

**FERIA PROVINCIAL DE EDUCACIÓN, ARTES, CIENCIAS Y TECNOLOGÍA.**

**Título:**

*“HIDROMOTOR II”*

Alumnos expositores: Boedo, Carolina DNI 47.476.915

Schunk, Joaquín DNI 47.378.994

Suplente: Domínguez. Magalí DNI 47.682.761

Otros Integrantes: Brandán, Micaela - Dari, Francisco - Dari, Tomás - Moraga, Alexander  
- Ortega, Tiziano - Ortíz, Nelson - Ponce, Luis - Rodríguez, Vladimir - Tempio, Kevin.

**Nivel Secundario    Ámbito Rural    Área Biología**

Asesor: Otero, Natalia    DNI 23.819.664

Asesor Científico: Córdoba, Mariana    DNI 38.039.609

**E.S.N°11**

**DIRECCIÓN: Julio Argentino Roca (S/N)**

**Guanaco**

**Partido de Pehuajó**

**Provincia de Buenos Aires**

**CUE: 062308000**

**2021**



Noviembre 2021

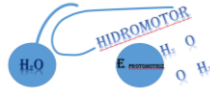
**Título:**

**“HIDROMOTOR II”**



## ÍNDICE

1. Carátula.....	1
✓ Título.....	2
✓ Resumen.....	4
✓ Introducción (antecedentes).....	5
✓ Marco teórico.....	6
✓ Razones que motivaron el trabajo.....	10
✓ Situación problemática.....	11
✓ Objetivos de la investigación.....	12
✓ Hipótesis.....	13
✓ Materiales, método, abordaje metodológico.....	14
✓ Procedimientos.....	15
✓ Resultados obtenidos.....	27
✓ Discusión de los resultados.....	28
✓ Conclusiones.....	29
✓ Futuras proyecciones.....	30
✓ Bibliografía.....	31
✓ Agradecimientos.....	32
✓ Anexo.....	33



## RESUMEN

Este proyecto es una proyección de un trabajo áulico de primer año, donde se analizó el uso de combustibles fósiles y su interrelación con los gases del efecto invernadero (G.E.I.).

En el ciclo lectivo 2019 se buscaron soluciones alternativas a la contaminación ambiental y desde allí se arriba a este proyecto.

Soluciones que se buscaron: hallar un combustible limpio, renovable y no contaminante que genere energía cinética para mover un motor que trabaja a combustión.

Dentro de las soluciones, se optó usar el agua como combustible, para hacer funcionar un motor, adquiriendo energía cinética.

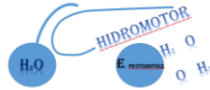
Para poder lograr lo antedicho, se sometió el agua al proceso de electrólisis, ideando un sistema de depósito, con el fin de generar protones (energía protomotriz) que permite el funcionamiento del motor.

Sistema de depósito donde ocurre la electrólisis: (celda electrolítica) Se coloca un cierto volumen de agua y se ubican placas de acero inoxidable, que contienen un extremo positivo y otro negativo. Al conectarse los extremos por medio de cables a una batería, se rompen los enlaces covalentes polares de la molécula de agua.

Este procedimiento permitió que un motor genere energía limpia y no contaminante.

En el presente ciclo lectivo se trabajó en reajustar el sistema utilizado en el 2019:

- Regulador de gas hidrógeno.
- Entrada de energía al sistema de manera directa a la moto.
- Conexión directa del sistema al motor.
- Sistema de seguridad: restallama.
- Regulador de hidrógeno.



## INTRODUCCIÓN

Se parte de la problemática, de reducir las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) hacia la atmósfera, concentración que es incrementada por el uso indebido del hombre influyendo en el cambio climático, y en forma simultanea se ve afectada también, la biodiversidad. Las reservas de petróleo se van agotando y la humanidad necesitara un combustible alternativo, no fósil, de fuente inagotable, limpia y no contaminante.

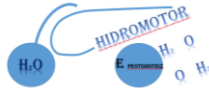
El uso de hidrógeno como combustible, respondería a la problemática previamente planteada, obteniéndolo a partir de la electrólisis del agua, siendo ecológicamente sustentable. Los hidrógenos permitirán que un motor funcione, sin tener que modificar su estructura ni su funcionalidad, de ahí el por qué no es necesario una modificación del mismo.

### Antecedentes

La primera electrólisis del agua se llevó a cabo el 1 de mayo de 1800 por dos químicos británicos William Nicholson (1753-1815) y sir Anthony Carlisle (1768-1840), un par de semanas después de la invención por Alessandro Volta de la primera batería eléctrica, la pila voltaica (publicación presentada el 20 de marzo 1800). Once años antes J. R. Deiman y A. Paets van Troostwijk ya habían logrado una electrólisis del agua pero sin ser capaces de interpretar la reacción observada.

Breve cronología de hechos más relevantes sobre motores a hidrogeno:

- Isaac de Rivas (1805): fue el primero en inventar un coche impulsado por hidrógeno obtenido del agua.
- Jean Lenior (1860): el autor del segundo coche que funciono con hidrógeno como combustible.
- Henry Garrett (1932): invento un carburador que funcionaba con hidrógeno.
- Michael Peavey (1956): escribió un libro titulado "Agua como combustible".
- Yull Brown (1970-1988): desarrollo un método para extraer el hidrógeno del agua en 1978 y de utilizarlo como un combustible de coche y de combustible para el corte de acero y soldadura.
- Daniel Dingle (1970 - 2008): desde hace 30 años conduce un auto que él mismo convirtió para que funcione con hidrógeno.
- Stanley Meyer (1980 – 1998): el más famoso, ha participado en documentales y varias cadenas de noticias americanas, adapto su vehículo (bugui) para que funcionara con hidrógeno. Un coche modificado para este sistema participó en el 85 en una carrera en Australia. Eran 1800 millas y el motor no se calentó y era verano.



## MARCO TEÓRICO

### Efecto invernadero

El efecto invernadero, es un fenómeno natural que ocurre en el planeta tierra, gracias al cual, la temperatura del mismo es compatible con la vida.

Este proceso se inicia, con la llegada de la radiación procedente del Sol a la superficie terrestre, parte es reflejada por los gases la atmósfera -radiación ultravioleta- U.V.B y U.V.C, otra proporción es reflejada por las nubes, y lo restante llega a la superficie del planeta calentándolo U.V.A.

La radiación U.V.A asciende la temperatura de la tierra, permitiendo también el proceso de fotosíntesis.

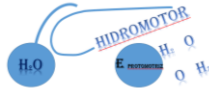
Cuando este proceso funciona de manera natural, el equilibrio de temperaturas medio en la superficie del planeta es de 14° C, y gracias a ello se hace posible la vida.



Cuando la concentración de gases de efecto invernadero aumenta en la atmósfera, la cantidad de energía que no puede escapar al espacio, es cada vez mayor, y nuevamente es reflejada a la superficie, aumentando la temperatura de ésta de manera gradual, dando origen al Calentamiento Global.



Esta es la principal causa del Cambio Climático, y todas las consecuencias que conlleva.



## Gases del efecto invernadero

Los gases invernadero son aquellos que se hallan en la atmósfera, absorben la energía calórica de la radiación U.V, rotando y vibrando, ascendiendo la temperatura de la misma.

Podemos encontrar una enorme variedad de gases: CO<sub>2</sub>, CO, Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), Ozono (O<sub>3</sub>), Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) y vapor de agua.

Desde el comienzo de la Revolución Industrial, las emisiones y concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, se han incrementado constantemente debido al exceso en el uso de combustibles fósiles.

Parte del CO<sub>2</sub> es absorbido por los océanos, otra parte lo consumen las plantas, pero aún queda una buena parte que se acumula en la atmósfera junto a otros gases alterando el efecto invernadero.

## Como afecta el cambio climático

Los efectos del Cambio Climático son varios, en su mayoría, muy graves. Las señales de los cambios que estamos sufriendo ya se hacen patentes y podemos verlas en nuestra zona y pueden llevar a:

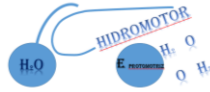
- Fenómenos meteorológicos extremos: tempestades, inundaciones, sequías y olas de calor.
- Escases de agua.
- Muchos animales y vegetales no podrán sobrevivir al cambio de temperatura o tendrán que desplazarse a regiones con clima más adecuado. Esto lleva a pérdida o variabilidad de la biodiversidad.
- Aparición de enfermedades tropicales, como el paludismo, ya que el clima será el adecuado para la vida del mosquito que la transmite.

## El hidrógeno como combustible:

Es usado en la propulsión de naves espaciales y potencialmente puede ser producido en masa y comercializado para su uso en vehículos terrestres de pasajeros y aeronaves.

## Hidrógeno:

Está ubicado en el primer grupo y el primer período de la tabla periódica, es el primer elemento de la tabla periódica, convirtiéndolo en el elemento más liviano en el universo, no es ni un metal ni un no metal pero aún es considerado un no metal. Se encuentra principalmente en forma de gas hidrógeno (H<sub>2</sub>) en las estrellas y en los planetas

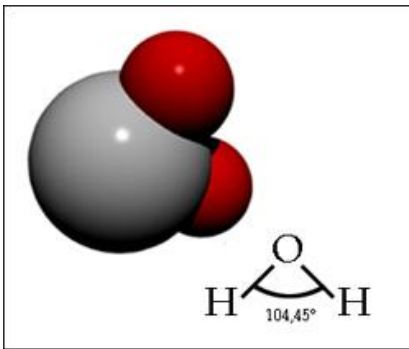


gaseosos, y además aparece unido a otros elementos formando gran variedad de compuestos químicos, como el agua ( $H_2O$ ) y la mayoría de los compuestos orgánicos.

Hay dos razones principales por las que es deseable sustituir los combustibles fósiles por el hidrógeno:

- La combustión del hidrógeno no contamina, mientras que los combustibles fósiles producen  $CO_2$  y  $CO$ , que permanecen en la atmósfera como contaminante, y son los mayores responsables de lo que se denomina "efecto invernadero".
- Las reservas de combustibles fósiles, en Argentina, se agotarán, en un período aproximado de 40 años, mientras que el hidrógeno será una fuente inagotable.

#### Molécula de agua:



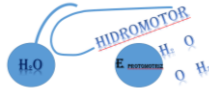
Los dos átomos de hidrógeno están unidos al oxígeno por el enlace covalente polar, que es estable, donde los átomos implicados comparten pares de electrones. Además, las moléculas de agua se unen entre sí, a través de la fuerza llamada, puente de hidrógeno.

Los puentes de hidrógeno son enlaces relativamente débiles comparados con el enlace covalente. Además, se están rompiendo y formando constantemente, dependiendo de la temperatura y presión a la que están sometidos. Sin embargo, son responsables de muchas de las propiedades físicas de esta sustancia, como por ejemplo los altos puntos de fusión y ebullición del agua, su tensión superficial, el hecho de que el hielo flote en el agua líquida.

#### Producción de protones ( $H^+$ ):

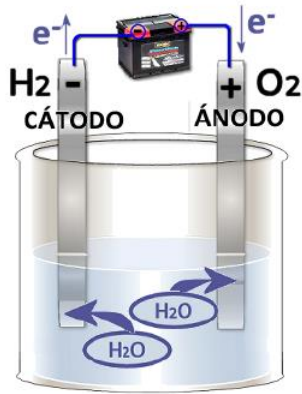
Existen diferentes formas de producirlo, tal como la electrólisis y el proceso de reformación vapor metano.





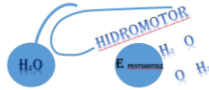
## Electrólisis:

Se conduce electricidad a través del agua para separar los átomos de hidrógeno de los átomos de oxígeno. Este método puede utilizar diferentes fuentes de energía tales como eólica, solar, geotermal, hidráulica, combustibles fósiles, biomasa y muchas otras. Obtener hidrógeno por este proceso está siendo estudiado como una forma viable de producirlo domésticamente a bajo costo.



La electrólisis del agua es la descomposición de la misma, en oxígeno e hidrógeno por medio de una corriente eléctrica, obteniéndose protones ( $H^+$ ), generando energía protomotriz.

Los  $H^+$  se dirigen al cátodo, (electrodo -), donde se forma hidrógeno gaseoso  $H_{2(g)}$ .



## RAZONES QUE MOTIVARON EL TRABAJO

La motivación estuvo en el uso de un combustible alternativo, que para los alumnos no es el habitual, como el que suelen ver en las estaciones de servicio, y que tenga la capacidad de generar energía limpia, renovable y no contaminante, es decir, el uso del agua como combustible, su generación de energía cinética, sin incrementar los gases del efecto invernadero.



## SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

¿El procedimiento de la electrólisis del agua puede permitir a un motor generar energía limpia, renovable y no contaminante?

¿Podrá dicho procedimiento hacer que un motor obtenga energía cinética?



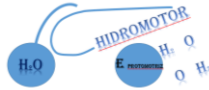
## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### Objetivo general:

- Diseñar un modelo en el cual un motor funcione con hidrogeno extraído del agua.

### Objetivos específicos:

- Interpretar las propiedades y características del hidrógeno como alternativa de combustible.
- Comprender el proceso de electrólisis.
- Diseñar y ensamblar los componentes para el proceso de electrólisis.
- Llevar a cabo el proceso de electrólisis del agua.
- Adquirir la capacidad de elaborar las conexiones con el fin de mover cinéticamente un motor.



## HIPÓTESIS

El proceso de electrólisis del agua, permitirá ser usado como combustible para el funcionamiento del motor, como alternativa a los serios problemas de contaminación que originan la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)

Una vez que el motor esté en funcionamiento a base de hidrógeno  $H_{2(g)}$ , se demostrara su finalidad cinética.



## **Materiales**

- Batería.
- Balde de plástico transparente de aceitunas (8Kg).
- Caños de plástico de varios tamaños.
- Materiales cortantes para plástico.
- Codos de plástico de varias medidas para unir caños.
- Manguera de plástico transparente de media.
- Chapas de acero inoxidable.
- Láminas de policarbonato para separar las chapas.
- Tornillos de distintas medidas.
- Pasta verde sellarosca.
- Teflón de alta densidad.
- Teflón
- Cables.
- Motor de cuatro tiempos.
- Agua.
- Moto: MONDIAL HD 254, bicilíndrica de 4 tiempos.
- Vidrios pequeños
- Virulana (junto a los vidrios para evitar chispas)
- Tuercas.
- Dos cortes de madera para sostener la celda.
- Barras de metal.
- Regulador de gas
- Soda caustica

## **Método**

El proyecto se enfoca usar un contenedor (celda electrolítica), que fue armado en el 2019, donde ocurra el proceso de electrólisis del agua, hacer funcionar un motor con el hidrógeno generado, el cual pondrá en funcionamiento el motor de una moto.

## **Abordaje metodológico**

Se aplicaron los pasos de la metodología científica / experimental de triangulación (alumno, docente, laboratorio), elaborándolo desde un rastreo exploratorio con recolección de datos por medio de fotos.

**Procedimiento 1:**

Como primer paso se buscó el sistema de depósito del agua, donde ocurriría el proceso de electrólisis.

Desde un principio se tuvo en claro la metodología a emplear, por lo que los alumnos se dispusieron a buscar los materiales que se necesitaban, para reacomodar el sistema de depósito.

Este sistema fue usado en el año 2019, por lo que primero se realizó la observación necesaria para comprobar que las celdas no estuvieran estropeadas. (Fig. 1, 2, 3)

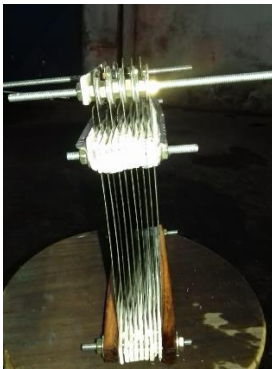


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

Depósito armado en el año 2019: El depósito fue hecho con un balde de plástico de aceitunas de 8 Kg, adentro se ubicaron las celdas armadas. (Fig. 4)



Fig. 4

Se unieron los caños y las celdas a la tapa del balde, por dichos caños saldrían los gases productos de la electrólisis,  $H_2$  y  $O_2$ . Cuando se unieron las celdas, se le dejaron por fuera de la tapa del balde, dos barras de metal, donde posteriormente será conectada la batería, por medio de cables. De esa manera la energía eléctrica de la batería llegará a las celdas. (Fig. 5, 6, 7, 8, 9)



Fig. 5



Fig. 6

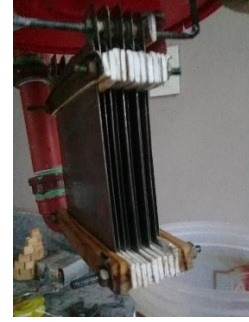


Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

Con la pasta verde sellarrosca fueron unidos los codos y caños de plástico, para evitar la pérdida de gases, con teflón de alta densidad se sellaron las partes de metal a la tapa del balde. (Fig. 10, 11)



Fig. 10



Fig. 11

Se unio la manguera de plástico a los caños (Fig. 12, 13, 14, 15, 16)



Fig. 12



Fig. 13





Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

Se unió la tapa al balde, sellando con teflón, y quedando las celdas dentro. En las uniones de los caños dejamos una tapa, para que por ahí se puede cargar el agua. (Fig. 17)

tapa para el llenado de agua



Fig. 17

### **Procedimiento 2:**

Se llevó a cabo la prueba el sistema, para comprobar que la electrólisis liberaba hidrógeno.

Se llenó el balde con agua, y se conectó una batería a las barras de metal.

Se utilizó un balde con detergente donde se introdujo la manguera de plástico, y con fuego se comprobó que por dicha manguera se libera hidrógeno. (Fig. 18,19, 20, 21, 22, 23)

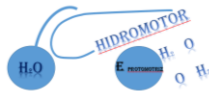


Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20



Fig. 21



Fig. 22



Fig. 23



En esta imagen se está encendiendo con una mecha, las burbujas de hidrógeno.

**Procedimiento 3:**

Para una mayor seguridad cuando se use el motor, se decidió agregar un restallama en la manguera plástica, para evitar que si desde el motor se libera alguna chispa, ésta no llegue hacia donde se encuentra el hidrógeno.

El restallama, se hizo con un pequeño caño, donde adentro se puso en este orden: virulana, vidrios rotos pequeños, virulana. (Fig. 24, 25, 26, 27, 28, 29)



Fig. 24



Fig. 25

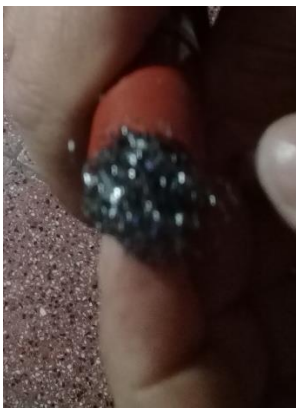


Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28



Fig. 29



#### **Procedimiento 4:**

La idea que surgió fue encontrar un motor de cuatro tiempos, que según lo investigado el arranque era más fácil.

Un ex alumno de la escuela y hermano de una alumna que realiza el proyecto, Boedo Nahuel, se ofreció a prestar su moto: Mondial HD 254. La moto tiene encendido eléctrico, y gracias a ello se pensó usar la batería de la moto para conectarla a la celda de electrólisis, por otro lado la moto tiene dos cilindros lo que facilitó la experimentación.

(Fig. 30, 31, 32, 33)



Fig. 30



Fig. 31



Fig. 32



Fig. 33

**Procedimiento 5:**

La moto posee dos cilindros y por ende dos carburadores. Surgió la idea de hacer trabajar un cilindro con nafta y el otro cilindro con hidrógeno.

Para realizar la idea antedicha se procedió a acomodar los carburadores.

Se sacaron los dos carburadores de la moto. (Fig. 34, 35)



Fig. 34



Fig. 35

Un alumno trajo un carburador para ponerlo en el lugar de la moto que iba a funcionar con nafta. (Fig. 36)



Fig. 36

Se puso el carburador en la moto. (Fig. 36, 37)



Fig.36



Fig. 37

**Procedimiento 6:**

Se diseñó la punta de la manguera que sale de la celda, para poder lograr una conexión directa al motor (Fig. 38, 39)



Fig. 38



Fig.39

**Procedimiento 7:**

Pusimos en funcionamiento nuestra experimentación.

Primero se realizaron las conexiones de la celda de electrólisis con la batería de la moto. Luego se ubicó la manguera de la celda de manera directa al motor, en el lugar donde faltaba el segundo carburador. (Fig. 40, 41, 42)





Fig. 40



Fig. 41



Fig. 42

**Procedimiento 8:**

En la primer prueba, se puso en marcha la moto, y se tardó en generar hidrógeno, el motor al tener mucha fuerza y chupaba el agua de la celda electrolítica.

En la segunda prueba se puso en marcha el motor, funcionando con un solo carburador, el de nafta, luego se le dio tiempo a la generación de hidrógeno y pasados unos minutos, se conectó la manguera al motor pudiéndose observar el cambio de marcha en el mismo. (Fig. 43, 44, 45, 46)



Fig. 43



Fig. 44



Fig. 45



Fig. 46

Se comprobó que la moto funcionaba con la energía producida en la electrólisis, por otra parte, el hidrógeno como combustible presenta más fuerza que los combustibles fósiles, el motor se aceleraba demasiado, entonces se tuvo que regular la salida de hidrógeno, para ello se utilizó un regulador de los que se usan en los autos a gas.



Regulador de gas

Todo este procedimiento permitió que el motor funcione por medio del proceso de electrólisis. Una parte del motor funcionaba con nafta (la parte donde se colocó un carburador), se podía escuchar que el motor no funcionaba de manera correcta, le faltaban revoluciones. Al conectar la manguera por donde salían los gases producto de la electrólisis del agua, el motor recuperaba la fuerza y sus revoluciones podían oírse de manera correcta.

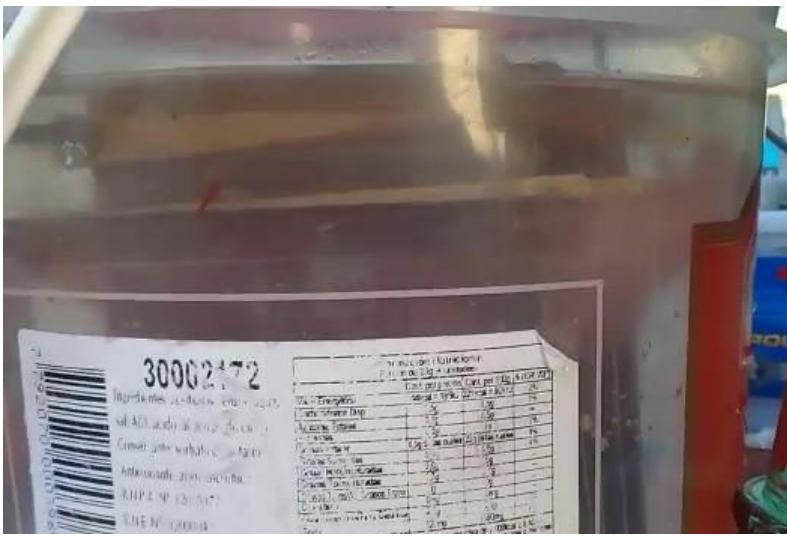
**Procedimiento 9:**

Mientras se conectaba la batería al contenedor de electrólisis, se pudieron tomar las siguientes imágenes comparativas, antes del proceso y mientras éste ocurría





Antes de que comience el proceso de electrólisis.



Comenzando el proceso de electrólisis imagen A

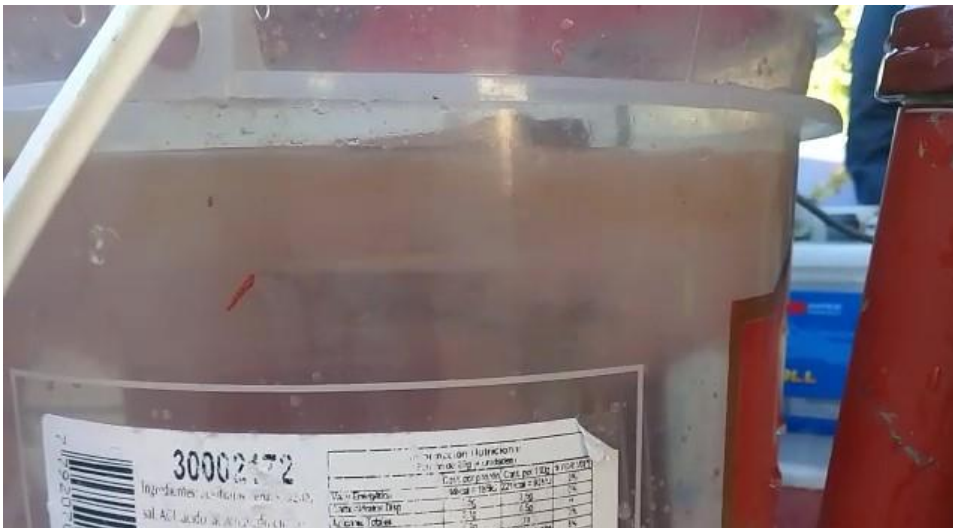


Imagen B



Imagen C

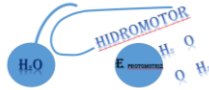


Se puede observar en la imagen D como el agua va quedando turbia por el proceso de electrólisis.

**Procedimiento 10:**

Repetimos el funcionamiento del motor, unas diez veces.



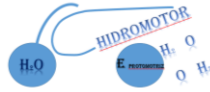


## RESULTADOS OBTENIDOS.

Encontramos en la electrólisis del agua, la alternativa a los problemas de contaminación que afronta la humanidad.

La obtención de protones ( $H^+$ ) con su energía protomotriz, generada por la electrólisis del agua, permitió que el motor funcione y transforme dicha energía en energía cinética, poniendo en funcionamiento el motor de la moto.

El hidrógeno es portador de energía limpia, y usado como combustible permite evitar el incremento de las emisiones de  $CO_2$  y  $CO$  hacia la atmósfera.



## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

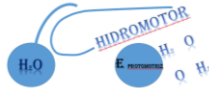
Esta investigación traerá beneficios tanto económicos, con la reducción de costos en la compra de combustibles, y ambientales, con una reducción de casi el 100 % de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

Por medio de la electrólisis del agua, se pudo generar energía protomotriz, que un motor de cuatro tiempos, transformo en energía cinética.



## CONCLUSIONES

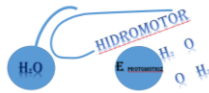
El uso del agua como combustible es una alternativa a los serios problemas de contaminación que afronta la humanidad.



## FUTURAS PROYECCIONES

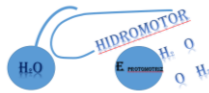
Como proyección se trabajara el próximo año en poder utilizar algún otro elemento que genere energía de manera limpia, renovable y no contaminante, permitiendo el funcionamiento de un motor, a partir de un G.E.I, como el metano ( $\text{CH}_4$ )

Éste será fuente de energía protomotriz, cumpliendo la misma función que el agua para este proyecto.



## BIBLIOGRAFÍA

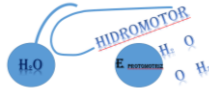
- Línea Verde. CUETA. *Guías de buenas prácticas sobre ambiente*. (9 de agosto 2021). [www.lineaverdeceutatrace.com/lv/guias-buenas-practicas-ambientales/cambio-climatico/que-es-el-efecto-invernadero.asp](http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/guias-buenas-practicas-ambientales/cambio-climatico/que-es-el-efecto-invernadero.asp)
- Automotriz NEXU. *¿Es posible construir un motor que funcione con agua?* (9 de agosto 2021). <https://www.nexu.mx/blog/motor-que-funciona-a-base-de-agua/>
- Google scholar. (9 de agosto 2021). <https://scholar.google.com.ar/>
- La guía química. *Electrólisis del agua*. (9 de agosto 2021). <https://quimica.laguia2000.com/enlaces-quimicos/electrolisis-del-agua>
- Legislación ambiental. *Conversión electroquímica*. (9 de agosto 2021). [https://www.ambientum.com/enciclopedia\\_medioambiental/energia/conversion-electroquimica.asp](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/energia/conversion-electroquimica.asp)
- Ciencia en acción. (10 de agosto 2021). [www.edumedia-sciences.com](http://www.edumedia-sciences.com)
- (10 de agosto 2021). [nosotrosyciencia.blogspot.com](http://nosotrosyciencia.blogspot.com)
- Artículos de actualidad. (10 de agosto 2021). [www.ecured.cu](http://www.ecured.cu)
- Diario Motor. *Autos híbridos*. (11 de agosto 2021). [www.diarimotor.com](http://www.diarimotor.com)
- (11 de agosto 2021). [www.unrobotica.com](http://www.unrobotica.com)
- (12 de agosto 2021). [es.m.wikipedia.org](http://es.m.wikipedia.org)
- Coches. *Motores de hidrógeno, combustión limpia (historia)* (12 de agosto 2021). <http://cocheseco.com/motores-de-hidrgeno-combustin-limpia-historia/>
- (13 de agosto 2021). [cummins.com.py](http://cummins.com.py)
- (14 de agosto 2021). [curiosoando.com](http://curiosoando.com)
- Línea verde. *Actualidad ambiental*. 15 de agosto 2021). [www.lineaverdeceutatrace.com](http://www.lineaverdeceutatrace.com)
- Línea verde. Aire. (15 de agosto 2021). [www.lineaverdeceutatrace.com](http://www.lineaverdeceutatrace.com)



## AGRADECIMIENTOS

- ❖ A la Señora Directora del establecimiento, E.E.S N° 11, González, Cecilia que nos ayudó en conseguir los materiales que fuimos necesitando.
- ❖ Al señor Delegado Municipal de nuestro pueblo, Guanaco, que brindó los medios necesarios para que los Alumnos puedan concurrir en remis y ser partícipes en Ferias de Educación, Artes, Ciencias y Tecnología.
- ❖ A las docentes del Equipo de Orientación Escolar que acompañaron a los Alumnos desde Guanaco, hasta la Ciudad de Pehuajó.
- ❖ Al profesor Bustamante, Gustavo que nos ayudó desde su materia “Artística” en el armado del stand.
- ❖ A la Señora Coordinadora Regional de Ferias de Educación, Artes, Ciencias y Tecnología que siempre nos atendió de manera cordial.
- ❖ al Señor Beto Calcagno, electricista de automotores de Pehuajó, que nos asesoró cuando lo necesitamos.
- ❖ Al Señor Juan Carlos Giani, que nos ayudó con las ideas sobre cómo ubicar los caños en el balde.
- ❖ Al Señor Julio García, que muy amablemente nos prestó herramientas.
- ❖ A la Profesora de química, Carina Reyes, que nos orientó sobre conceptos de Química y Ambiente.
- ❖ Señor Gastón Maggi que nos donó los reguladores de hidrógeno.
- ❖ Boedo Nahuel, Ex alumno de la escuela y hermano de una alumna que realiza el proyecto, por prestar su moto: Mondial HD 254.





## ANEXO

Durante el armado del proyecto, los alumnos, fueron a recorrer el pueblo, donde contaron a la gente su trabajo de investigación.

En varias ocasiones viajamos a la ciudad de Pehuajó, donde distintas personas (nombradas en agradecimientos) nos ayudaron en la orientación.

El trabajo realizado por los alumnos fue publicado en la página de Facebook de la escuela.

- Facebook E.S N° 11 <https://www.facebook.com/ES-N%C2%BA-11-Guanaco-1839033606353665/>