Seguretat en Sistemes, Xarxes i Serveis

The LeafLab Project

Desenvolupament d’un hivernacle intel·ligent

The LeafLab Project

[INTRODUCCIÓ 2](#_Toc217500075)

[Objectiu del projecte 2](#_Toc217500076)

[Funcionalitats 2](#_Toc217500077)

[PRESSUPOST 4](#_Toc217500078)

[Plaques Arduino 4](#_Toc217500079)

[Fonts alimentació 4](#_Toc217500080)

[Cablejat 4](#_Toc217500081)

[Eines 4](#_Toc217500082)

[Moduls Relé 4](#_Toc217500083)

[Sensors 5](#_Toc217500084)

[Actuadors baix voltatge 5](#_Toc217500085)

[Actuadors 240V 5](#_Toc217500086)

[INFORMACIÓ TÈCNICA 6](#_Toc217500087)

[Especificacions de les plaques 6](#_Toc217500088)

[Especificacions de les fonts d’alimentació 6](#_Toc217500089)

[Especificacions dels mòduls relés 7](#_Toc217500090)

[Especificacions del cablejat 8](#_Toc217500091)

[Especificacions dels sensors 9](#_Toc217500092)

[Especificacions dels actuadors 11](#_Toc217500093)

[ESQUEMA CONNEXIONS 13](#_Toc217500094)

[Esquema dels sensors analògics 13](#_Toc217500095)

[Esquema dels actuadors de 12V 14](#_Toc217500096)

[Esquema dels actuadors de 240V 15](#_Toc217500097)

[CODI ARDUINO 16](#_Toc217500098)

[Tests inicials de hardware 16](#_Toc217500099)

[Codi complert d’automatització 16](#_Toc217500100)

[Videotutorial broker MQTT 16](#_Toc217500101)

[Videotutorial dashboard nodered 16](#_Toc217500102)

The LeafLab Project

Desenvolupament d’un hivernacle intel·ligent

# INTRODUCCIÓ

## Objectiu del projecte

Aquest projecte consisteix en el desenvolupament d’un hivernacle intel·ligent que ens permeti cuidar la planta d’una manera automàtica i, sobretot, efectiva.

El cervell del nostre hivernacle serà un microcontrolador, concretament, el Arduino MKR WiFi 1010. Aquest serà l’encarregat de captar les condicions ambientals mitjançant sensors. Les variables ambientals seran regulades mitjançant actuadors per tal d’aconseguir un clima òptim per la planta.

A més, el sistema integra un servidor web i una “dashboard”, que permeten visualitzar les dades en temps real i consultar l’històric d’evolució de les condicions de l’hivernacle.

En conclusió, el projecte pretén oferir una solució modular, escalable i de baix cost per al control ambiental d’hivernacles petits o domèstics.

## Funcionalitats

* Monitorar en temps real variables ambientals:
  + Humitat del sòl.
  + Humitat de l’aire.
  + Temperatura de l’aire.
* Automatitzar el control de temperatura i humitat ambientals:
  + Activar el refrigerador per excés de temperatura.
  + Activar el calefactor per baixa temperatura.
  + Activar el humidificador per humitat de l’aire baixa.
  + Activar el deshumidificador per excés d’humitat.
  + Activar la bomba d’aigua per humitat de sòl baixa.
* Activar i desactivar manualment amb els botons d’Arduino:
  + Bomba d’aigua.
  + Calefactor.
  + Humidificador.
  + Deshumidificador + Refrigerador.
* Servidor MQTT:
  + Responsable de la comunicació amb Arduino.
  + Responsable de la comunicació amb Node-Red.
* Dashboard:
  + Mostra de les dades en temps real mitjançant gràfics.
  + Mostra de l’estat dels actuadors en temps real.
  + Permetre a l’usuari canviar de fase.
* Històric de dades:
  + Enregistrament periòdic (cada 2 minuts) a la targeta SD.

# PRESSUPOST

## Plaques Arduino

|  |  |
| --- | --- |
| [Arduino MKR 1010 WiFi](https://www.amazon.es/ARDUINO-MKR-WIFI-1010-ABX00023/dp/B07FYFF5YZ/ref=asc_df_B07FYFF5YZ?mcid=19bfd3a5e60234389607433262578ab7&tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=699763564555&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=16805117903182050605&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1005471&hvtargid=pla-568618722933&psc=1&hvocijid=16805117903182050605-B07FYFF5YZ-&hvexpln=0) | 30€ |
| [Arduino IoT Carrier](https://store.arduino.cc/products/mkr-iot-carrier-rev2?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=EU-Pmax&gad_source=1&gad_campaignid=22591753150&gbraid=0AAAAACbEa85SwCrDVKvQpopGfaJVhBbkz&gclid=CjwKCAiAw9vIBhBBEiwAraSATpMwgpCc-eNDvrS7HolArDbsErE_PIZsEJOjNiIB4Y6_hadVRLt_NBoCIVAQAvD_BwE) | 80€ |

## Fonts alimentació

|  |  |
| --- | --- |
| [Transformador 220v a 12v 300W 25A](https://www.amazon.es/-/en/dp/B0C8CHZKJ1) | 20€ |

## Cablejat

|  |  |
| --- | --- |
| [Cables sensors 25m 22AWG 0,3mm](https://es.aliexpress.com/item/1005007470952627.html) | 6€ |
| [Cables actuadors 10m 14AWG 2,5mm](https://es.aliexpress.com/item/1005006647928006.html) | 13€ |
| [Connectors Wago 5 a 1](https://es.aliexpress.com/item/1005007008409625.html) | 5€ |
| [Connectors Wago 1 a 1](https://es.aliexpress.com/item/1005007008409625.html) | 4€ |

## Eines

|  |  |
| --- | --- |
| [Pelacables](https://www.amazon.es/Preciva-Pelacables-Profesional-Herramienta-Multifunci%C3%B3n/dp/B0CMQ1ZRQ8) | 12€ |
| [Crimpadora Dupont](https://www.amazon.es/-/en/dp/B0DXDZ5LPP) | 30€ |

## Moduls Relé

|  |  |
| --- | --- |
| [IoT Power Relay 220-240V](https://www.digikey.es/es/products/detail/adafruit-industries-llc/2935/6227071?s=N4IgTCBcDaIAoHkDqBRASgAjSgMgQQE0MBZBAEQFUcUQBdAXyA) | 40€ |
| [8 Channel I2C Electromagnetic Relay Module Opto Isolated PCF8574 3.3V 5.0](https://www.tindie.com/products/bugrovs2012/8-channel-i2c-electromagnetic-relay-module-opto/) | 15€ |

## Sensors

|  |  |
| --- | --- |
| [Sensor d’humitat del sòl (I2C)](https://www.digikey.es/es/products/detail/adafruit-industries-llc/4026/9745252?srsltid=AfmBOopLmWP_FRfDq4u3r7k3OqkATNUjI72W0ph2crW_YvEO1vdYk4Dhtxg) | 8€ |

## Actuadors baix voltatge

|  |  |
| --- | --- |
| [Ventilador calefactor d’aire 12V](https://es.aliexpress.com/item/1005008793151500.html?spm=a2g0o.tesla.0.0.1183omKwomKwNJ&afTraceInfo=1005008793151500__pc__c_ppc_item_bridge_pc_same_wf__blWMF3L__1760306898451&gatewayAdapt=glo2esp) | 16€ |
| [Mòdul humidificador 5V](https://es.aliexpress.com/item/1005007893354989.html?spm=a2g0o.productlist.main.1.49469PUk9PUkWA&algo_pvid=c7054d5e-5102-467a-a694-d08d7b64771f&algo_exp_id=c7054d5e-5102-467a-a694-d08d7b64771f-0&pdp_ext_f=%7B%22order%22%3A%227%22%2C%22eval%22%3A%221%22%2C%22fromPage%22%3A%22search%22%7D&pdp_npi=6%40dis%21EUR%218.10%217.29%21%21%2165.01%2158.51%21%40211b813f17626913389886846e1292%2112000042744788096%21sea%21ES%216225465121%21X%211%210%21n_tag%3A-29919%3Bd%3A5116ad20%3Bm03_new_user%3A-29895&curPageLogUid=R73KgMLyuEsj&utparam-url=scene%3Asearch%7Cquery_from%3A%7Cx_object_id%3A1005007893354989%7C_p_origin_prod%3A) | 6€ |
| [Bomba d’aigua submergible 12V](https://es.aliexpress.com/item/1005008568962671.html?spm=a2g0o.productlist.main.3.736e47b1LL72FY&algo_pvid=3afa3a21-15f7-4a29-8359-dc443a97e1c3&algo_exp_id=3afa3a21-15f7-4a29-8359-dc443a97e1c3-2&pdp_ext_f=%7B%22order%22%3A%2291%22%2C%22eval%22%3A%221%22%2C%22fromPage%22%3A%22search%22%7D&pdp_npi=6%40dis%21EUR%2121.29%219.79%21%21%21171.59%2178.93%21%40211b813f17631617899462609e12a3%2112000045755400941%21sea%21ES%216225465121%21X%211%210%21n_tag%3A-29919%3Bd%3A5116ad20%3Bm03_new_user%3A-29895&curPageLogUid=hL3NAoTn8mza&utparam-url=scene%3Asearch%7Cquery_from%3A%7Cx_object_id%3A1005008568962671%7C_p_origin_prod%3A) | 10€ |

## Actuadors 240V

|  |  |
| --- | --- |
| [Deshumidificador petit](https://www.leroymerlin.es/productos/deshumidificador-eficiente-para-el-hogar-portatil-y-de-bajo-consumo-blanco-tamano-de-habitacion-15-m2-caudal-de-aire-1-5-m-93826120.html) | 30€ |
| [“Pinguino” refrigerador](https://cecotec.es/aires-acondicionados-portatiles/forceclima-7400-soundless-touch-08171-04?attributiontoken=ChM5NTMyNjEyNDQxNzM4NDI4MDM3EAIaI3NpbWlsYXItaXRfc2ltaWxhci1pdF8xNjg0NzQzMTAwOTYzIhVzaW1pbGFyLWl0ZW1zLWRlZmF1bHQoADogjPLREvfx0RKt8tES-vHRErTx0RKP8tESsvHREqny0RI) | 200€ |

# 

# INFORMACIÓ TÈCNICA

## Especificacions de les plaques

|  |  |
| --- | --- |
| [Arduino MKR WiFi 1010](https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/ABX00023-datasheet.pdf)  Alimentació: 5V per USB, 3.7V-5.5V per VIN  Lògica: 3.3V  61.5 mm × 25 mm 32g |  |
| [Arduino MKR IoT Carrier](https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/ABX00073-datasheet.pdf)  Alimentació: subministrada totalment per la placa 1010 a 5V.  Lògica: 3.3V  86 mm × 86 mm 65g |  |

## Especificacions de les fonts d’alimentació

|  |  |
| --- | --- |
| [Font alimentació AC-DC](https://www.amazon.es/-/en/dp/B0C8CHZKJ1)  Tensió d’entrada: 180 – 240V AC 50/60Hz  Tensió de sortida: 12V DC  Potencia nominal: 300W  Corrent màxima de sortida: 20A | Imagen de la pantalla de un celular con letras  El contenido generado por IA puede ser incorrecto. |

## Especificacions dels mòduls relés

|  |  |
| --- | --- |
| [Mòdul relé iot](https://www.digikey.es/es/products/detail/adafruit-industries-llc/2935/6227071)  Tensió d’alimentació 240V AC  Interfície de control: digital | 2935 |
| [Mòdul relé i2c](https://www.tindie.com/products/bugrovs2012/8-channel-i2c-electromagnetic-relay-module-opto/)  Tensió d’alimentació 5V DC  Interfície de control i2c  Aïllament optoacoplat. És a dir, la lògia és alimentada per l’arduino i els actuadors son alimentats amb una font d’alimentació externa. | 8 Channel I2C Electromagnetic Relay Module Opto |

## Especificacions del cablejat

|  |  |
| --- | --- |
| Cables pels sensors i circuiteria  Material revestiment: Silicona  Material conductor: coure estanyat multifilament  Grossor del cable: 14AWG  Rang de temperatura ambient: -60C a +200C  Màxim 3A |  |
| Cable pels actuadors  Material revestiment: Silicona  Material conductor: coure estanyat multifilament  Grossor del cable: 14AWG  Rang de temperatura ambient: -60C a +200C  Màxim 20A | Diagrama  El contenido generado por IA puede ser incorrecto. |
| Material: PC  250V màxim  32A màxim  Grossor del cable: 0.08 – 2.5 mm2 (28-14 AWG)  Llargada del pelat del cable: 9mm | Diagrama  El contenido generado por IA puede ser incorrecto. |
| Material: PC  250V màxim  32A màxim  Grossor del cable: 0.08 – 2.5 mm2 (28-14 AWG)  Llargada del pelat del cable: 9mm | Imagen que contiene Diagrama  El contenido generado por IA puede ser incorrecto. |

## Especificacions dels sensors

|  |  |
| --- | --- |
| [Adafruit STEMMA Soil Sensor](https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-stemma-soil-sensor-i2c-capacitive-moisture-sensor.pdf)  Mesura la humitat del sòl  ~200 (molt sec) – ~2000 (molt humit)  5V DC  54 × 20 12g  Sortida I2C (0x36) |  |

## Especificacions dels actuadors

|  |  |
| --- | --- |
| [NKP-DC-S10B](https://robu.in/wp-content/uploads/2021/08/NKP-Peristaltic-Pump-Data-Sheet.pdf?utm_source=chatgpt.com)  Bomba de líquids peristàltica amb tub de silicona  5.2 – 90 mL/min  Diàmetre tub: 3.0 × 5.0 mm (interior × exterior)  5W 12V DC  Consum aproximat de 1A |  |
| [Calefactor](https://es.aliexpress.com/item/1005008793151500.html)  Generació d’aire calent mitjançant resistència elèctrica i ventilador integrat.  100W 12V  Consum aproximat de 8A |  |
| [Humidificador](https://es.aliexpress.com/item/1005008785449657.html)  Nebulitzador ultrasònic tipo C.  5W 5V  Consum aproximat de 1A |  |

# Diagrama, Esquemático El contenido generado por IA puede ser incorrecto.ESQUEMA CONNEXIONS

## Imagen que contiene celular, calle, estacionado El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

# CODI ARDUINO

## Tests inicials de hardware

Aquest codi consisteix en comprovar que tot el hardware està ben connectat i funciona correctament.

## Codi complert d’automatització

# VIDEOTUTORIAL BROKER MQTT

Aquí podem trobar un vídeo tutorial de com muntar el servidor (broker) MQTT.

# VIDEOTUTORIAL DASHBOARD NODERED

Aquí podem trobar un vídeo tutorial de com muntar la dashboard. En el nostre cas utilitzarem node-red. No és el més potent però és gratuït i ideal per un projecte educatiu.

# AMPLIACIÓ