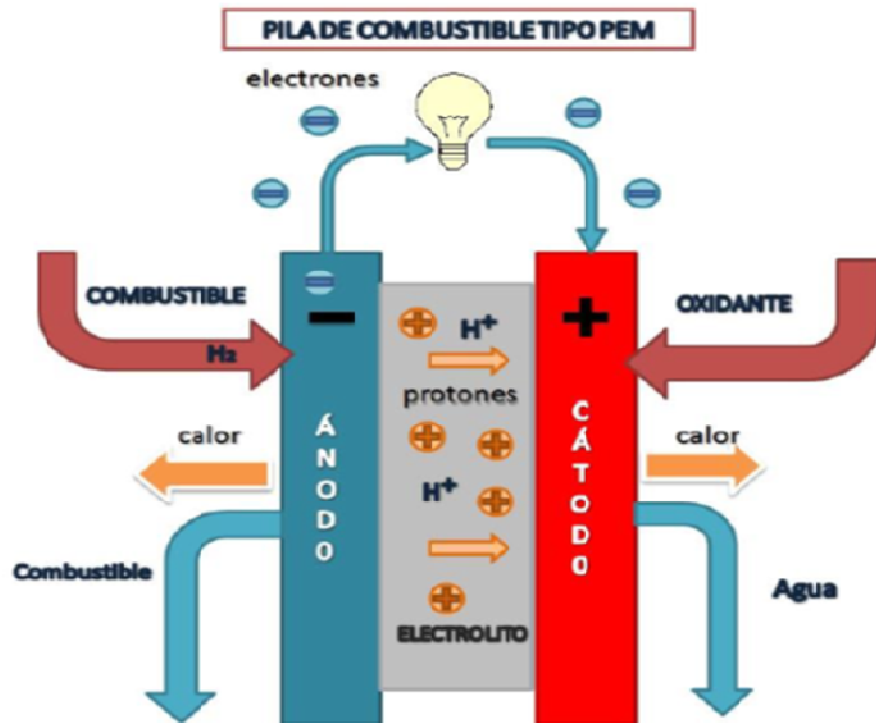
450 kg de peso / 15.000 €

300.000 km (10 años)

La pila de hidrógeno y esquema del vehículo de hidrógeno (bmw.com)



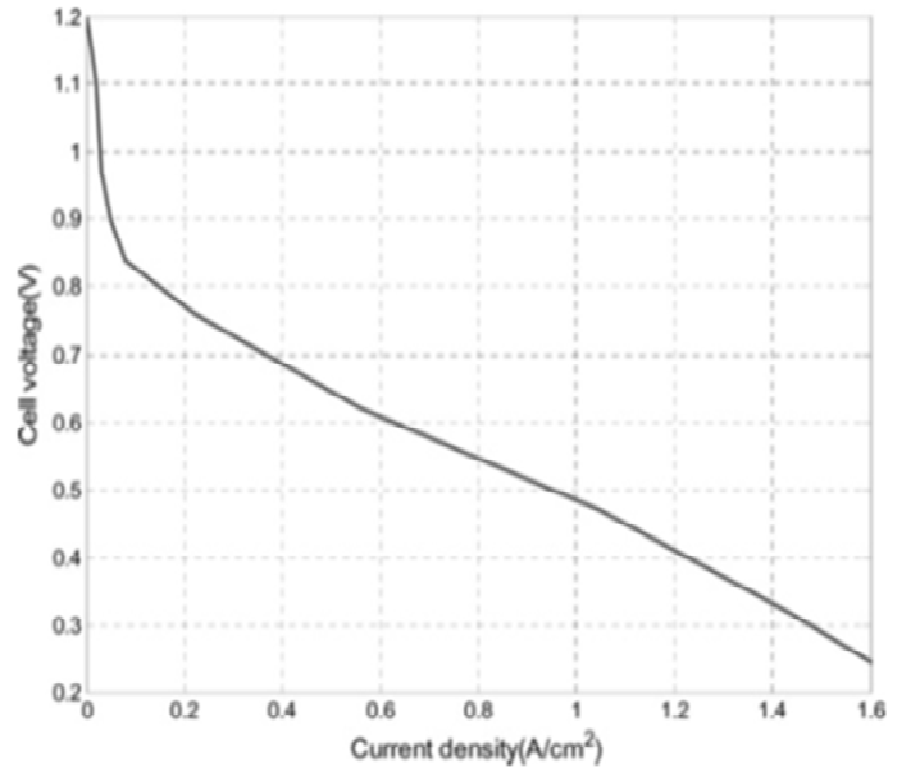
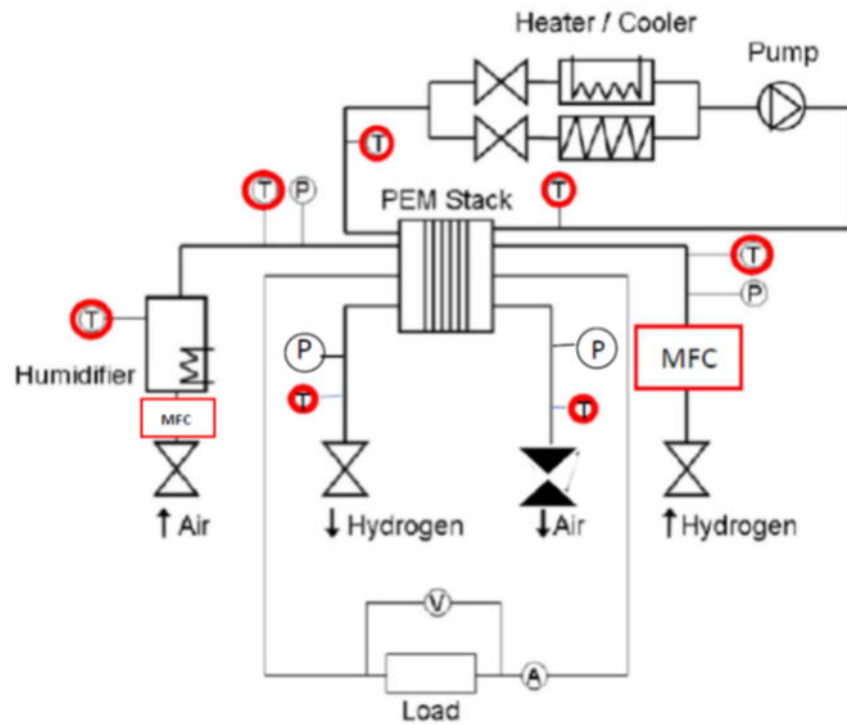
Funcionamiento de la pila de hidrógeno y fabricación



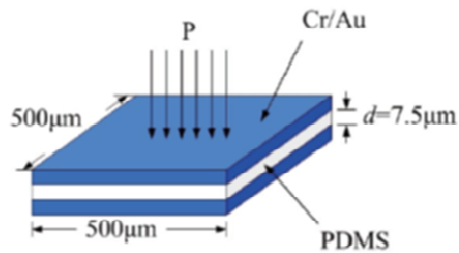
03

SENSORES PARA LA PILA DE HIDRÓGENO

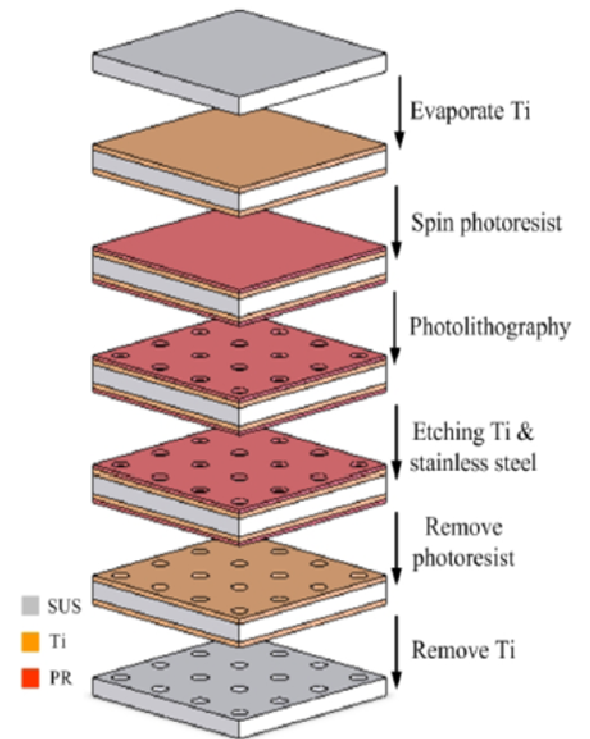
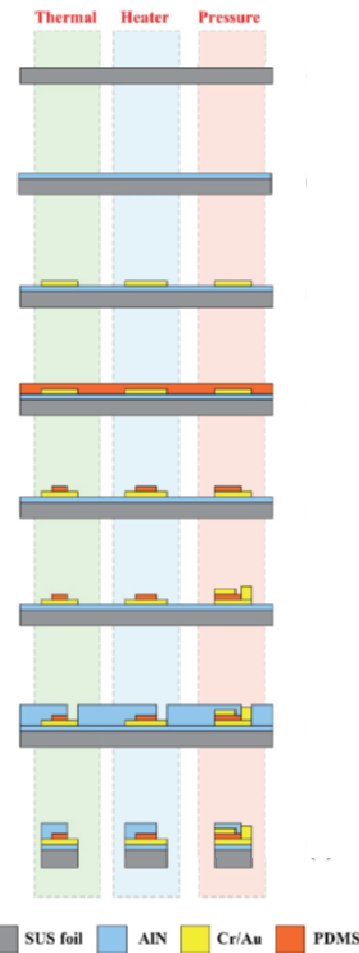
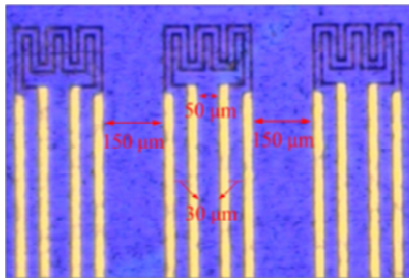
Curva de polarización de una celda y red de sensores de la pila



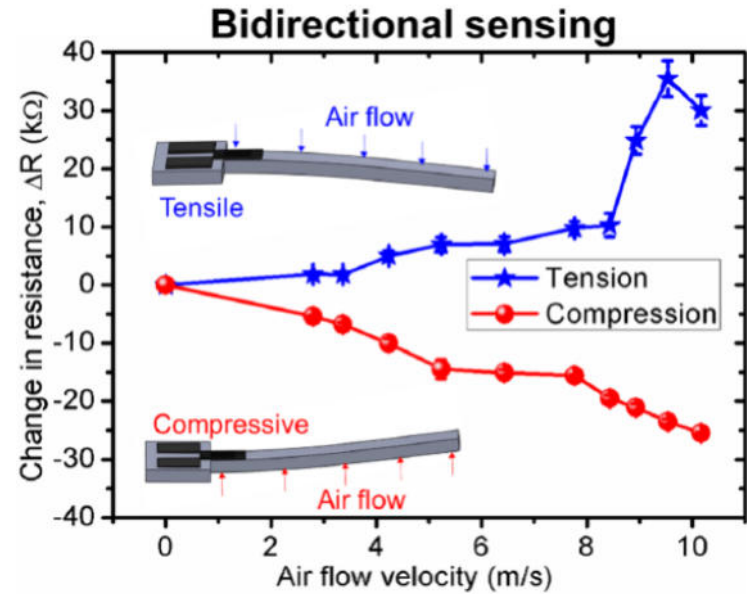
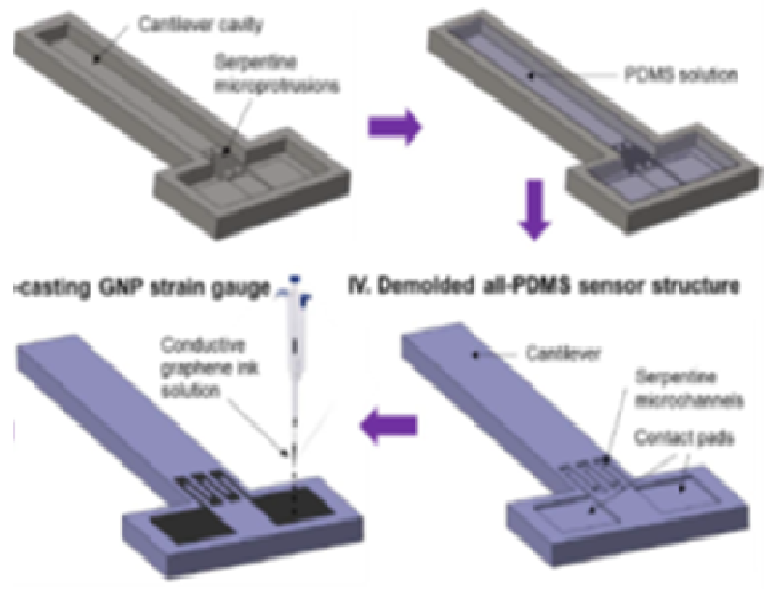
Sensores Micro Electro Mecánicos



$\Delta T = 20^\circ\text{C}$ RTD a 125°C
 $\Delta C / \Delta d = 4\text{fF}/\mu\text{m}$



Sensor de flujo fabricado con impresora 3D utilizando PDMS

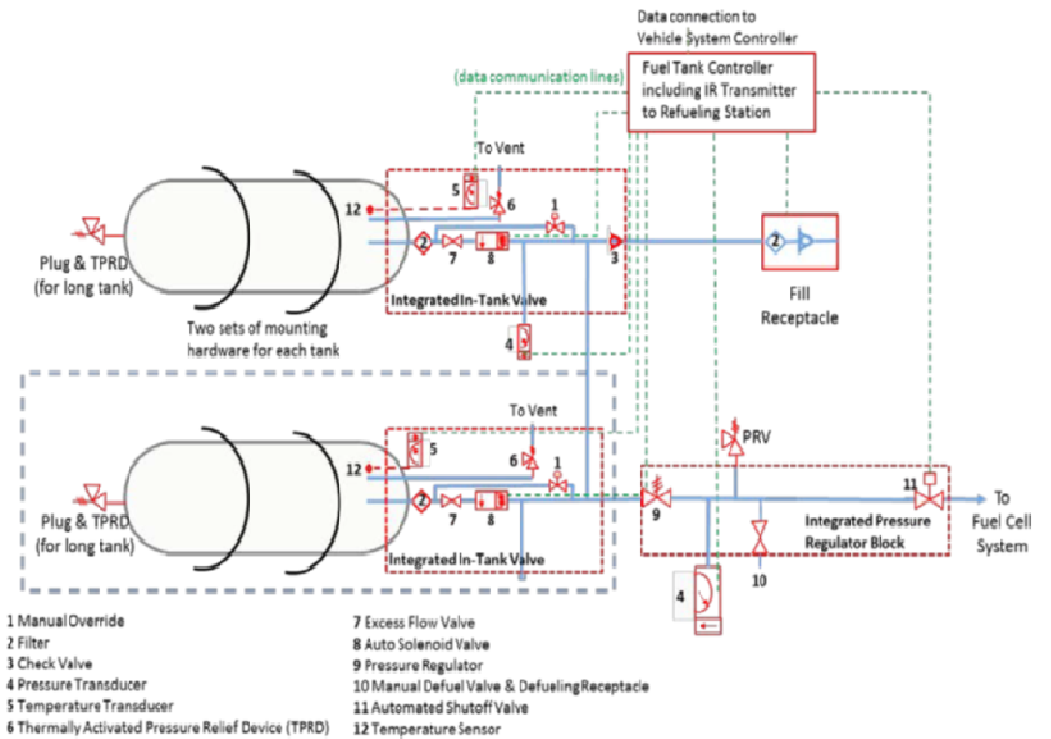
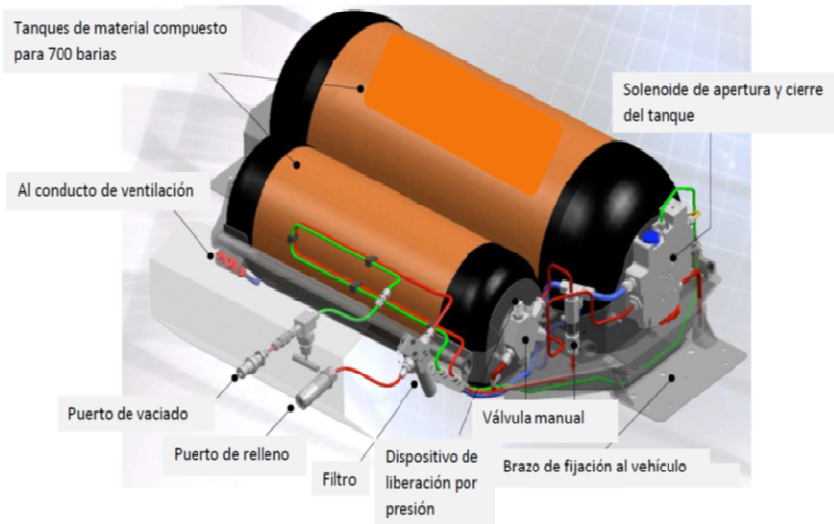


Podría servir como sensor de impacto

04

SENSORES PARA EL ALMACENAMIENTO EN EL VEHÍCULO

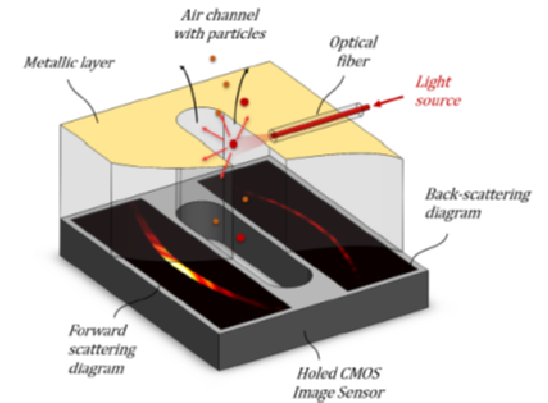
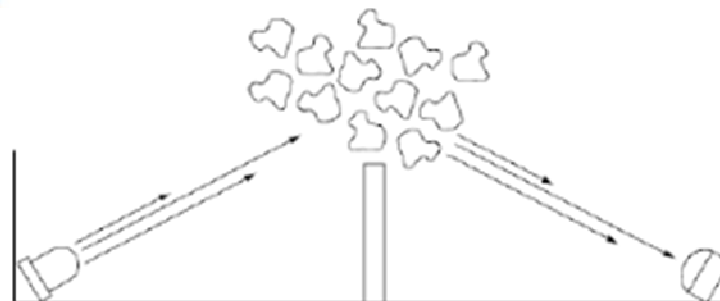
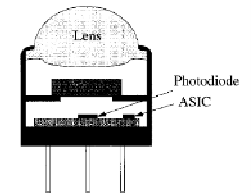
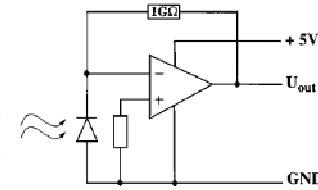
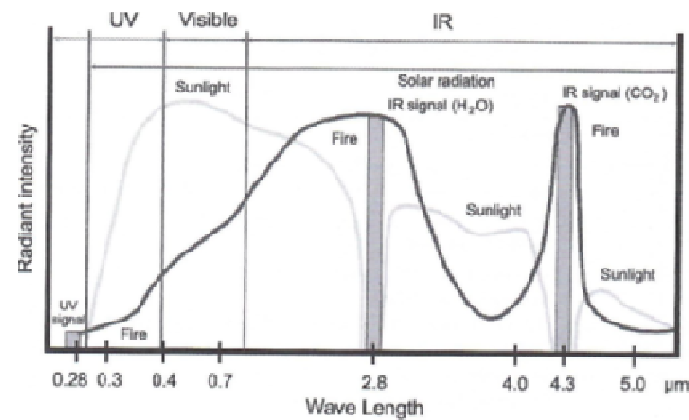
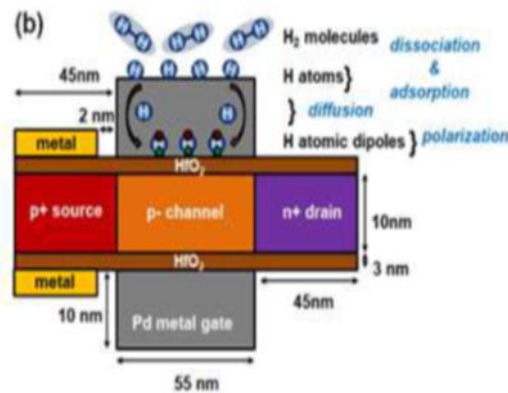
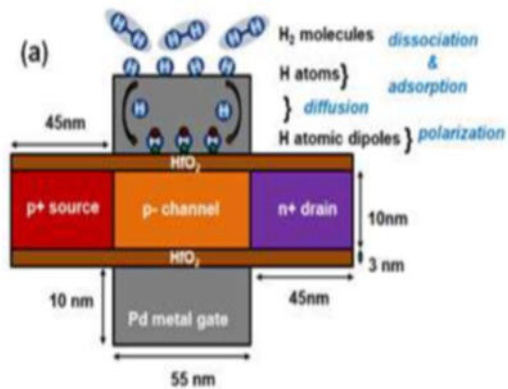
Medidas de presión y temperatura en el depósito de a bordo



- 1 Manual Override
- 2 Filter
- 3 Check Valve
- 4 Pressure Transducer
- 5 Temperature Transducer
- 6 Thermally Activated Pressure Relief Device (TPRD)
- 7 Excess Flow Valve
- 8 Auto Solenoid Valve
- 9 Pressure Regulator
- 10 Manual Defuel Valve & Defueling Receptacle
- 11 Automated Shutoff Valve
- 12 Temperature Sensor

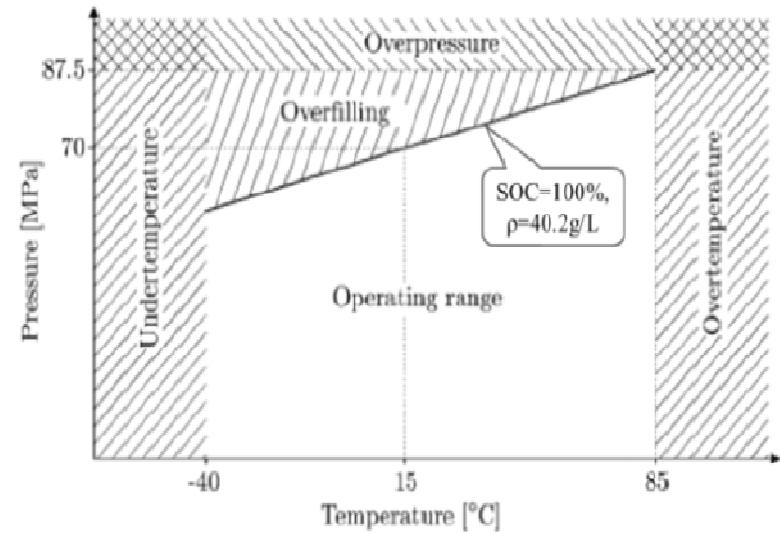
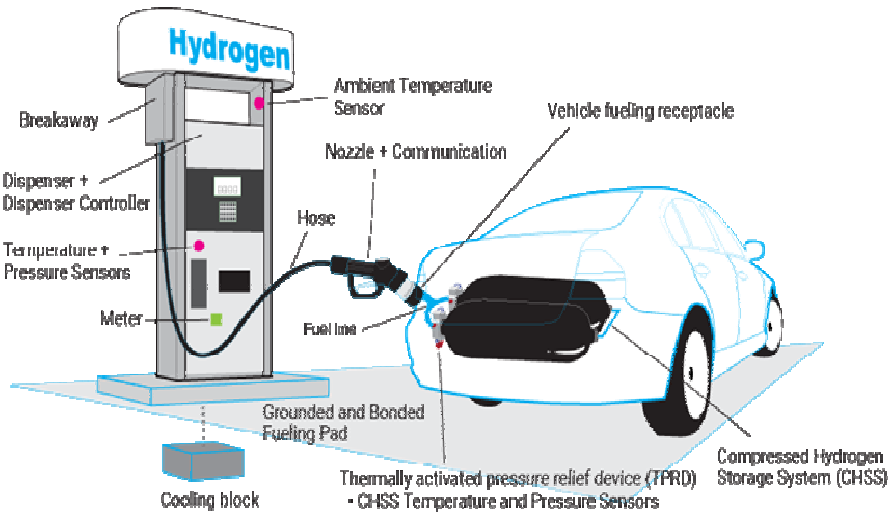
05 OTROS SENSORES PARA EL VEHÍCULO

Sensores de hidrógeno, de llama y de humo



06 EL REPOSTAJE DE H2

Máquina expendedora y valores máximos de presión y temperatura



07 CONCLUSIONES

El vehículo con pila de hidrógeno

- **UTILIZA ENERGÍA LIMPIA**
- **PESO Y VOLUMEN MENOR QUE EL DE UNA BATERÍA CONVENCIONAL**
- **NO NECESITAN RECARGA ELÉCTRICA**
- **MAYOR AUTONOMÍA QUE LA DE UN COCHE ELÉCTRICO DE BATERÍA**
- **LA TECNOLOGÍA ACTUAL PERMITE QUE SEA SEGURO: RED DE SENSORES**
- **QUIZÁS EL REPOSTAJE DE COMBUSTIBLE TIENDA A LAS BOMBONAS DE H₂**

CONAMA 2020

Congreso Nacional del Medio Ambiente. #Conama2020



¡Gracias!

#conama2020