

# FORMATO DE BRIEF

## Para conceptualización de retos

#HubTransiciónEnergética



**Nombre del reto 33: Dispositivo de conversión de hidrógeno**

## TABLA DE CONTENIDO

BRIEF DEL RETO .....	2
a) Reto .....	2
b) Objetivo Estratégico .....	2
c) Antecedentes .....	2
d) Descripción del problema.....	3
e) Publico objetivo.....	3
f) Impacto esperado .....	3
g) Restricciones.....	3
h) PDS .....	3



# BRIEF DEL RETO

## a) **Reto 33:**

¿Como desarrollar un dispositivo de conversión de hidrógeno que pueda ser utilizado como fuente energética para vehículos utilitarios?

## b) **Objetivo Estratégico**

Descarbonización (H2 en vez de combustible convencional), reducción de emisiones (vehículos de muchas menos emisiones) y transición energética (adaptación de vehículos convencionales a tecnologías sostenibles).

## c) **Antecedentes**

Los procesos de transición energética demandan de aplicaciones estratégicas que permitan que el uso de nuevas tecnologías enfocadas en la sostenibilidad sea rentable. Esto implica que la conversión de los vehículos actuales hacia las tecnologías que involucran nuevas fuentes de energía debe ser técnica y económicamente factible.

Pocos trabajos se han enfocado en el estudio de metodologías para conversión de los sistemas convencionales de automoción de los vehículos actuales, tales como los kits de combustión o eléctricos.

El hidrógeno se proyecta como unas de las principales fuentes sostenibles de energía, incluyendo aquella para transporte. Aunque nuevos sistemas de combustión se desarrollan actualmente con este propósito, se deben establecer estrategias para los vehículos actuales, que son una gran cantidad.

En la compañía se han realizado:

- Proyectos de evaluación de tecnologías de generación de hidrógeno.
- Evaluación de potenciales de generación de hidrógeno en Colombia.

¿Como se soluciona actualmente?

La reconversión de hidrógeno en vehículos se pueda dar de dos maneras: a partir de motores de combustión de hidrógeno o mediante celdas de combustible. El primer caso apenas se encuentra en desarrollo, mientras que del segundo ya se tienen versiones comerciales.

Los vehículos con celdas de combustible son los más ecológicos, reduciendo la cantidad de contaminación que causa el cambio climático. Estos vehículos solo emiten vapor de agua.



Las celdas de combustible convierten el hidrógeno en calor, agua y energía eléctrica. En la celda de combustible ocurre una reacción química, usando el hidrógeno y el oxígeno en el aire generando un flujo de electrones que se convierte en electricidad.

Para crear el alto voltaje necesario para impulsar un vehículo se requieren de numerosas celdas de combustible unidas para crear una pila. Esta pila de celdas de combustible es alimentada con hidrógeno, que se divide en iones y electrones. La corriente eléctrica mueve el vehículo y los iones se mezclan con el oxígeno, que se emite desde el escape.

Existen muchas marcas de automóviles con celdas de combustible de hidrógeno, incluidas Hyundai y Toyota, y se espera que en los próximos años otros fabricantes como BMW, Audi y Mercedes Benz incluyan esta línea de vehículos.

**d) Público objetivo**

El impacto inicial de la propuesta abarca vehículos utilitarios usados en actividades de logística, bodegas y empresas para mover y elevar cargas con desplazamientos cortos, y para vehículos utilitarios para transporte de material y personal al interior de las empresas.

**e) Impacto esperado**

Se espera que una buena cantidad de vehículos puedan ser operados con hidrógeno como combustible.

Curva de aprendizaje en los mecanismos de instalación y operación de vehículos con el kit de hidrógeno.

Rentabilidad en la implementación de estrategias sostenibles, como el uso de hidrógeno como combustible.

Reducción en las emisiones de CO2 equivalente.

Contribuir con la descarbonización de procesos convencionales.

**f) Restricciones**

La propuesta se limita a vehículos utilitarios usados en actividades de logística, bodegas, plantas y empresas para mover y/o elevar cargas con desplazamientos cortos, y para vehículos utilitarios para transporte de material y/o personal al interior de las empresas.

**g) PDS Especificaciones de diseño del producto**

La propuesta de solución podría contener, pero sin limitarse a:



Pila de celdas de combustible: Conjunto de electrodos individuales que utilizan hidrógeno y oxígeno para producir electricidad.

Convertidor DC/DC: convierte la energía de DC de mayor voltaje en energía DC de menor voltaje necesaria para hacer funcionar los accesorios del vehículo y recargar la batería auxiliar.

Motor de tracción eléctrica: motor que impulsa las ruedas del vehículo utilizando la energía de la celda de combustible.

Llenado de combustible: receptáculo del vehículo para llenar el tanque a partir de la boquilla de un dispensador de hidrógeno.

Tanque de hidrógeno: almacena gas hidrógeno a bordo del vehículo.

Controlador de electrónica de potencia: esta unidad gestiona el flujo de energía eléctrica entregada por la pila de combustible, controlando la velocidad del motor eléctrico.

Batería auxiliar: batería de bajo voltaje para proporcionar electricidad en el arranque; también alimenta los accesorios del vehículo.

Sistema térmico (refrigeración): este sistema mantiene un rango de temperatura de funcionamiento adecuado de la celda de combustible, el motor eléctrico, la electrónica de potencia y otros componentes.

- En los casos en que las soluciones contemplen un componente de tecnología digital, se espera que sean soluciones completas que realicen el despliegue de toda la tecnología que requiera la solución, e incorporen capacidades 4ri y 5ri como inteligencia artificial, internet de las cosas, *blockchain*, *bigdata*, AI generativa, Realidad mixta entre otras. La lista de requerimientos técnicos de la solución es la siguiente:

Aspecto/ ciclo de vida	Funcionalidades
Back – End (características que no son percibidas por el usuario final)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La solución debe estar desarrollada utilizando arquitecturas modernas de aplicaciones basadas en microservicios y APIs</li> <li>- La solución debe garantizar la confidencialidad, seguridad y en general la integridad de la información</li> <li>- La solución debe garantizar cumplimiento de criterios de calidad de arquitectura Atam en interoperabilidad, seguridad, escalabilidad, mantenibilidad</li> </ul>
Front - End (características que son percibidas y afectan la experiencia del usuario)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El desarrollo de la solución debe seguir las recomendaciones de UX/UI que defina Ecopetrol.</li> <li>- La solución debe contar con una visualización interactiva de resultados.</li> <li>- La solución debe dar cumplimiento a los estándares de ciberseguridad y garantizar la protección de los datos personales del usuario</li> </ul>



	- Solución que se pueda comunicar con los estándares de la industria
Infraestructura	- La solución debe ofrecer preferiblemente un modelo de servicio de computación en nube, y en los casos que aplique, el despliegue de componentes en <i>Edge</i> administrados desde la nube para resolver problemas de conectividad en zonas apartadas
Sustainability (Características que afectan la sostenibilidad económica y funcional de la solución)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe ser una <i>Cloud Based Solution</i>.</li> <li>- Consolidación, centralización y análisis de datos en soluciones en la nube</li> <li>- Solución que sea capaz de reconocer patrones y generar predicciones a partir de la Data recolectada (Muestreo).</li> <li>- Encapsulado seguro acorde al área de trabajo: a prueba de explosión/IP 61. Para dispositivos IOT industriales</li> <li>- IOT Hub, Security Center, gestión y monitoreo remoto del dispositivo.</li> </ul> <p>IoT : Se recomienda que la solución permita monitorear los datos en tiempo real de las variables de interés (Por ejemplo: Sensores de temperatura, humedad, consumos de energía, luxómetro, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar el estándar de aseguramiento (hardening) al sistema operativo de todos los dispositivos, máquinas virtuales y componentes de la solución</li> <li>- Contar con mecanismos de autenticación y cifrado a lo largo de todo el proceso.</li> <li>- Consolidación en lago de datos y caracterizar la data.</li> <li>- Soporte de redes 2G/3G/4G LTE/5G/HSPA/UMTS para transmisión de datos de forma segura sin infraestructura de antenas tradicionales y sin sensores dependientes de baterías como fuente de alimentación de energía</li> <li>- Exploración de alternativas tecnológicas de conectividad en zonas apartadas como internet satelital, whiteband, otras.</li> <li>- Protocolos de comunicación y seguridad como MQTT</li> </ul>

