



STOPFIRE: SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS MEDIANTE ARDUINO Y BOTELLAS PET

Profesor Antonio Marcos Naz Lucena

Instituto Enseñanza Secundaria “Martín Rivero” de Ronda (Málaga)

Profesor Carlos Sanjuan Haro

Instituto Enseñanza Secundaria “Martín Rivero” de Ronda (Málaga)

Ignacio Guerrero Jiménez

Estudiante de 1º de Bachillerato del I.E.S. “Martín Rivero” (Ronda-Málaga)

Javier Nuñez Mena

Estudiante de 1º de Bachillerato del I.E.S. “Martín Rivero” (Ronda-Málaga)

Juan del Pino Mena

Estudiante de 1º de Bachillerato del I.E.S. “Martín Rivero” (Ronda-Málaga)



STOPFIRE: SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS MEDIANTE ARDUINO Y BOTELLAS PET

.Ignacio Guerrero, Javier Nuñez, Juan del Pino
Marcos Naz, Carlos Sanjuan
I.E.S. Martín Rivero (Ronda, Málaga)

1. Título del trabajo: StopFire

2. Resumen introductorio:

A continuación vamos a presentar nuestro proyecto al que hemos querido llamar "StopFire" ya que el propósito del mismo es la detección de incendios forestales, en sus primeras fases debido a que estas son las más fáciles de extinguir.

El proyecto se inició con una placa de "Nano Arduino", formada por una sencilla placa base con un programa desarrollado por nosotros, que a mínimos niveles de humo enciende una alerta que es enviada a través de la señal de radiofrecuencia a una caseta de especialistas forestales, quienes pueden recibir la ubicación exacta y la cantidad de humo. De esta manera, se puede averiguar la cantidad de fuego en fase de combustión y por tanto enviar un número de efectivos adecuados a la situación.

3. Introducción o descripción del problema que interesa estudiar:

Andalucía es una zona propensa a tener varios incendios al año. Se trata de una zona muy extensa, con un clima muy cálido, en el que es difícil llegar a tiempo para evitar los primeros indicios de incendio que se localizan. Es decir, tener una respuesta rápida al primer síntoma de detección de un incendio (humo por ejemplo). Diseñar un prototipo de detección sencillo y barato que impida los incendios, y por tanto no arrase nuestros bosques, y no contamine con dióxido de carbono nuestra atmósfera, que empeora el calentamiento global (efecto invernadero) de nuestro planeta.

4. Finalidad:

El objetivo del proyecto es arreglar el problema que hemos tenido últimamente con los incendios forestales y facilitar el trabajo a los guardas forestales, de manera que cuidamos nuestro paisaje y el medio ambiente, así que estamos mejorando las condiciones del planeta, previniendo problemas y facilitando la vida de próximas generaciones al bajar el número de CO₂ en la atmósfera. A la vez nos estamos adentrando en el método I+D+i que se usan en las empresas importante, de manera que nos vamos familiarizando con este método, el cual es muy útil a la hora de desarrollar proyectos.

En dicho método de trabajo de nuestro IES, el concepto de I+D+i, se trabaja constantemente: El alumnado propone investigaciones (que usan el método científico) básicas en las que eligen una temática sobre la que plantean un experimento en el que tienen que tomar medidas de magnitudes físicas o químicas, que luego analizan mediante tablas y gráficas. Una vez realizado, analizan y proponen sus conclusiones y intentan DESARROLLAR un posible “invento” o dispositivo basado en dicha investigación. Una vez desarrollado, plantean INNOVACIONES en dicho dispositivo, que tendrán que de nuevo INVESTIGAR si son buenas o no lo son. Se trata de un planteamiento I+D+i que realizan de forma cíclico y que ha generado diversas investigaciones reales y dispositivos patentables.

5. Planificación y objetivos:

Este proyecto lo comenzamos a principios del tercer trimestre del curso pasado, pero no nos dio tiempo a terminarlo así que hicimos una investigación interactiva en la Feria de las Ciencias de Sevilla.

Desarrollo de un prototipo 1: consta de un sistema de arduino, un pie de laboratorio y una varilla para fijar el detector de humo a diferentes alturas y hacer pruebas.

Desarrollo de un prototipo 2: Las innovaciones que estamos planteando son muy sencillas: la primera es un sistema de radio para poder mandar la información recogida a centros de mando,

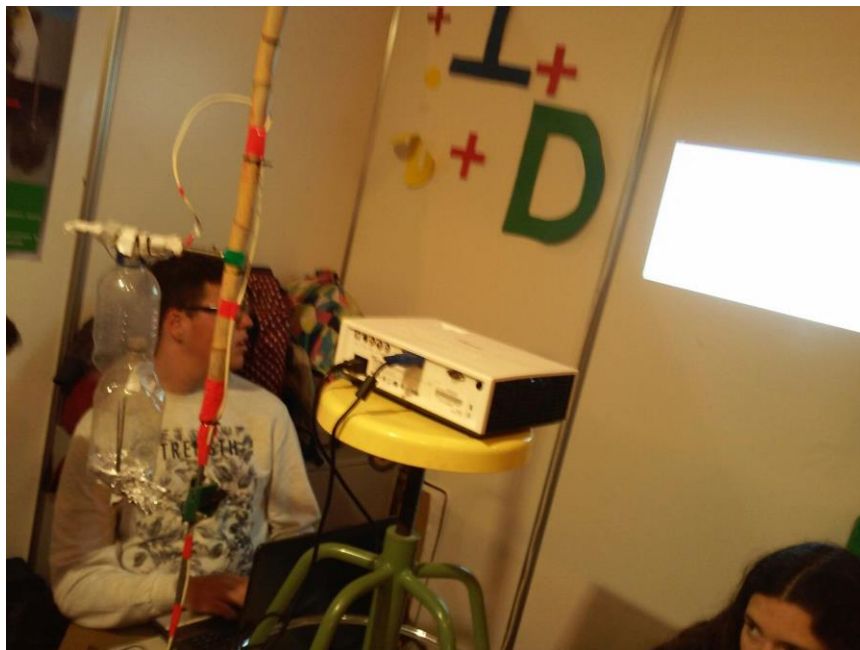
Desarrollo de un prototipo 3: la segunda (que se está haciendo en este momento) es un sistema de placas solares para que pueda autoalimentarse,

Desarrollo de un prototipo 4: por último una caja hecha con una impresora 3D para guardar todo y tenga el menor tamaño posible para que el impacto medioambiental sea casi nulo.

6. Estado de la cuestión/Fundamentos teóricos:

Esta investigación la hemos llevado a cabo debido a que en nuestro entorno se dan muchos casos de incendios forestales, por lo que al tener una relación con el cuerpo de bomberos, decidimos ayudarles en la medida de lo posible y tras hablar con ellos nos dijeron que la mejor forma sería poder enterarse lo antes posible del incendio, es decir, en sus primeras fases, las cuales son en las que el trabajo se puede desarrollar de una forma más sencilla. Por lo que a partir de esto empezamos a investigar sobre el tema propuesto.

Esto nos llevó a indagar más sobre el tema, y descubrimos que con una placa de Arduino podíamos hacer un detector de humo de forma fácil y útil. Desarrollamos un primer prototipo, el cuál consistía en un soporte de laboratorio, al cual le incorporamos una pinza de la cual colgamos el detector de humo (aunque no quedaba muy estético). Aprovechando que íbamos a participar en la feria de las ciencias de Sevilla, decidimos hacer investigaciones interactivas con la gente de la feria, las cuales consistían en probar a medir el humo a diferentes alturas, no conseguíamos detectar humo a grandes alturas, ya que el humo que utilizábamos era producido por varitas de incienso, por lo tanto obteníamos una mínima cantidad de este. Tras estas pruebas, obtuvimos buenos resultados, ya que comprobamos que detectábamos el humo sin necesidad de cantidades elevadas, por lo que sería bastante fácil detectar pequeños conatos.



Investigación interactiva en la feria de las Ciencias de Sevilla 2016 con el prototipo 1

Para desarrollar este proyecto primero hemos tenido que informarnos sobre los componentes del humo, y hemos encontrado que uno de estos componentes es el monóxido de carbono. Nuestro profesor de matemáticas Carlos san Juan nos habló que el sistema de arduino que ya habíamos usado alguna vez antes, tenía un detector de humo que precisamente además de gas detectaba este compuesto, de manera que nos facilitaba el trabajo. Sobre todo nos hemos basado en este compuesto porque es uno de los que se libera cuando un incendio está comenzando.

7. Cuerpo del trabajo (material y métodos)

8.1 Asignación de significado a las variables:

Las variables que hemos asignado es la cantidad de humo que hemos detectado a diferentes alturas (pero con el humo de varitas de incienso, es decir un humo bastante escaso).

8.2 Emisión de una o más hipótesis:

¿Podremos arreglar un problema tan importante como acabar con los incendios forestales de una manera tan sencilla? ¿Podremos acabar con el incremento de CO₂ que producen estos incendios y mejorar esta sociedad para las próximas generaciones?

8.3 Diseño del utillaje experimental y/o de los instrumentos de recogida de información:

Para desarrollar este proyecto hemos utilizado gran variedad de materiales tales como:

- Una protoboard para conectar el cableado entre arduino y el sensor de humo.
- La placa de arduino nano (es la que tiene el tamaño más reducido).
- Sensor de humo MQ2.
- El portátil para usar como fuente de alimentación y receptor e intérprete de datos.
- Varitas de incienso las cuales usamos como fuente de humo.
- Pie de laboratorio alargado con otro palo, en el cual sostenemos el sensor MQ2 y hicimos las pruebas a diferentes alturas.

8.4 Diseño del trabajo de campo, documental y/o de laboratorio:

PROTOTIPO 1:

Para realizar este proyecto hemos utilizado el sistema que ya hemos nombrado anteriormente, es decir, arduino. Arduino simplemente consiste en una placa que recibe información de nuestro sensor de humo, y nos lo envía al ordenador que éste con el programa que le hemos metido a arduino interpreta los datos y nos lo muestra en la pantalla, y así lo vamos controlando. El problema que tenemos por ahora es que tenemos que tener conectado arduino al portátil como fuente de alimentación y para recoger los datos, pero como antes hemos mencionado, esto acabará con las próximas innovaciones.

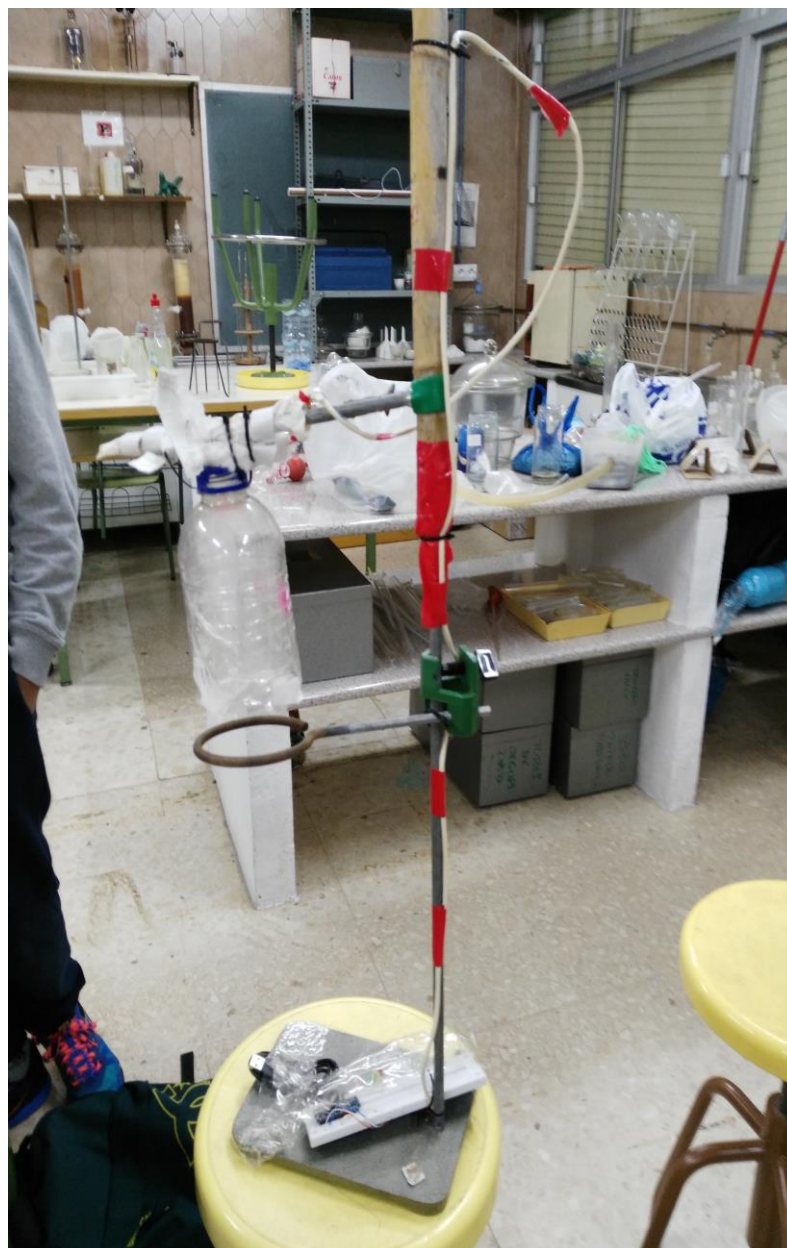


FOTO DEL PROTOTIPO 1 DE DETECCIÓN

STOPFIRE: SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS MEDIANTE ARDUINO Y BOTELLAS PET

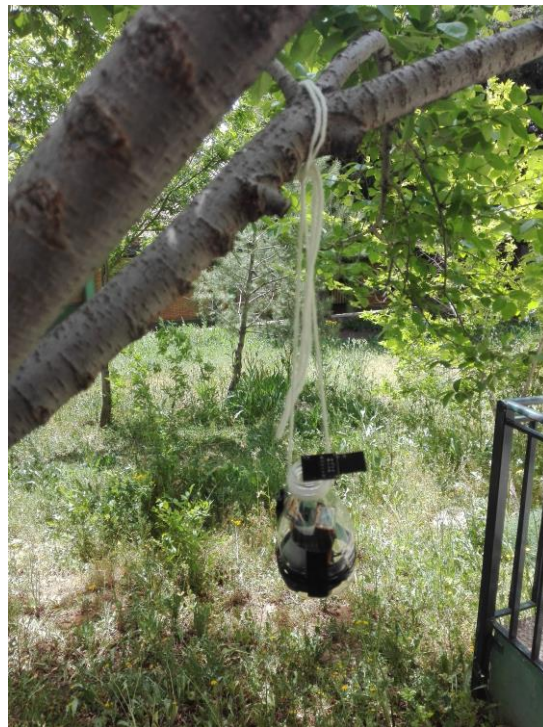


FOTO DEL PROTOTIPO 2 CON MAPA DE GEOLOCALIZACIÓN DEL INCENDIO

9. Toma de datos

Hicimos una toma de datos en la feria de las ciencias en la cual hicimos pruebas del humo que detectamos a ciertas alturas, así haciendo una investigación interactiva.

**STOPFIRE: SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS
MEDIANTE ARDUINO Y BOTELLAS PET**

Se realizaron un total de 4 experimentos, en presencia del público presente (investigación interactiva), en los que se cambiaban la altura del detector de humo (prototipo 1), y en el ordenador de obtenían los datos de ppm de humo. Estos datos los encontramos en estas tablas:

	A	B	C	D	E	F
1	EXPERIMENTO 1	10 segundos	20 segundos	30 segundos		
2	1ª Altura(15 cm)	8 ppm	35 ppm	63 ppm		
3	2ª Altura(30 cm)	1 ppm	1 ppm	1 ppm		
4	3ª Altura(45 cm)	0 ppm	0 ppm	0 ppm	11:30	
5						
6	EXPERIMENTO 2	10 segundos	20 segundos	30 segundos		
7	1ª Altura(15 cm)	6 ppm	32 ppm	59 ppm		
8	2ª Altura(30 cm)	1 ppm	1 ppm	1 ppm		
9	3ª Altura(45 cm)	0 ppm	0 ppm	0 ppm	12:30	
10						
11	EXPERIMENTO 3	10 segundos	20 segundos	30 segundos		
12	1ª Altura(10 cm)	10 ppm	37 ppm	65 ppm		
13	2ª Altura(20 cm)	7 ppm	27 ppm	50 ppm	13:00	
14						
15	EXPERIMENTO 4	10 segundos	20 segundos	30 segundos		
16	1ª Altura(10 cm)	9 ppm	38 ppm	64 ppm		
17	2ª Altura(20 cm)	8 ppm	26 ppm	49 ppm	16:27	
18						
19						

Datos de prototipo 1

Respecto al prototipo 2, se han preparados 3 emisores distintos y un receptor acoplado a un mapa de geolocalización, obteniendo en todas las pruebas realizadas resultados positivos de identificación emisor (1, 2 o 3).



PROTOTIPO 2 (EMISOR Y RECEPTOR)

9. Análisis de resultados

PROTOTIPO 1:

- a) El 100 % de los experimentos detecta humo
- b) Por encima de 45 cm del suelo, no es capaz de detectar el humo
- c) Funciona con cable por lo que no puede usarse en el campo

PROTOTIPO 2:

- a) Consigue identificar 3 emisores distintos
- b) No necesita cable, por lo que puede usarse ya en el campo
- c) Inconveniente de tener que ponerle pilas para al emisor.

10. Innovaciones, futuras investigaciones:

Tras los buenos resultados, esto nos ha llevado a innovar, cuyos resultados pueden verse en la presente memoria, este prototipo a uno más eficiente y estético incorporando un sistema de comunicación de radiofrecuencia incorporando un sistema de autoabastecimiento eléctrico mediante placas solares, una comunicación mejorada de radiofrecuencia (es decir podemos mandar los datos a

más distancia a través de ondas de radio) (PROTOTIPO 3), y guardarlo en una especie de caja muy pequeña de manera que no modifique la belleza del entorno (PROTOTIPO 4), esta caja la queremos diseñar nosotros junto a nuestro profesor de matemáticas mediante una impresora 3D.

11. Conclusiones:

Hemos diseñado un detector de incendios “low cost”, utilizando botellas PET, capaz de detectar humo a una altura de 45 cm y geolocalizar su posición a base de señales de radio. Todo ello mediante sistema de Arduino (muy barato)

Respecto a las conclusiones generales que hemos sacado de este proyecto son varias. La primera es que no necesitamos estar en un laboratorio o en una empresa de profesionales para poder realizar investigaciones y proyectos importantes. La segunda es que podemos conseguir lo que queramos tal como arreglar un problema a gran escala como este, pero solo si le ponemos ganas. La tercera y última es que la ciencia tiene su parte teórica, pero también tiene una parte práctica, y esta última es mucho más interesante aunque para aplicarla necesitamos esa teoría.

12. Valoración personal:

Nuestra valoración personal es muy positiva, ya que con este proyecto hemos aprendido muchas cosas, sobre todo, que no hace falta ser científico o tener un trabajo muy importante para hacer algo en la vida, y encima algo con lo que colaboramos con el medio ambiente y ayudamos a crear una sociedad en condiciones en la que podamos vivir.

13. Agradecimientos:

Nos gustaría dar las gracias al instituto y a nuestro profesor Antonio Marcos Naz Lucena por crear esta asignatura en la que hemos podido desarrollar este proyecto, dar gracias a nuestro profesor Carlos san Juan que fue el que nos ayudó a comenzar el proyecto y nos proporcionó el material que íbamos necesitando.

**STOPFIRE: SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS
MEDIANTE ARDUINO Y BOTELLAS PET**
