

Grupo de trabajo –

Monitorización de condiciones ambientales de un huerto con  
Arduino y Raspberry pi

# Análisis de despliegue





# Índice

<b>Objetivo del documento</b>	<b>3</b>
<b>Análisis Hardware</b>	<b>3</b>
Alimentación	4
Alimentación por baterías	4
Análisis de consumos	4
Análisis de duración de la batería	5
Batería VERGER 30000mAh	5
Batería de plomo-ácido	5
Conexión a internet	6
Por wifi	6
Por cable ethernet	7
<b>Análisis Software</b>	<b>7</b>
Origen del software	7
Diagrama de despliegue	7
<b>Conclusión</b>	<b>8</b>
<b>Integrantes del análisis</b>	<b>9</b>



## Objetivo del documento

La finalidad de este documento es realizar un análisis de las posibles opciones del despliegue del proyecto que podemos realizar.

Este análisis tiene que tener una doble vertiente:

- **Análisis hardware:**

Desde el punto de vista hardware tenemos que tener en cuenta todas las partes físicas del proyecto (raspberry pi, arduino, alimentación, conexión a internet, conexiones a los sensores, acceso al huerto, ...).

Quizás los retos más grandes en este apartado son el acceso a la alimentación, a internet y al huerto.

- **Análisis software:**

Respecto al software el análisis parece más sencillo ya que el arduino tiene como responsabilidad la recolección de los datos de los sensores y el envío a la raspberry pi, mientras que la raspberry pi tiene el resto de la responsabilidad de todo lo que queramos hacer. También es verdad que queremos publicar datos en una nube si es posible pero se trata solo de una característica deseable.

## Análisis Hardware

Respecto al análisis hardware hay dos retos fundamentales a analizar:

- **Alimentación:**
  - Por baterías
  - Por conexión a corriente eléctrica
- **Conexión a internet**
  - Por wifi
  - Por cable ethernet



## Alimentación

En este apartado vamos a hacer dos análisis:

- Alimentación por baterías
- Alimentación por conexión a corriente eléctrica

### Alimentación por baterías

El tener un sistema físicamente aislado y autosuficiente es un gran reto pero que en principio parece posible. Para ello tenemos que tener un sistema que se alimente por baterías durante un tiempo prolongado y que se recargue de forma autónoma por ejemplo con paneles solares.

#### Análisis de consumos

Antes de hacer un análisis de las posibles baterías es necesario conocer los consumos que tienen tanto la raspberry pi como el arduino.

El consumo de la raspberry pi 4 B, según carga de la CPU, se resume en la siguiente tabla.

Carga de CPU	Consumo
Sin carga de CPU	540 mA (2.7 W)
Media carga de CPU	1010 mA (5.1 W)
Carga estrés CPU (4 cores 100%)	1280 mA (6.4 W)

No obstante hay opciones para intentar reducir los consumos al deshabilitar algunas opciones, a destacar, deshabilitar la conexión HDMI y los LEDs de la placa.

Se puede encontrar más información en [este enlace](#).

El consumo del arduino se muestra en la siguiente tabla.

	Uno	Mega
Consumo	114 mA (581,4 mW)	79 mA (402,9 mW)



### Análisis de duración de la batería

Teniendo en cuenta los consumos del hardware (raspberry pi y arduino) y las baterías de a las que tenemos acceso vamos a hacer un análisis de la duración de las baterías para poder alimentar al hardware.

#### Batería VERGER 30000mAh

Se trata de una powerbank para recarga de smartphones. Tiene una capacidad de energía de 30Ah. También tiene tres conexiones de usb de las cuales solo serían necesarias dos conexiones, una para la raspberry pi y otra para el arduino.



El consumo estimado sería

Raspberry Pi	5,1 W
Arduino	0,6 W
<b>Total</b>	<b>5,7 W</b>

Sabiendo que la batería es de 30 Wh, podríamos disfrutar de

$$30 \text{ Wh} / 5,7 \text{ W} = 5,7 \text{ horas de funcionamiento}$$

Una duración totalmente insuficiente para nuestro proyecto

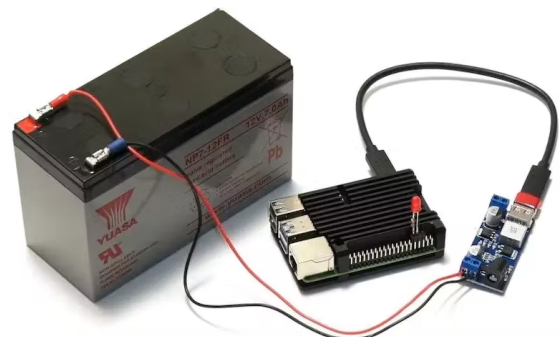
#### Batería de plomo-ácido

Otra opción puede ser utilizar una batería de ácido, como la de los coches.

Esta propuesta viene de que las baterías de ácido tienen más capacidad de almacenar energía que las baterías para smartphones.

No obstante tienen otros inconvenientes:

- Son más sensibles a las altas temperaturas
- Sería necesario un convertidor dc-dc para poder hacerlo funcionar con una raspberry pi y con un arduino.





- Son más voluminosas
- Son más pesadas

Como valor orientativo podemos poner que una batería de este tipo puede tener 200 Wh de energía, por lo cual podríamos disfrutar de

$$200 \text{ Wh} / 5,7 \text{ W} = 35,08 \text{ horas de funcionamiento}$$

Llevado a días ni siquiera llegaríamos a los 2 días. Lo cual vuelve a ser bastante poco tiempo para este proyecto donde, esperábamos tener duración de al menos 10 días.

Para solventar el problema se pueden poner varias baterías en paralelo pero complica la carga de las baterías, el mantenimiento, detección de problemas por no hablar del importe de las baterías.

## Conexión a internet

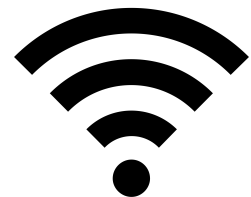
El proyecto, por varios motivos aunque principalmente para publicar los datos en redes sociales y/o plataformas de IoT, requiere de conexión a internet.

Para ello vamos a hacer un análisis de las dos opciones principales que tenemos, por wifi y por cable ethernet.

### Por wifi

La conexión por wifi requiere que haya cobertura de alguna red wifi a la que podamos tener acceso.

Por suerte la gran mayoría de las aulas y zonas colindantes tienen algún tipo de cobertura wifi, por lo que no sería complicado dar acceso wifi a la raspberry pi.

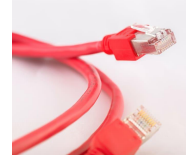


No obstante, el huerto del instituto, se encuentra al otro lado de las pistas de deporte por lo que esta opción queda totalmente descartada si optamos por desplegar el proyecto en el huerto del instituto.



## Por cable ethernet

La conexión por cable tiene la ventaja de que es menos propensa a errores y sencilla de configurar. Por contra nos obliga a llevar el cable a la ubicación donde queramos desplegar el proyecto.



En el caso del huerto del instituto habría de tirar un cable de unos 50-70 metros aproximadamente.

También nos encontramos con el problema de que no hay un acceso restringido a dicha red, es decir, cualquier que conecte ese cable ethernet a su ordenador tendría acceso a la red, o subred, del instituto.

## Análisis Software

Como ya hemos comentado, respecto al análisis software la situación es un poco más sencilla. Además parte del análisis, la que se refiere al acceso a internet, se ha realizado en el análisis hardware.

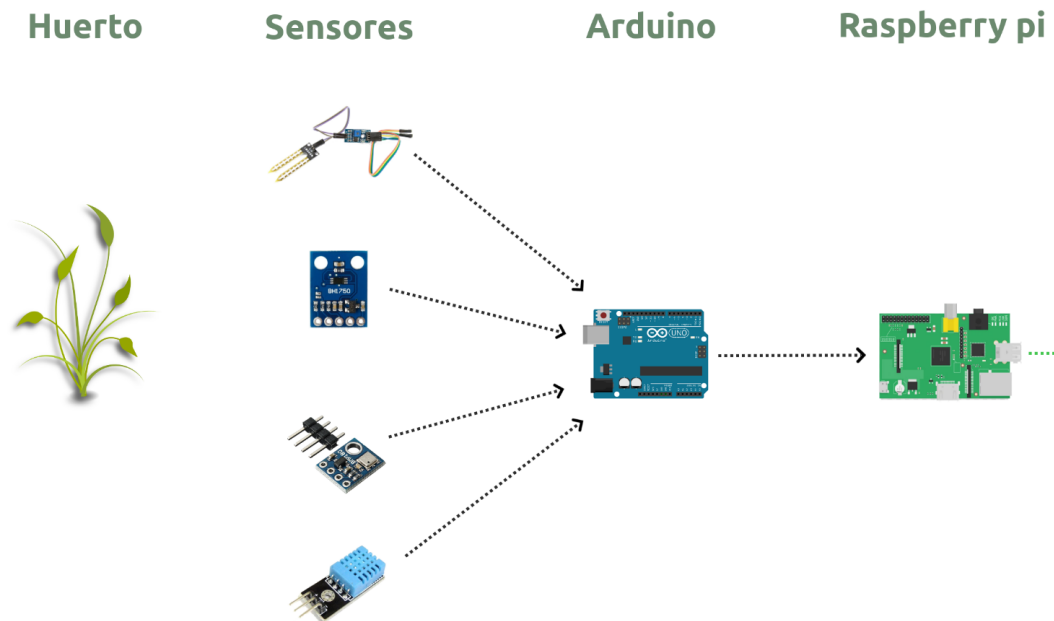
## Origen del software

El software que se utiliza en este proyecto ha sido desarrollado en su totalidad por los miembros del grupo de trabajo.

Se usan varios lenguajes de programación (python, c, c++, html, php y css), varias librerías así como algunos servicios de internet (thinger.io, twitter, mastodon, ...).

## Diagrama de despliegue

Para entender mejor la arquitectura del proyecto vamos a mostrar a continuación el diagrama de despliegue hardware del proyecto.



Este diagrama nos puede ayudar a entender los dos elementos principales y que software tiene cada uno de ellos:

- **Arduino:** El arduino tiene la responsabilidad de leer de todos los sensores cada cierto tiempo, serializar dicha información y mandarla por el puerto usb a la Raspberry Pi.
- **Raspberry pi:** Tiene la responsabilidad de leer dicha información, almacenarla en base de datos y publicarla como queramos. En principio la Raspberry Pi tiene una web para poder consultar los datos leídos por los sensores. También queremos publicar estos datos en redes sociales y/o en alguna plataforma de IoT.





## Conclusión

Atendiendo a los análisis realizados parece complicado que podamos desplegar el proyecto en el huerto del instituto debido principalmente a la distancia que existe entre el edificio principal y el huerto. Esta distancia complica mucho tanto la alimentación del hardware como la comunicación con el mismo.

Afortunadamente tenemos al menos dos alternativas que serían más factibles. La primera es el huerto situado al lado de la sala de profesores y la segunda un huerto demo para desplegar el proyecto.

Si somos capaces de solventar las dificultades de la alimentación y la comunicación intentaríamos hacer el despliegue en el huerto junto a la sala de profesores. Si esta solución no fuese viable optaríamos por la opción del huerto demo.

## Integrantes del análisis

Los integrantes de este análisis han sido los miembros del equipo de trabajo de “Monitorización de un huerto utilizando Arduino y Raspberry Pi”.

Integrantes
Juan Antonio Manceras
José Ruiz Castillo
Diego Cándido Rosado Fuentes
José Antonio Caballero Tejero
María Inmaculada Gormaz García
Juan José Ruiz Rivero