



PROYECTO BGAS

CARPETA PROAMBIENTE

2023



Proyecto BGas

Integrantes:

- Britez, Franco
- Caceres Cabrera, Luca
- Chioli, Lautaro
- Daglio, Santiago
- Ferman, Joaquin
- Grochovski, Victor
- Rossetti, Gonzalo

Profesores a cargo:

- Medina, Sergio
- Palmieri, Diego
- Bianco, Carlos

Escuela:

EEST N°7 “IMPA TRQ”

Resumen del proyecto:

El Proyecto BGas consiste de un sistema electrónico que monitorea y comunica los parámetros físicos del biogas que se genera en un contenedor sellado herméticamente.

El sistema electrónico se ve administrado por un microcontrolador ESP Wroom 32s, el cual lee los parámetros del contenedor con un conjunto de sensores: DS18B20 para la temperatura, MPX5999D para la presión y MQ2 para el porcentaje aproximado de gas, para luego ser mostrado en un display LCD 16x2, aunque el usuario sera el que elegirá que ver con la ayuda de los 3 botones integrados: Uno verde enciende la pantalla o la apaga según como no este (aunque la pantalla se apaga sola igualmente después de 10 minutos porque se considera inactiva), uno blanco para variar entre las posibles informaciones ofrecidas por el aparato y uno azul para variar (como el blanco) para el lado opuesto.

Ademas, un compresor permite pasar el biogas del contenedor inicial a una garrafa externa, la cual puede ser almacenada dentro del gabinete.

Desarrollo del proyecto:

Organización:

El proyecto fue iniciado aproximadamente el primero de Marzo de este año, y se planifico su final alrededor del final de octubre del mismo.

Inicialmente los roles estaban organizados de la siguiente manera:

- Britez Franco: Pagina Web e Instagram
- Caceres Luca: Diseños 3D y modelos de apps y web
- Chioli Lautaro: Sensores, periféricos y electrónica
- Daglio Santiago: Programación del ESP
- Ferman Joaquin: Programación de app móvil y estructura
- Grochovski Víctor: Electrónica
- Rossetti Gonzalo: Estructura y documentación técnica

Metodología de trabajo:

El grupo uso Trello, Google Chats, Whatsapp y Excel como medios de organización y comunicación, siendo al final del día Trello y Excel las mas importantes.

Cada uno de los integrantes fue responsable de anotar donde vea mas cómodo (preferentemente Excel) las tareas realizadas al final de cada día de trabajo, para llevar una cuenta constante del proceso.

Al principio de cada día los integrantes nos reuníamos para organizar lo que se esperaba realizar ese día, y una vez que alguno de los integrantes terminada su tarea asignada/s, o si la tarea lo superaba por el día, era libre de pasar a otra en el cronograma o ayudar a un compañero a realizar la suya en caso que la necesitara.

Materiales utilizados:

Estructura:

- Archivero previamente desecharado + cajón del mismo, el primero convertido en la base de la estructura y el segundo en el compartimiento de electrónica.
- 2 piezas de metal desecharado (uso previo desconocido), convertido en puerta y piso de la estructura.
- Balde de 40 litros para el recipiente del proceso.
- 2 pasa-tacho para el paso de los grifos sin perjudicar la presurización.
- 2 grifos de 3/4 de pulgada para descargar el gas y liquido residual.
- 1 prisionero para el paso del cable de electrónica sin perjudicar la presurización.
- 1 cable DV9 de 1.8 metros para el transito de electrónica.
- 1 manguera de 3/4 de pulgada de 1.8 metros para el transito de gas.
- 1 compresor de heladera reciclado, ofrecido por un profesor.
- 1 burlete para compensar la incorrecta presurización original del balde.
- 1 cajita impresa en 3D para guardar el sistema remoto.

Electrónica:

- 2 placas diseñadas y construidas por nosotros.
- 2 ESP WROOM 32: El ESP32 es un microcontrolador que trabaja con una tensión de entre 2.7V y 3.6V y puede soportar temperaturas de entre -40°C y 85°C. El micro cuenta con dos núcleos que pueden ser individualmente ajustados, y la frecuencia de clock del CPU es ajustable de 80 MHz a 240 MHz. Esta versión del microcontrolador ESP32 fue elegida por su pequeño tamaño, por su cantidad de puertos, por tener integrado un módulo Wi-Fi lo que permite el uso de la aplicación para celulares, por su potencia y por su bajo costo.
- 1 LCD 16x2.
- 1 MPX5999D: El MPX5999D es un sensor de presión que trabaja con una tensión de 4.75V a 5.25V y tiene una sensibilidad de 4.5 mV/kPa. El sensor puede medir hasta 4.000 kPa y en nuestro proyecto es usado para conocer la presión del gas almacenado y de esa forma advertir al usuario para evitar situaciones críticas. Al igual que con el DS18B20, en el futuro tenemos pensado lograr un sistema que responda a estas situaciones automáticamente.
- 1 DS18B20: El DS18B20 es un sensor digital de temperatura con un único cable de comunicación, alimentado por una tensión de 3V a 5.5V y capaz de medir temperaturas de entre -55°C y 125°C. Tiene una resolución programable de 9 a 12 bits y en nuestro proyecto es usado para medir la temperatura de gas y advertir al usuario a fin de evitar situaciones críticas. A futuro y con más tiempo y recursos, el sistema podría de forma automática reaccionar a estas situaciones.
- 1 MQ2: El MQ-2 es un sensor de gas capaz de medir y detectar LPG, metano, butano, propano, alcohol, hidrógeno y humo. Trabaja a una tensión de 5V y funciona aumentando su conductividad ante la presencia de gases inflamables. En nuestro proyecto este sensor es utilizado para medir la cantidad de gas combustible (útil) en el biogás de tal forma que el microcontrolador pueda mostrar la información censada y calcular la producción.
- 2 módulos LoRa (1 en el gabinete y otro en el aparato remoto).
- 3 pulsadores sin retención.
- 1 batería 12v 4.5A.
- 1 regulador de carga 12v.
- 1 panel solar.

Impacto ambiental:

El impacto ambiental provocado por nuestro proyecto se puede dividir en varios puntos:

- Autosustentabilidad: El sistema es alimentado exclusivamente con una batería recargable, recargada por un panel solar permanentemente, así no recayendo en una energía externa para su funcionamiento.
- Reciclaje: La materia introducida es meramente materia orgánica y agua (aunque a diferencia de la corriente, debe estar libre de químicos desinfectantes), cosas que abundan en las ciudades. En Argentina se genera una tonelada de basura cada 2 segundos, de la cual un 49% es materia orgánica (1), materia que podría no solo ser reducida considerablemente durante el proceso de producción de biogas, sino que además puede ser usada luego como abono porque, de vuelta, es materia orgánica descompuesta. En un país como el nuestro, en el que abundan tanto la ganadería como el agro, es un negocio redondo aprovechar los desperdicios para tanto generar energía como evitar un gasto (compost).
- Energía: No olvidemos que el principal objetivo de nuestro proyecto es la generación eficiente y renovable de energía, la cual se podría calcular con la siguiente tabla(2):

Composición	55-70% metano 30-45% oxígeno Trazos de otros gases
Contenido energético	6-6.5 kW h m ³
Equivalente en combustible (L)	0.6-0.65 L petróleo/m ³ de gas
Temperatura de ignición	650-750°C (en el rango de metano mencionado)
Densidad normal	1.2 kg m ³

Muy importante ademas, la cantidad de biogas producida según la materia orgánica usada sera la siguiente(2):

Materia Utilizada	Biogas Producido (m3/kg)
Trigo	0.037
Maiz	0.051
Cebada	0.039
Arroz	0.035
Papas	0.061
Tomate	0.060
Cebolla	0.051
Heces animales	0.090-0.120
Heces humanas	0.090

Considerando esos valores, usando nuestro contenedor actual de 40 litros (muy pequeño porque esta diseñado para pruebas) podría generar hasta 1.68 m³ o 2.02 kg de biogas por cada 2 semanas, aunque si se realizara con un contenedor mas “real” como digamos 1000 litros, los valores aumentan a 42 m³ o 50.4 kg, que seria una garrafa de 40 kg y 1/4 de otra.

Beneficios sociales:

Como se explica en las páginas anteriores, nuestro generador produce en condiciones óptimas hasta 50.4 kg de biogás, siendo este un 55-70% metano, sería en el mejor de los casos 35.28 kg de gas útil. El valor actual (14/10) por kg de gas es de aproximadamente \$2.000 (pesos argentinos), y dada la cantidad generada serían \$70.000 por cada 2 semanas, aunque estamos hablando de un contenedor de 1000 litros y el absolutamente mejor de los casos.

Además, basándonos en la estadística con respecto a las proporciones en los residuos en Argentina, podemos concluir que aproximadamente la mitad de los mismos son orgánicos, así también reduciendo a la mitad el gasto en bolsas de basura o, en caso que no reciclen los residuos inorgánicos, lo cual reduciría el gasto a prácticamente 0. Dada la situación en la que una comunidad recicle la totalidad de sus residuos tanto inorgánicos como orgánicos, los primeros serían llevados por las personas a puntos verdes (como es en muchos hogares), y los segundos se usarían para hacer biogás, pero: A donde va el producto sólido una vez termina el proceso? Eso en la mayoría de hogares urbanos, mas aun en departamentos, quedaría sin uso alguno, salvo que en dichas comunidades, haya una relación con los agricultores más cercanos para que estos últimos organicen una recogida sistemática del resto. Es decir:

- Las personas generan residuos inorgánicos y orgánicos.
 - Los inorgánicos se reciclan en puntos verdes, personalmente o bajo una recolección privada.
 - Y los orgánicos son recogidos por otra organización privada, pero pagada por los agropecuarios, que generan una ganancia por la diferencia entre los costos de recogida y los de fertilizante comercial.

Con este sistema la gente ahora en bolsas de basura y energía, al estado se le reduce o elimina un gasto (recolección de basura), se generan empleos especializados por cada tipo de recolección, y el agro reduce sus gastos en fertilizante.

Análisis

Nuestro producto busca ser una forma amigable de aprovechar de forma mas eficiente los residuos de las personas, modificando lo minimo posible sus estilos de vida, facilitando el proceso lo maximo posible, ademas trayendo una potencial recompensa monetaria al hacerlo.

Bibliografía

(1):<https://www.cronista.com/responsabilidad/Produccion-de-basura-cual-es-la-realidad-en-Argentina-y-que-se-podria-hacer-20180302-0075.html>

(2):<https://www.fao.org/3/as400s/as400s.pdf>