



Smartwatch para
detección de
alergias,
temperatura
elevada y humedad
para personas con
movilidad reducida.



Este obra se publica bajo una
[Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)



Smartwatch para detección de alergias, temperatura elevada y humedad para personas con movilidad reducida.

Breve descripción

Debido a que los problemas respiratorios son una enfermedad muy común en la población y que su prevención no es siempre posible por la incapacidad de detectar zonas contaminadas visualmente, éste proyecto parte con la premisa de mejorar la calidad de vida a corto y largo plazo de personas que sean o puedan llegar a ser vulnerables a alérgenos presentes en el ambiente.

Además, las personas con movilidad reducida ocupan la mayor parte de su tiempo en espacios cerrados, pasando poca parte de éste al aire libre. Por otro lado, debido a las mejoras en aislamiento de las construcciones de los últimos años éstas mantienen humedades y temperaturas elevadas uniformemente lo que provoca que proliferen distintos tipos de patógenos que acaban incorporándose al polvo.

Enfermedades tales como asma, bronquitis crónica o enfisema pulmonar surgen de exposiciones prolongadas y continuas al polvo el cual en ningún caso será inocuo y siendo de especial importancia para personas con poca movilidad.

Por tanto, surge la idea de tener un dispositivo portátil y ligero el cual pase desapercibido y que podamos llevar siempre encima, capaz de cuantificar los diferentes aspectos que propician la aparición de ácaros, así como analizar la calidad del aire e

Para quién se hizo y con qué objeto

informar de ello a un Smartphone mediante bluetooth.

La idea que se plantea es un smartwatch con las características mencionadas cuya labor será posible por la incorporación de distintos sensores: polvo y partículas en suspensión, humedad y temperatura.

Un alérgeno es una sustancia que puede inducir una reacción de hipersensibilidad alérgica en personas susceptibles que han estado en contacto previamente con él.

Esta reacción de hipersensibilidad involucra el reconocimiento del alérgeno como sustancia "extraña", ajena al organismo en el primer contacto. En exposiciones posteriores, el sistema inmunitario reacciona a la exposición de forma excesiva, con la liberación de sustancias que alteran la homeostasis del organismo, lo que da lugar a los síntomas propios de la alergia.

Especialmente en épocas de polinización, entre un 15 y un 30% de la población puede verse afectada de algún tipo de alergia. Aunque cada individuo es afectado de manera distinta a distintas partículas, ya sean distintos tipos de polen, polvo o pelo de animales.

Las personas afectadas de polinosis u otras alergias pueden sufrir de picores, estornudos, toses o reacciones cutáneas, reduciendo su rendimiento y produciendo fatiga.

Este Smartwatch se basa en la detección de las partículas alérgicas que se pueden encontrar en suspensión aérea y en la advertencia a tiempo al

usuario para evitar los efectos.

Materiales y modo de funcionamiento

Los elementos de los que se compone el smartwatch son los siguientes:

Arduino pro mini

Sensor de polvo de Sharp

Módulo bluetooth HM11

Sensor DHT11

Pantalla OLED 128x64 píxeles

Batería 660mah

Placa de circuito impresa (PCB)

Una vez colocado en nuestra muñeca nos encontramos con una pantalla de bajo consumo con un contraste muy elevado que se lee con claridad la cual permanece siempre encendida. Ésta muestra información sobre la hora y la fecha, tal y como lo haría un reloj convencional. En el momento en el que pulsemos algún botón nos llevará al menú en el que encontramos varias opciones:

ANALIZAR:

Esta opción nos expresa en mg/m^3 la cantidad de polvo en suspensión que hay en el ambiente y la enviará a nuestro dispositivo Android. A continuación, pasaremos a explicar el funcionamiento del sensor.

El sensor de partículas Sharp es capaz de detectar partículas finas en suspensión aérea. Usa un diodo láser infrarrojo y un detector que captura la luz

infrarroja reflejada por las partículas. Mediante un proceso de detección por reflexión evalúa la cantidad de elementos que hay en el aire con un tamaño mínimo de 1 micrómetro.

En este intervalo se encuentran partículas como: ácaros, polen, pelaje, humo de combustión, polvo, esporas de hongos, esporas de plantas, etc.

Dados los resultados se establecerán 3 rangos aproximados que podrán variar dependiendo del usuario. Estos rangos se han seleccionado provisionalmente mediante la obtención de los resultados del prototipo suponiendo que el entorno de interior era totalmente seguro y que el entorno de exterior no estaba especialmente contaminado.

	Rango (mg/m ³)	Descripción
1	0.00 - 0.12	Zona segura, la permanencia en este ambiente no causará reacciones alérgicas.
2	0.12 - 0.17	Zona no segura, la exposición prolongada en este ambiente puede provocar reacciones alérgicas.
3	0.17 - 0.30	Zona peligrosa, se recomienda no permanecer en este ambiente más tiempo del necesario.

Al finalizar el análisis la información es enviada mediante bluetooth a nuestro Smartphone y se dará la opción de guardar el resultado.

REGISTROS:

Aquí se almacenarán los registros guardados de análisis previos. Podrá almacenar hasta un máximo de 10.

HUMEDAD Y TEMPERATURA:

Aunque este ejemplo se puede extrapolar a otros parásitos, tomaremos el ejemplo del ácaro, la cual interviene en una de las alergias respiratorias más extendidas, erróneamente denominada alergia al

polvo. Los ácaros, con un tamaño variable de entre 100 y 600 micrómetros, crecen en entornos húmedos con una humedad de entre el 60-80% así como con temperaturas relativamente altas y constantes de entre 26 y 32 °C. Los entornos en los que proliferan estos ácaros y diversos tipos de material biológico capaz de causar alergias son los espacios cerrados y mal ventilados, por lo tanto, si además medimos la temperatura y la humedad seremos capaces de saber si una determinada zona es potencialmente peligrosa para nuestra salud.

Un sensor DHT11, es el encargado de esta tarea, a la que se accede con tan solo pulsar la opción en el menú.

Proceso de elaboración

Este proyecto toma como base un proyecto open source llamado "retrowatch" el cual consistía en la realización de un smartwatch que fuera capaz de conectarse a Android.

Todo comienza realizando un primer prototipo en una placa de inserción, comprobando que todo funcione correctamente a la par que desarrollamos el software del smartwatch por módulos esto es, probando las diferentes funciones por separado. Nuestro objetivo desde un primer momento ha sido la reducción del tamaño a la mínima expresión, para ello se ha diseñado desde cero una placa de circuito impreso (PCB) utilizando la versión gratuita de una herramienta de diseño llamada Eagle.

Aquí introducimos los componentes reales que hemos utilizado físicamente ya que la colocación de estos depende de sus formas y tamaños. Además, esta placa se conforma de todos los componentes en su

versión SMD (Surface-mount device), una tecnología que permite un tamaño más reducido, la cual no utiliza orificios para conectar los distintos elementos. En contra, tan solo podremos colocarlos en una cara y la utilización de vías que nos ayuden a no cruzar pistas es más notoria.

El tamaño del reloj viene impuesto por la batería, la cual se ha elegido buscando un compromiso entre dimensiones, grosor y capacidad. Finalmente la escogida tiene unas características de: 41.5x34 mm., 4.35 mm. de grosor y 660 mah, la más fina del mercado. Para hacerse una idea de esta capacidad, la mayoría de smartwatches comerciales android usan una capacidad que varía entre 320 mah y 400 mah prolongando su duración hasta los 2 días de uso, en nuestro caso la duración es mucho mayor por el bajo consumo del procesador y los sensores.

Más adelante, para pasar del esquemático de Eagle, que es donde se realizan las conexiones idealmente a la disposición en placa nos hemos ayudado de una herramienta de diseño 3D llamada Inventor. Buscamos saber cuál es el aprovechamiento de espacio más óptimo de sensores y puertos ya que de ello viene determinado el diseño. Así, le hemos dado la forma final buscando también la facilidad del montaje y hemos comprobado que no hay conflictos en temas de espacio.

El mayor volumen interno lo tienen los sensores, pantalla y batería, comprometiendo de alguna forma el grosor del dispositivo, esta tarea de reducción a día de hoy es irrealizable, ya que no existen en el mercado sensores con tamaños más contenidos habiéndose realizado las modificaciones pertinentes a los mismos de las partes innecesarias.

También, hemos diseñado los botones en una placa auxiliar, ya que ésta se colocará en uno de los laterales realizando el mismo proceso que el descrito anteriormente.

Por último, hemos realizado el diseño de una carcasa en Inventor para alojar el conjunto, los botones y también los salientes en los que poder acoplarle cualquier correa que siga el estándar de 22mm. Cabe destacar también el diseño de unos orificios que faciliten la circulación del aire en su interior, ya que de ello depende el funcionamiento de los sensores.

Precauciones

El smartwatch utiliza un conector microUSB para su carga, el cual se encuentra actualmente en la mayoría de hogares, ya que es la conexión más utilizada por los fabricantes de teléfonos móviles, pero hay que tener en cuenta que **no** se trata de un dispositivo impermeable por lo que hay que mantenerlo alejado del agua.

Autores y datos de contacto

Apellidos: Corral González
Nombre: Pablo
Dirección: Avda. Universidad S/N
Código Postal : 03202
Ciudad: Elche
País: España
Teléfono: 966658989

Correo electrónico : pcorral@umh.es

Apellidos: Rodríguez Pascual

Nombre: José Antonio

Dirección: Avda. Universidad S/N

Código Postal : 03202

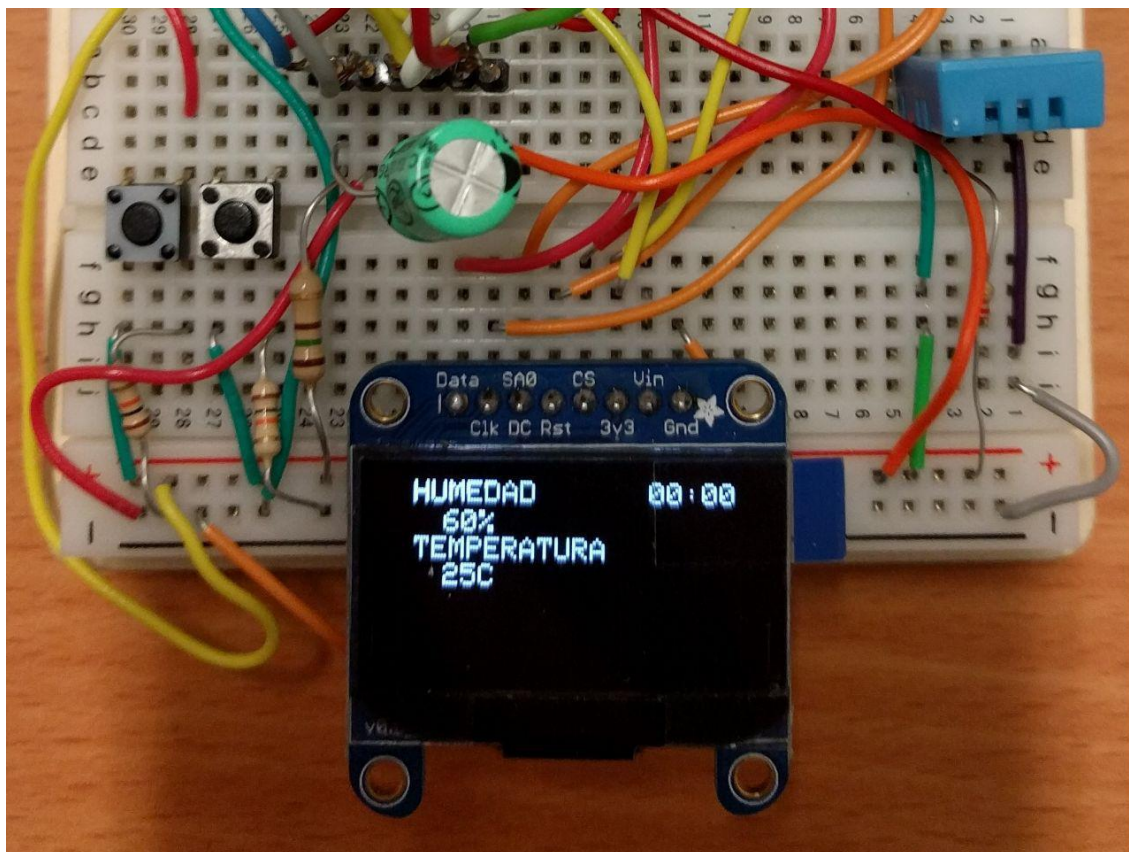
Ciudad: Elche

País: España

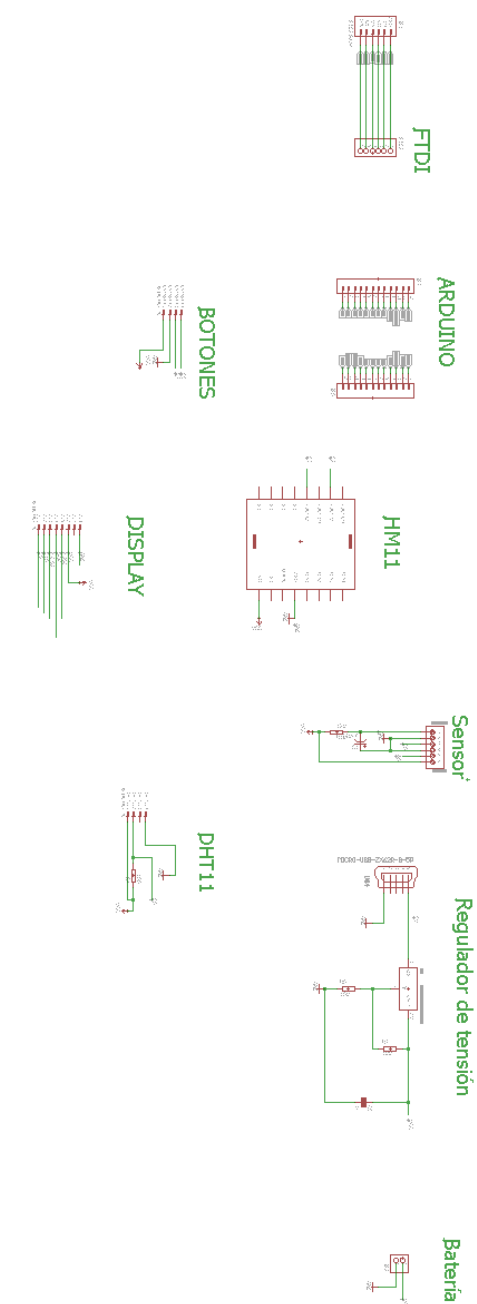
Teléfono: 966658989

Correo electrónico : jarp2592@gmail.com

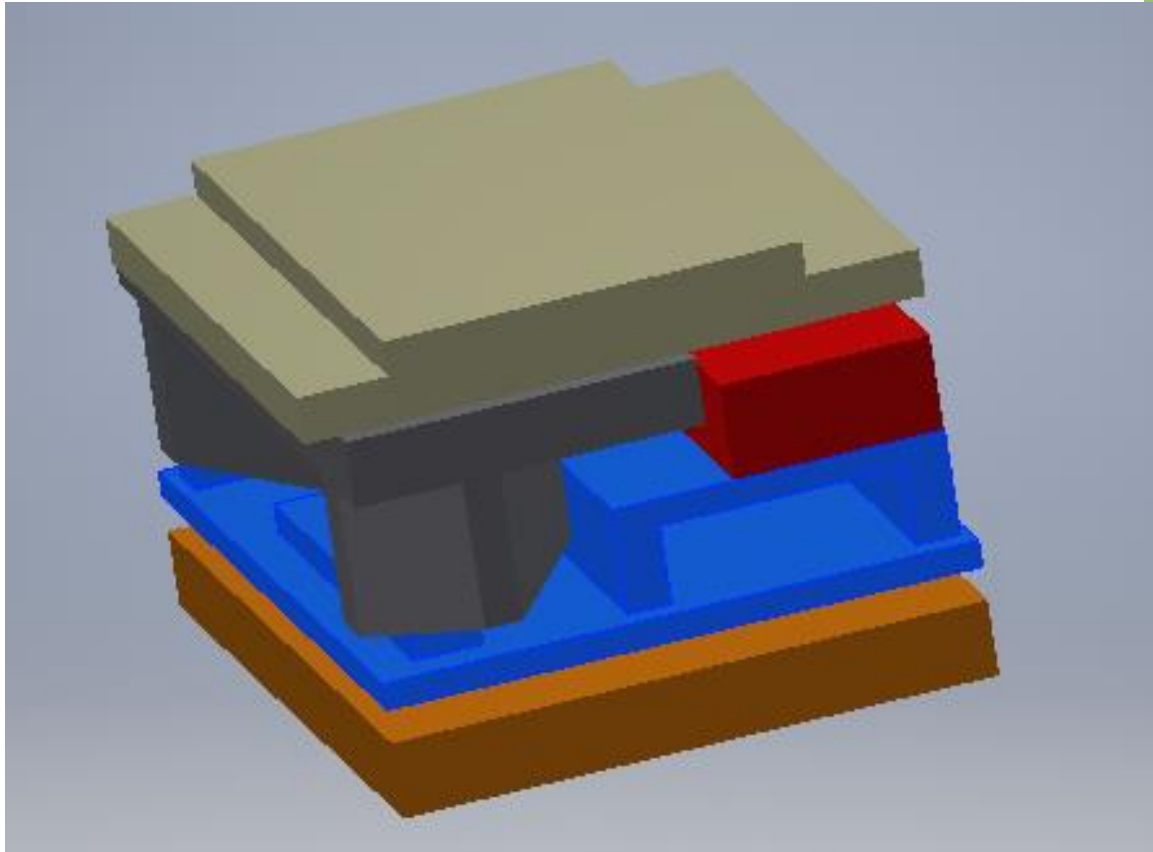
Galería de imágenes



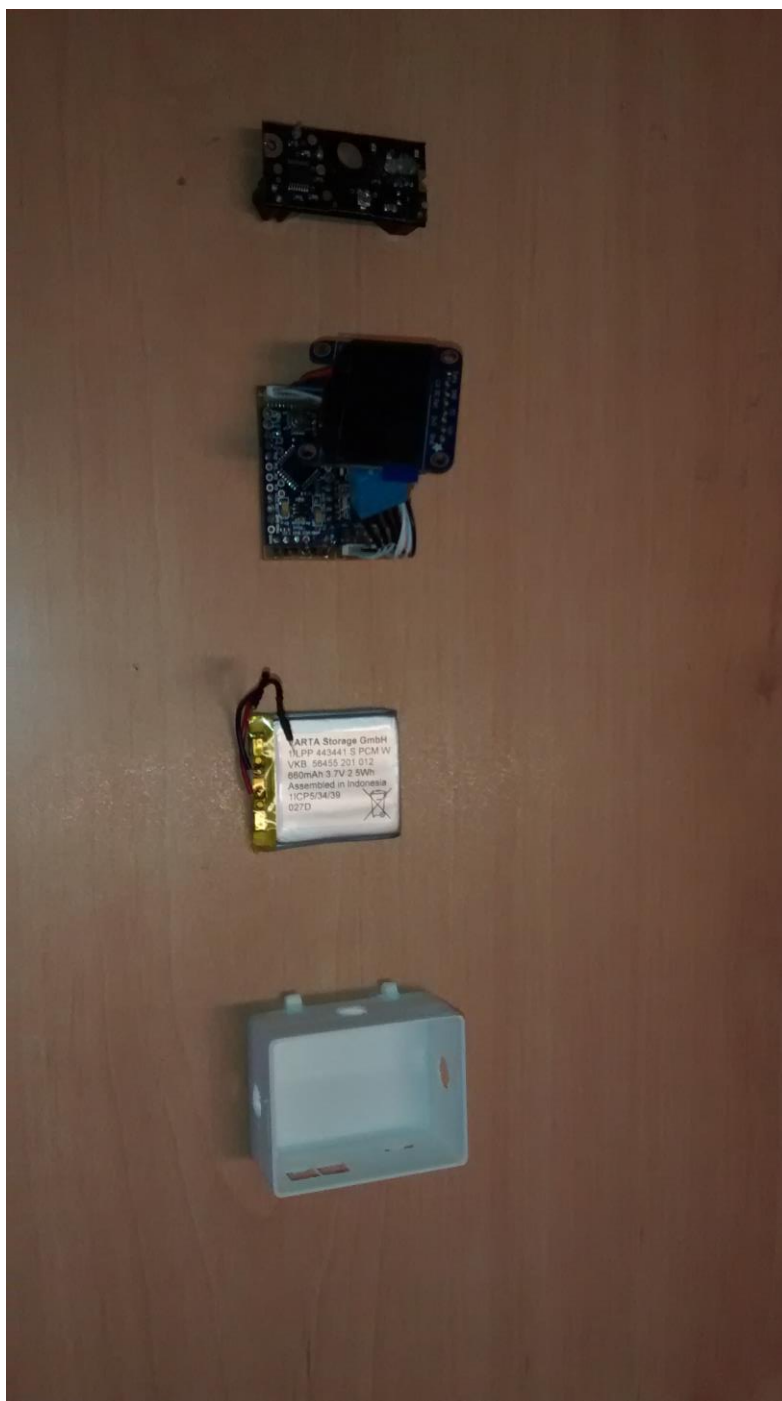
Información de humedad y temperatura en tiempo real



Diseño del conexionado de la placa



Diseño en 3D del dispositivo completo



Componentes utilizados en el dispositivo



Programación placa Arduino



Smartwatch montado



Smartwatch en funcionamiento