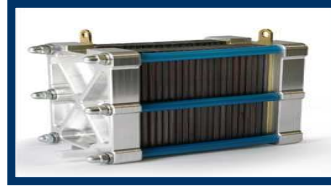
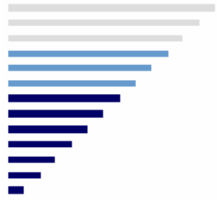


BICICLETAS ELÉCTRICAS ASISTIDAS POR PILAS DE COMBUSTIBLE DE METANOL DIRECTO.

Axel Arruti, Pedro M. Gómez, Antonio Guerin





ÍNDICE

1. QUIENES SOMOS.
2. PILAS DE COMBUSTIBLE.
3. PILAS DE COMBUSTIBLE EN BICICLETAS ELÉCTRICAS.
4. CONCLUSIONES



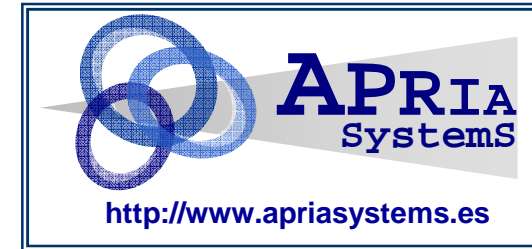


1.- Quienes somos.



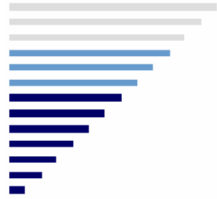
SERVICIOS DE CONSULTORÍA.

- ✓ **Suelos Contaminados.**
 - Elaboración de Informes Preliminares de Situación.
 - Proyectos de Investigación de suelos contaminados
- ✓ **Tratamiento y Reutilización de Aguas Residuales.**
 - Planificación de Proyectos de Reutilización de aguas residuales.
- ✓ **Prevención y Control Integrados de la Contaminación.**
 - PRTR y Autorización Ambiental Integrada
- ✓ **Reglamento REACH.**
 - Diagnóstico del alcance del Reglamento REACH en la Industria Química y relacionada.



SERVICIOS DE INGENIERÍA.

- ✓ **Reutilización de Aguas Residuales.**
 - Diseño y Construcción de Procesos de Tratamiento Integral de aguas residuales depuradas.
- ✓ **Minimización de Residuos.**
 - Regeneración de efluentes del sector de la industria de tratamientos superficiales.



1.- Quienes somos.



Ecobike, es una compañía pionera en España que nace el año 2003 con el objetivo de desarrollar y potenciar el mercado de la bicicleta eléctrica en España.



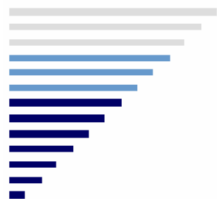
✓ Apuesta por la tecnología propia en el desarrollo de las bicicletas.

- Dispone de un sistema electrónico propio y fabricación en España. Lo que le permite:

- Controlar directamente el diseño, calidad y tecnología de las bicicletas
- Desarrollar nuevos productos y modelos en función de las necesidades del mercado.

✓ Apuesta por la investigación y desarrollo.





1.- Quienes somos.



PROGRAMA DE AYUDAS PARA FOMENTAR LA I+D+i INDUSTRIAL EN ENERGÍAS RENOVABLES 2010.

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO:

INICIATIVA PARA LA REALIZACIÓN EN CANTABRIA UN PROYECTO QUE ABORDE LA PRODUCCIÓN ELÉCTRICA MEDIANTE PILAS DE COMBUSTIBLE Y SU APLICACIÓN EN BICICLETAS ELÉCTRICAS.

PARTICIPANTES:



INGENIERÍA DEL SISTEMA DE PILA DE COMBUSTIBLE.

- Estudio de sistemas de pilas de combustible comerciales y su aplicación en las bicicletas eléctricas.
- Adaptación y mejora de sistemas de pilas de combustible comerciales.
- Estudio de viabilidad técnica



INTEGRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PRESTACIONES.

- Adaptaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas de la bicicleta.
- Análisis del rendimiento de las bicicletas eléctricas con pilas de combustible acopladas.
- Preparación del producto para su comercialización.

Con la colaboración de:

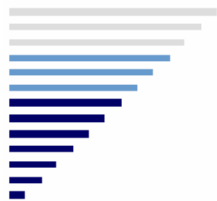


I+D+i: MEJORA RENDIMIENTO.

- Evaluación de membranas comerciales.
- Mejora de las membranas existentes.
- Estudio de viabilidad de combustibles procedentes de corrientes residuales purificadas.

Santander 13-15 Octubre de 2011
Palacio de la Magdalena



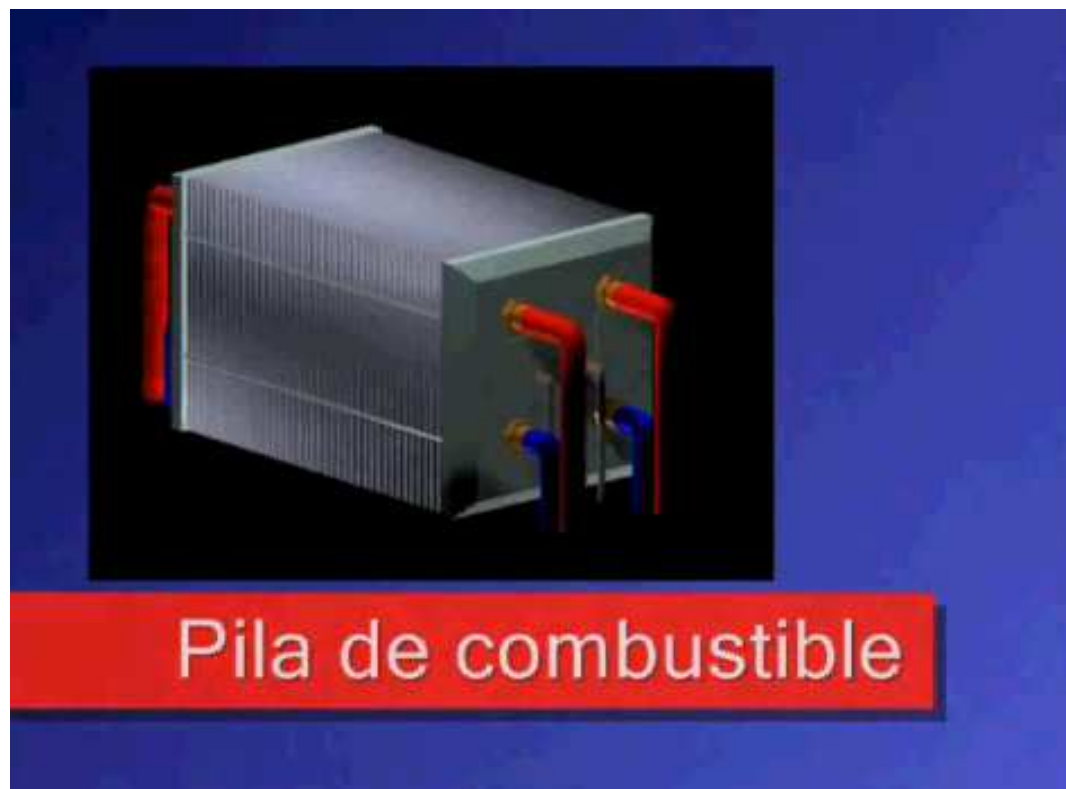


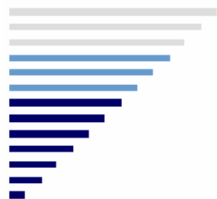
2.- Pilas de combustible.



Pila de combustible.

La pila de combustible se define como un dispositivo electroquímico capaz de convertir directamente la energía química de un combustible, alimentado ininterrumpidamente, en energía eléctrica (corriente continua); el combustible actúa como reductor y el comburente como oxidante.





2.- Pilas de combustible.



Pila de combustible.

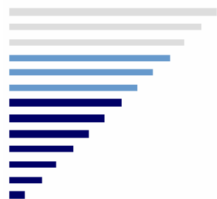
COMPARACIÓN CON OTROS SISTEMAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

	Generador diesel	Generador de Turbina	Generador Fotovoltaico	Generador Eólico	Pila de Combustible
<i>Costes mantenimiento en el mismo rango que el de otros sistemas de generación eléctrica.</i>					
Costes de Operacion y mantenimiento €/kW	0,0036-0,01	0,0036-0,0046	0,0007- 0,0028	0,007	0,00135-0,011

VENTAJAS:

- Muy alta densidad de energía y potencia.
- Simple y modular.
- Portátil.
- No emisión y silenciosa. Medio ambiente limpio.





1.- Pilas de combustible.

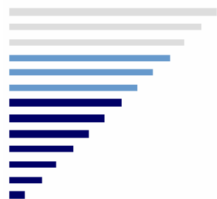


Pila de combustible.

TIPOS DE PILA DE COMBUSTIBLE.

	TIPO DE PILA DE COMBUSTIBLE					
	<i>AFC</i>	<i>PEMFC</i>	<i>DMFC</i>	<i>PAFC</i>	<i>MCFC</i>	<i>SOFC</i>
Tª operación °C	<100	60-120	60-120	60-220	600-800	800-1000
Ánodo	H ₂	H ₂	CH ₃ OH	H ₂	H ₂	H ₂
Cátodo^a	O ₂					
Aplicaciones	Espaciales, militares, en transporte o en sistemas de almacenamiento de energía			Lugares remotos	Lugares remotos o transporte	
Potencia KW	5-150	5-250	5	50-10 ³	100-10 ³	100-250
<i>AFC: Alcalina, PEMFC: Membrana polimérica electrolítica, DMFC; Metanol directo, PAFC: Ácido fosfórico, MCFC: Carbonato y SOFC: Óxido sólido</i> ^a O ₂ normalmente procedente del aire						

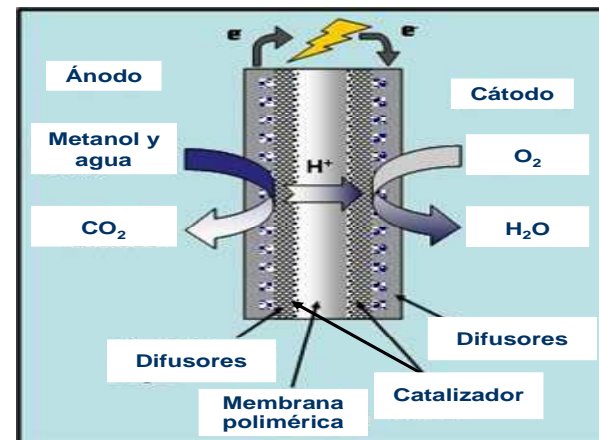
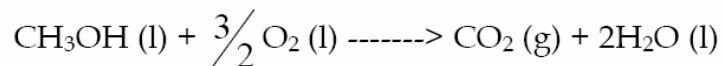
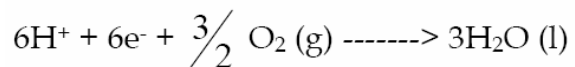
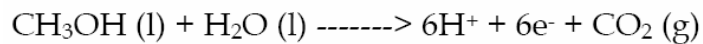




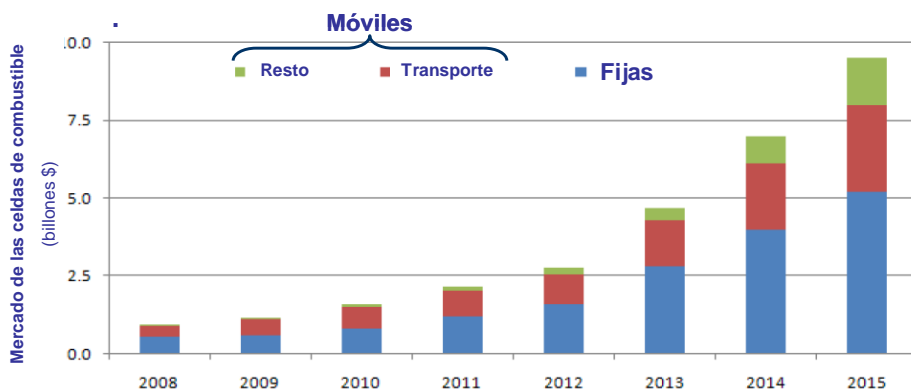
2.- Pilas de combustible.



Pila de combustible de metanol.



APLICACIONES:

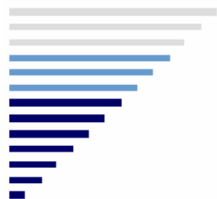


FIJAS



MÓVILES

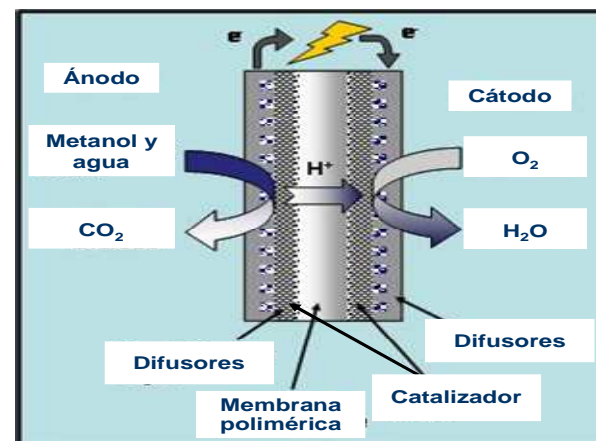
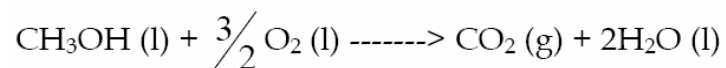
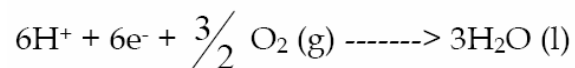
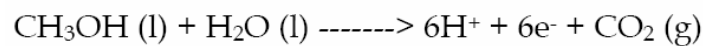




2.- Pilas de combustible.



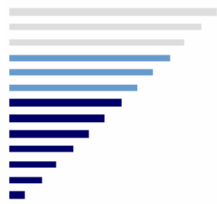
Pila de combustible de metanol.



VENTAJAS:

- Simplifica manejo y almacenamiento. Estado líquido.
- Ratio H/C mayor que en todos los demás alcoholes.
- Temperatura de operación 60-120°C.





3.- Pilas de combustible y bicicletas eléctricas.



Pilas de hidrógeno:

COMERCIAL.

Existen bicicletas impulsadas por pilas de combustible de hidrógeno.



Pilas de metanol:

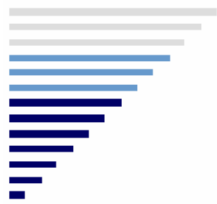
EN DESARROLLO.

El uso de metanol simplifica el manejo y almacenamiento del combustible de la pila.

VENTAJAS DEL USO DE METANOL.

Disminución de la peligrosidad y de la dificultad asociada al manejo y almacenaje del combustible.





3.- Pilas de combustible y bicicletas eléctricas.



Pilas de hidrógeno:

COMERCIAL.

Existen bicicletas impulsadas por pilas de combustible de hidrógeno.



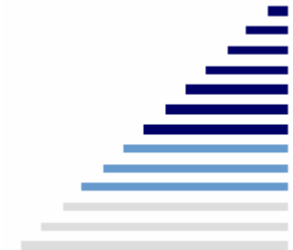
Pilas de metanol:

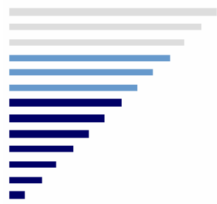
EN DESARROLLO.

El uso de metanol simplifica el manejo y almacenamiento del combustible de la pila.

Retos:

- ▶ Maximizar el rendimiento de los sistemas de pila de combustible y batería.
- ▶ Minimizar peso y volumen.
- ▶ Minimizar costes. Adaptar un sistema comercial de pila de combustible a la aplicación propuesta.





3.- Pilas de combustible y bicicletas eléctricas.

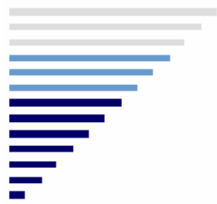


SISTEMA ACTUAL



SISTEMA HÍBRIDO





3.- Pilas de combustible y bicicletas eléctricas.



Pilas de metanol:

SISTEMA HÍBRIDO

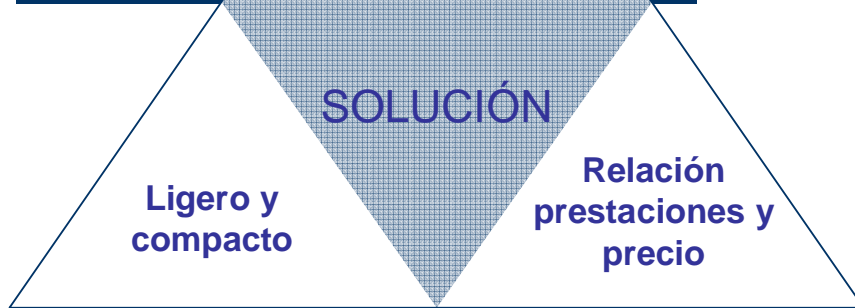


Criterios de diseño.

VENTAJAS DEL USO DE UN SISTEMA HÍBRIDO.

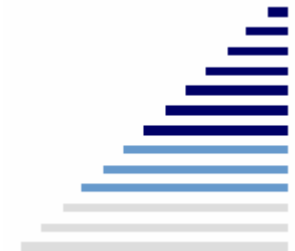
- Mayor autonomía
- Independencia de la red eléctrica.
- Menor tiempo de recarga

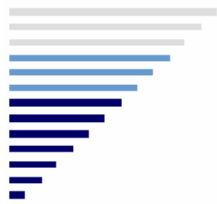
Técnicos



Diseño.

Económicos.





3.- Pilas de combustible y bicicletas eléctricas.



Pilas de metanol:

SISTEMA HÍBRIDO



Objetivos de diseño propuestos.

Autonomía “ilimitada” para los diversos perfiles de uso:

urbano (recorridos cortos en ciudad).

trabajo (recorrido de 25Km máximo sin paradas).

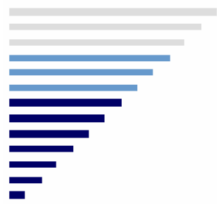
paseo (recorridos de largo alcance).

Retorno a la carga total de la batería en tiempos cortos.

Independencia de la red eléctrica.

Peso y dimensiones mínimos.





3.- Pilas de combustible y bicicletas eléctricas.



Pilas de metanol:

SISTEMA HÍBRIDO



Variables de diseño (I).

Potencia pila combustible (W).

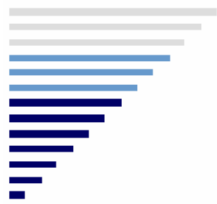
La alimentación, tamaño del intercambiador,... están asociados a la potencia y al tipo de pila seleccionada (activa/pasiva).



Capacidad batería ión litio (Wh) y tipo de conexión.

Los sistemas híbridos tienen respaldo de energía batería-; la conexión de puede realizarse de formas (recarga, start-up,...)..



3.- Pilas de combustible y bicicletas eléctricas.



Pilas de metanol:

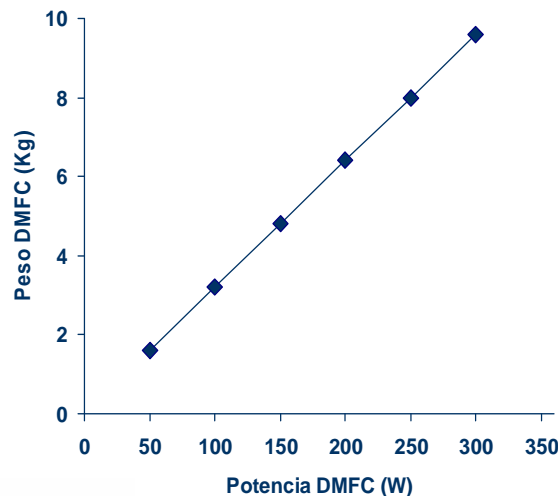
SISTEMA HÍBRIDO



Variables de diseño (II).

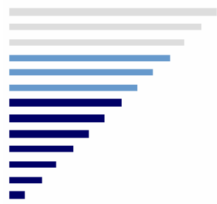
El peso del sistema está ligado a la potencia de la DMFC.

El diseño debe estar asociado al menor peso posible (*variable a OPTIMIZAR*).



PROPUESTA:
El sistema óptimo es el que cumple los objetivos de diseño con la DMFC de potencia menor





3.- Pilas de combustible y bicicletas eléctricas.



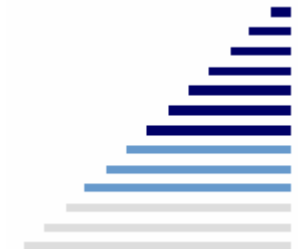
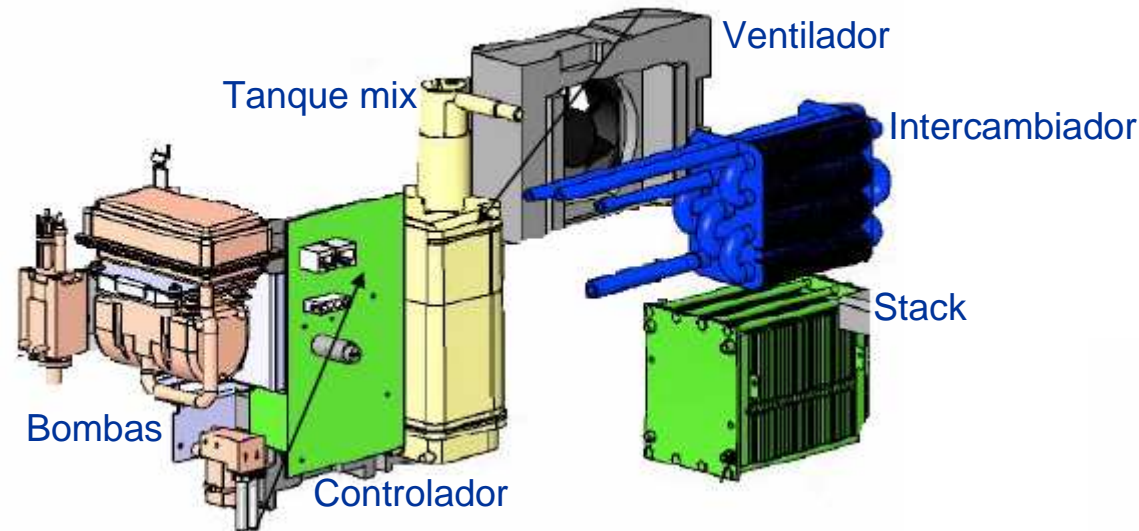
Pilas de metanol:

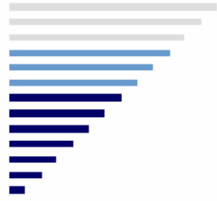
SISTEMA HÍBRIDO



Optimizadas las variables de diseño.

DEFINIR EL EQUIPAMIENTO SUPLEMENTARIO DEL SISTEMA DE PILA DE COMBUSTIBLE





4.- Conclusiones.



Las pilas de combustible son modulares y portátiles, no generan emisiones contaminantes. La eficiencia de la pila de combustible es alta y los costes de operación similares a otros sistemas.

El uso de las DMFC respecto otros tipos de pila de combustible más desarrolladas tiene como principal ventaja el almacenamiento y manejo del metanol.

Para la **mejora de las prestaciones actuales de las bicicletas eléctricas** se propone un sistema híbrido (DMFC+batería). Las ventajas son: aumento de la autonomía, independencia de la red eléctrica y menor tiempo recarga.

Las variables a optimizar en el sistema, bajo criterios técnicos, económicos y de diseño son: potencia de la pila de combustible y capacidad de la batería. La variable a minimizar es el peso del sistema.





Centro de Empresas Municipal de Camargo
Oficina 111
Revilla de Camargo 39600, Cantabria (España)

+34 942 078147 Fax: +34 942 078131
consultec@apriasystems.es
<http://www.apriasystems.es>

Santander 13-15 Octubre de 2011
Palacio de la Magdalena

