

**INSTITUT RBIV**

# **MAQUETA D'UNA AULA DOMÒTICA**



Autors: Oriol Martí Castells  
Samuel Martínez Rodríguez  
Francisco García Muñoz

## ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.Objectius .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.Metodologia .....</b>	<b>2</b>
<b>2. MARC TEÒRIC.....</b>	<b>3</b>
2.1.Introducció a la domòtica.....	3
2.2.Avantatges i inconvenients .....	3
2.3.Sistemes de control .....	5
2.4.Parts fonamentals d'un sistema de control.....	6
2.4.1. Entrades .....	6
2.4.2. Sortides .....	7
2.4.3. Controlador.....	7
<b>3. MARC PRÀCTIC: MAQUETA D'UNA AULA DOMÒTICA.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1.Disseny .....</b>	<b>9</b>
3.1.1. Necessitat.....	9
3.1.2. Condicions inicials .....	9
3.1.3. Material i components. ....	9
3.1.4. Programació.....	11
3.1.4.1. Placa Arduino amb Ardublock .....	11
3.1.5. Altres programes.....	13
3.1.5.1. Fritzing .....	13
<b>3.2.Construcció .....</b>	<b>14</b>
3.2.1. Pressupost .....	14
3.2.2. Implementació real a l'aula .....	15
3.2.3. Realització de la maqueta .....	15
3.2.4. Fitxes dels mecanismes .....	17
<b>3.3.Avaluació.....</b>	<b>22</b>
<b>4. CONCLUSIONS .....</b>	<b>23</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1.Webgrafia .....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1. Objectius

Buscar informació sobre l'automatització de processos en general i, en particular, dels utilitzats en la indústria i habitatges. Quins processos es poden automatitzar? Quins elements són necessaris per a fer-ho?...

Des d'una vessant pràctica el present treball pretén:

- Dissenyar i construir la maqueta d'una aula domòtica on es puguin observar els diversos processos estudiats.
- Programar el funcionament automàtic dels processos.

### 1.2. Metodologia

El treball consta d'una part teòrica on, en primer lloc, es farà una breu explicació del concepte de control, tipus de control que hi ha, processos que es poden controlar i els components necessaris, per acabar centrant l'explicació en l'automatització d'habitatges i/o indústries, més coneguda com a DOMÒTICA<sup>1</sup>.

I d'una part pràctica, amb un major pes dins del treball, que consistirà en la realització d'una maqueta que integrarà diversos mecanismes que permetran observar l'automatització de processos utilitzats habitualment en habitatges i indústries.

---

<sup>1</sup>Domòtica. Disciplina que s'ocupa de la concepció i de l'aplicació d'automatismes en les instal·lacions dels habitatges.

## 2. MARC TEÒRIC

### 2.1. Introducció a la domòtica

El terme “domòtica” (del llatí domus 'aula' i automàtica), té diversos significats, entre ells la del Gran Diccionari de la llengua catalana, que defineix la domòtica com “Conjunt de tècniques informàtiques i teleinformàtiques aplicades a l’automatització del funcionament dels habitatges”.

La domòtica és el conjunt de tecnologies aplicades al control i l'automatització intel·ligent de l'habitatge. Es pot dir que la domòtica permet una gestió eficient de l'ús de l'energia, aporta seguretat i confort i fa possible la comunicació entre l'usuari i el sistema.

Un sistema domòtic és capaç de recollir informació provinent d'uns sensors o entrades, processar-la i emetre ordres a uns actuadors o sortides. El sistema pot accedir a xarxes exteriors de comunicació o d'informació.

L'automatització, símbol del progrés durant les vuit primeres dècades del segle XX, anava estenent-se a tot allò que es podia automatitzar en un edifici. En els anys setanta, un edifici modern havia d'estar dotat com a mínim d'escaleres, portes, ascensors, climatització, sistema de detecció d'incendis i d'intrusions; tot automàtic.

El fet que permetria encaminar la tecnologia cap als edificis intel·ligents fou, sense cap dubte, l'aparició del microprocessador i en definitiva dels ordinadors personals. No obstant això, el concepte d'edifici intel·ligent encara quedava lluny i el pas més important per aconseguir-ho arribà de la mà del control climàtic: l'estalvi i el confort eren i són factors prioritaris per a un arquitecte, de manera que enginyers i programadors ajuntaren esforços i començaren a dissenyar, per a posteriorment instal·lar, sistemes de climatització controlats mitjançant automats programables i finalment per ordinadors personals.

Entrant en els noranta, el desenvolupament en paral·lel de tres grans branques de la tecnologia (telecomunicacions, electrònica i informàtica) feu que els edificis convencionals afegissin múltiples millores i al seu torn les llars intel·ligents comencessin a ser una realitat més palpable, encara que això sí: més prop d'un interès promocional que real. Qualsevol edifici dotat de sistemes intel·ligents de climatització, d'accessos, d'il·luminació, i d'altres, era considerat intel·ligent quan en realitat les paraules més adequades haurien estat edifici domòtic.

### 2.2. Avantatges i inconvenients

Els avantatges d'una aula domòtica són els següents:

- **Estalvi energètic:** El fet d'automatitzar el funcionament d'instal·lacions com la climatització i processos com el de pujada i baixada de tendals, persianes i d'altres en funció de les condicions atmosfèriques reals del moment, permet obtenir un estalvi energètic elevat, perquè el sistema tria la millor opció en cada moment.
- **Comoditat:** És evident que la comoditat augmenta considerablement desentenant-se d'una gran quantitat d'activitats que, d'altra forma, requereixen la intervenció de les persones. Així, la comoditat augmenta amb, per exemple, el reg automàtic del jardí, el control del sistema de seguretat des d'una pantalla, el control de processos amb ordres de veu i altres.
- **Seguretat:** La incorporació en els sistemes de seguretat de la indústria i habitatges de sensors de presència, de fum, d'inundació, d'obertura de portes, de trencament de vidres... ha permès una gran millora respecte els sistemes d'alarma convencionals, que no tenien capacitat per suportar aquesta quantitat de sensors. A més a més, els sistemes actuals es poden personalitzar de manera que, per exemple, cas que s'activi l'alarma de l'habitatge, indústria o aula, a la vegada que el sistema truca a la policia arriba un missatge al telèfon mòbil del propietari o director o un correu electrònic informant de quin sensor ha fet saltar l'alarma amb l'hora i data. Llavors, el propietari o director pot accedir des del mòbil o des d'un ordinador al sistema de seguretat i veure, en temps real, què ocorre a la aula mitjançant les càmeres que hi ha instal·lades.
- **Control de les instal·lacions de l'aula:** Les instal·lacions d'una aula domòtica poden ser controlades de moltes formes, com ara des d'un comandament a distància, amb la veu, des d'una pantalla o des d'un mòbil intel·ligent a través d'Internet. Per exemple, abans de sortir de casa, des del mòbil es pot activar l'aire condicionat i així quan s'arriba a aula ja hi ha la temperatura desitjada.
- **Informació:** Hi molts sensors que informen sobre diferents tipus de magnituds, coma ara de la temperatura, la llum exterior, el vent, nivell de líquids, quantitat de fum...

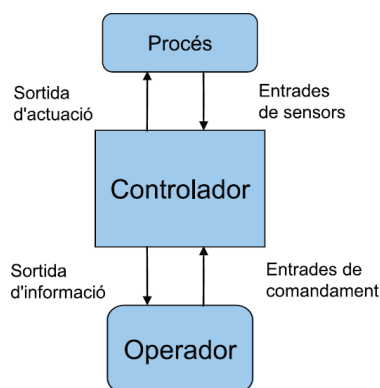
Però, una aula domòtica també pot tenir inconvenients com:

- **El cost:** El preu que pot suposar convertir una aula convencional en una de domòtica pot arribar a ser realment alt, sempre dependent de les dimensions de la classe i de la quantitat de processos que es vulguin automatitzar.
- **El manteniment:** El fet de tenir més processos automatitzats suposa tenir més mecanismes i circuits que es poden avariar i augmenta la dependència de ma d'obra especialitzada per a la seva reparació.

### 2.3.Sistemes de control

A l'hora d'analitzar qualsevol sistema de control, és important identificar els tres blocs següents: procés, operador i controlador.

Tant l'operador com el procés subministren al controlador informació d'entrada (*inputs*); el controlador compara i combina les entrades, i genera una resposta de sortida (*outputs*). Les sortides són de dos tipus: unes s'adrecen a l'operador per informar-lo de l'estat del procés; les altres són instruccions d'actuació sobre el procés.



Il·lustració 1: Sistema de control

Hi ha dos tipus d'entrades diferents: les que introdueix l'operador i les que aporten els sensors.

Un sistema de control que incorpora entrades de sensors necessita menys intervenció humana. És, doncs, un sistema més **automatitzat**.

L'adquisició automàtica d'informació sobre l'estat de la sortida d'un procés mitjançant sensors permet la realimentació del sistema de forma automàtica.

Un sistema realimentat modifica constantment i automàticament la manera d'actuar segons l'estat del procés.

Un exemple de sistema amb realimentació és l'aire condicionat: un cop l'operador ha fixat la temperatura, el sistema s'informa constantment de la temperatura real de l'habitació (procés a controlar) per mitjà d'un termòstat; si les dues temperatures no coincideixen, el sistema modifica la seva acció mitjançant l'alliberament d'aire fred.

Una peça clau dels sistemes de control són els sensors.

Un sensor és aquell dispositiu que altera l'estat quan alguna magnitud física canvia al seu voltant. I és aquesta alteració allò que s'utilitza com a informació.

La majoria de sensors són electrònics. Això significa que es basen en dispositius que alteren les seves propietats elèctriques, normalment la resistència, quan alguna cosa succeeix al seu voltant.

## **2.4. Parts fonamentals d'un sistema de control**

### **2.4.1. Entrades**

D'una banda, hi ha les entrades que introdueix l'operador accionant interruptors, cursors, cursors giratoris de múltiples posicions, o bé, si el sistema està informatitzat, per mitjà de perifèrics d'algun ordinador, com ara el teclat, el ratolí, les pantalles tàctils i d'altres.

D'una altra, hi ha les entrades que arriben dels sensors, les quals constantment aporten informació sobre l'estat del procés.

Segons aquestes informacions, el controlador pren decisions: engegar, aturar el procés, augmentar la intensitat, canviar de mode de funcionament, etc.

En un forn elèctric, per exemple, hi ha dos tipus de entrades:

Cursors giratoris de múltiples posicions: un permet escollir els minuts de cocció a partir dels quals el forn s'apagarà automàticament; una altra permet seleccionar la temperatura de cocció, i una última permet escollir des d'on cal generar calor (part inferior o part superior per al gratinat).

Sensor de temperatura o termistor: A l'interior del forn hi ha un detector de temperatura. Aquest podria ser un termistor NTC, aquest dispositiu varia la resistència elèctrica proporcionalment als canvis de temperatura. Connectat a un circuit electrònic adequat, permetrà mesurar indirectament la temperatura.

### 2.4.2. Sortides

D'una banda, hi ha les sortides per a comunicar informació a l'operador, que s'utilitzen quan l'estat del procés no es observable a simple vista, són els visualitzadors o sistemes d'avís. Són dispositius que presenten informació en forma de llum, alarmes, indicadors d'agulla, visualitzadors de dígit numèrics o qualsevol perifèric de sortida d'un ordinador, com ara la pantalla, la impressora i d'altres.

Seguint amb l'exemple del forn elèctric, també acostuma a haver-hi:

Llum d'activació: un LED indica si el forn està encès o apagat.

Avisador acústic: un timbre permet avisar que ja ha transcorregut el temps fixat de cocció.

D'un altra banda, hi ha un tipus de senyals de sortida que no van dirigides cap a l'operador com a informació visual sinó destinades a controlar les actuacions que es fan sobre el procés mitjançant els actuadors.

Així doncs, els **actuadors** són els dispositius que reaccionen als senyals de sortida fent una acció.

Els actuadors en un forn elèctric són les resistències calefactores, que hi ha instal·lades tant a la part superior com a la inferior del forn i s'escalfen per efecte Joule quan les travessa un corrent elèctric.

### 2.4.3. Controlador

Per a cada combinació de possibles senyals d'entrada, el controlador ha de generar una combinació de sortides. Aquesta relació entre entrades i sortides s'anomena algorisme d'un controlador. Naturalment, un algorisme no és res que es pugui tocar, sinó una llei abstracta que descriu què fa en cada cas un controlador, és a dir el programa informàtic que introduïm a la placa controladora perquè faci allò que volem.

L'Algorisme que descriu el control del forn elèctric de l'exemple, podria ser aquest:



Algorisme	
Combinació d'entrades	Sortides
Ni l'operador ni els sensors envien senyal	Cap senyal a les resistències
Qualsevol de les entrades o totes ahora envien senyal.	Senyal a la/les resistències perquè s'encenguin o s'apaguin.

### 3. MARC PRÀCTIC: MAQUETA D'UNA AULA DOMÒTICA

La realització de la maqueta d'una aula domòtica requereix la realització de totes les fases d'un procés tecnològic: disseny, construcció i avaluació.

#### 3.1. Disseny

##### 3.1.1. Necessitat

L'objectiu d'aquest treball és el disseny i la construcció de la maqueta d'una aula domòtica que em permeti realitzar el disseny i control de diversos processos de forma automàtica.

##### 3.1.2. Condicions inicials

Les condicions inicials que establim per a la maqueta són:

- Ha de ser **lleugera** per a que pugui transportar-se d'un lloc a un altre per a la seva exposició.
- Ha de tenir algunes **parets transparents** per a que es pugui observar el funcionament de determinats mecanismes.
- Ha d'estar **protegida** per a que no es tingui accés directe als mecanismes que puguin espatllar-se ni es trenqui amb facilitat.
- Ha de disposar de diversos **mecanismes que es puguin controlar** de forma automàtica.
- Els **elements de control han de quedar ocults** per donar una major sensació de realisme.

##### 3.1.3. Material i components.

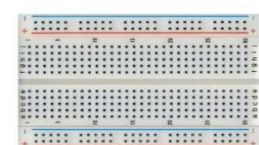
Tot i que a la part de construcció hi ha tot el material que s'utilitza en la realització de la maqueta, en aquest apartat ens centrem en l'explicació del funcionament dels components més rellevants.

Hem utilitzat, sempre que ens ha estat possible, materials que teníem per casa per tal de reduir la generació de residus i reutilitzar materials donant-los altres utilitats abans de reciclar-los.

- **Brunzidor:** És un mecanisme de senyalització o avís que emet un so quan és travessat per un corrent elèctric. En la meva maqueta forma part del sistema d'alarma.



- **Cartró ploma:** Per a la construcció de la maqueta hem triat cartró ploma de 5 mm de gruix perquè és fàcil de treballar (és talla amb cúter), té una resistència i duresa adequats al tipus de maqueta i és lleuger, d'aquesta manera el conjunt final pesa poc i és resistent.
- **Interruptor:** Element de control elèctric que permet obrir i tancar circuits des d'un únic punt.
- **LDR:** És una resistència variable amb la llum que té la propietat de variar el seu valor en funció de la llum incident. N'hi ha una instal·lada al circuit de l'enllumenat.
- **LED:** Díode emissor de llum. Element electrònic que emet llum quan es sobrepassa la seva tensió llindar. En el nostre treball fan de llum, i de pilot de senyalització per a la calefacció.
- **Metacrilat:** Per a les parets transparents hem triat metacrilat de 3 mm perquè permet la visualització de determinats mecanismes, que d'altre forma quedarien ocults.
- **NTC:** Resistència variable amb la temperatura. En aquest cas si la temperatura puja el valor de la seva resistència disminueix deixant passar el corrent elèctric. És l'element que fa funcionar la calefacció.
- **Placa Arduino UNO:** És una placa de circuit imprès simple basada en un microcontrolador. És la placa que utilitzem per al control dels circuits electrònics de la nostra maqueta.
- **Placa Protoboard:** És una placa d'ús genèric reutilitzable, usada per a construir prototips de circuits electrònics. La utilitzem per a la connexió d'elements.



- **Resistència:** Component electrònic que s'oposa al pas del corrent elèctric, de manera que si augmentem la resistència d'un circuit la intensitat disminueix proporcionalment. Hem posat resistències de  $220\Omega$  en sèrie amb cada LED per a protegir-los.
- **Microservomotor SG90:** És un motor de corrent continu que té un petit sistema de control intern que li permet situar-se en qualsevol posició dins del seu rang de 0 a  $180^\circ$ . L'utilitzem per obrir i tancar la porta de l'aula.



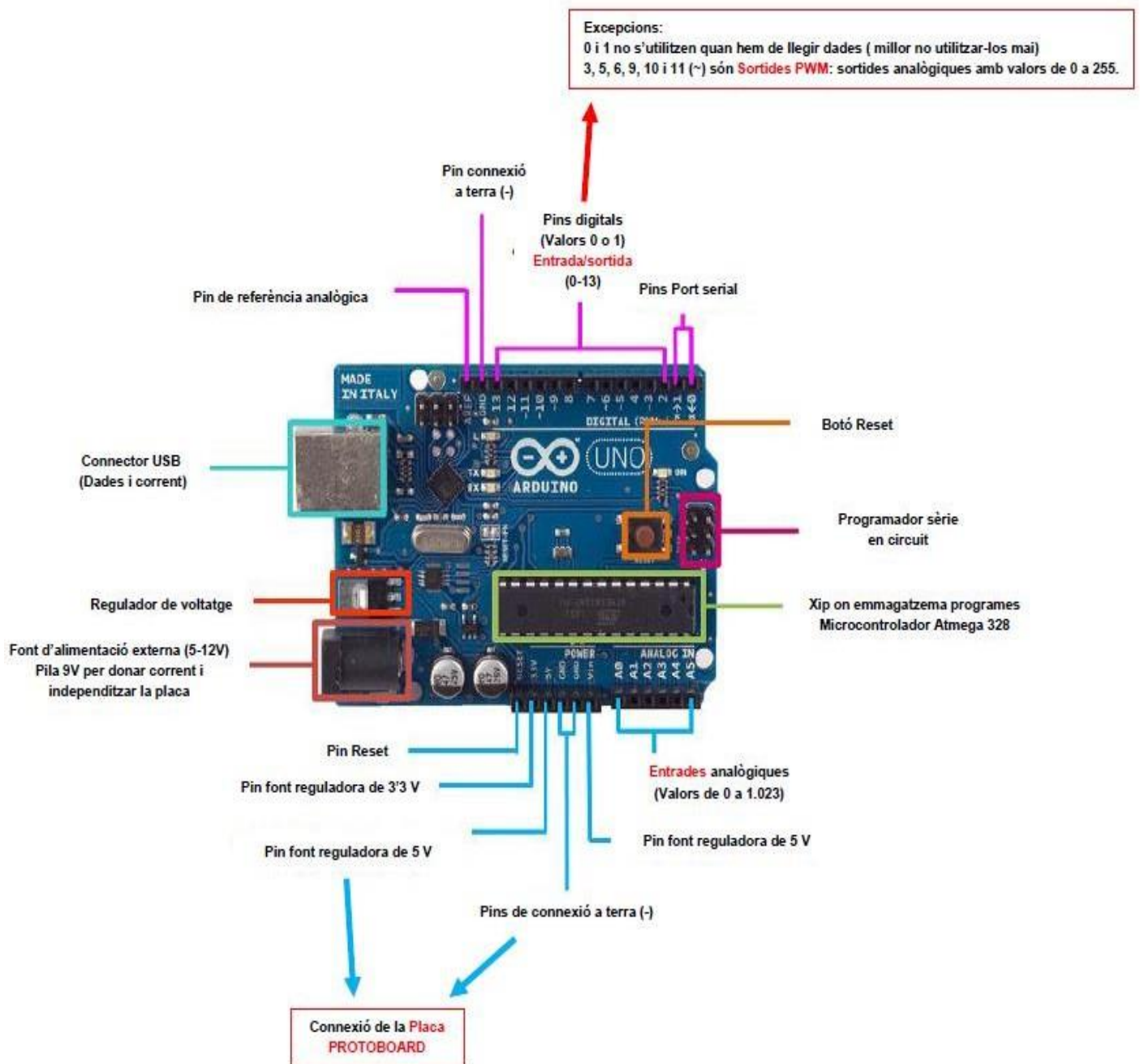
### 3.1.4. Programació

Una de les parts més complexes del disseny de la maqueta ha estat el disseny dels circuits de tots els mecanismes i la programació del seu funcionament.

#### 3.1.4.1. Placa Arduino amb Ardublock

La placa Arduino és el controlador o cervell que faig servir per controlar els processos de la meva maqueta.

En aquesta imatge se'n poden veure les parts:



- **Pins 0 i 1:** permeten la connexió sèrie per poder enviar i rebre dades pel bluetooth.
- **Pins 2 a 13:** serveixen com a entrades i/o sortides digitals. Exemple d'utilització són els LED utilitzats en el meu treball que poden estar apagats i encesos (dos valors, 0 i 1).
- **Pins 3, 5, 6, 9, 10 i 11:** aquests pins digitals poden utilitzar-se també com a sortides analògiques (valors entre 0 i 256). Exemples d'utilització són el llum del menjador i els del camí.
- **Pins A0 a A5:** aquests pins són entrades per als sensors, entrades analògiques (valors entre 0 i 1024). En aquests pins hem connectat la LDR, NTC i el potenciòmetre.
- **GND:** pin de connexió a terra o pol negatiu.
- **Pin font reguladora de 5 V:** Pol positiu. S'hi poden connectar elements que tinguin aquesta tensió de funcionament.
- **Pin font reguladora de 3,3V:** s'hi poden connectar elements que tinguin aquesta tensió de funcionament.
- **Font d'alimentació externa:** la placa es pot connectar a una font d'alimentació externa d'entre 5 a 12 V. Hem utilitzat una pila de 9V per tal independitzar-la.
- **Connector USB:** connector que permet programar la placa. Mentre està connectada al port USB també rep alimentació elèctrica.
- **Botó reset:** botó per a reiniciar la placa en cas de bloqueig, com per exemple si connectes molts elements demanant més corrent del que pot subministrar.

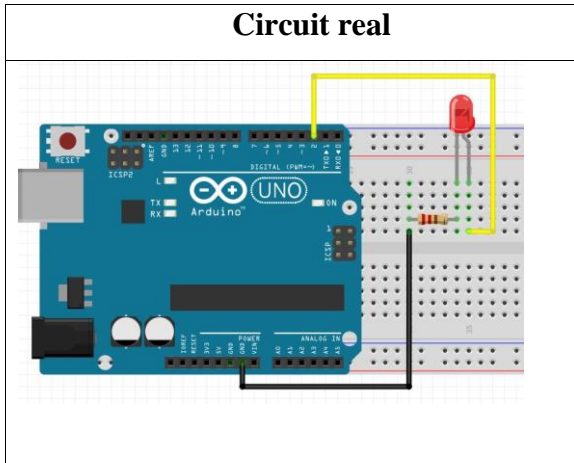
Arduino té un entorn de programació propi mitjançant llenguatge C++ (codi escrit) que fa que programar sigui complex. Nosaltres hem utilitzat **Ardublock** com a sistema alternatiu, degut a que és una eina de programació visual per blocs per a Arduino. Funciona com un trencaclosques de blocs de diferents colors.

### 3.1.5. Altres programes

#### 3.1.5.1. Fritzing

És un programa lliure de disseny de circuits electrònics que permet visualitzar el muntatge d'un circuit dissenyat prèviament.

L'hem utilitzat per al disseny de tots els circuits. Aquí, hi ha un exemple:



### 3.2. Construcció

#### 3.2.1. Pressupost

Aquest és el pressupost de la meva maqueta:

PRESSUPOST				
Núm.	Nom	Preu unitari	Quantitat	Preu
1	Cartró ploma 5 mm	24,00 €	0,5, m <sup>2</sup>	12,00 €
2	Metacrilat	15,80 €	0,5 m <sup>2</sup>	7,90 €
3	Pintura	2,00 €	2	4,00 €
4	Elements de decoració	Material reciclat	-	0,00 €
5	Placa Arduino UNO	15,00 €	2	30,00 €
6	Placa Protoboard	5,00 €	1	5,00 €
7	Cable elèctric 0,5 mm <sup>2</sup>	0,55 €	10 m	5,50 €
8	Servo SG90	4,00 €	1	4,00 €
9	Interruptor	1,00 €	2	2,00 €
10	Brunzidor	1,15 €	1	1,15 €
11	LDR	0,55 €	1	0,55 €
12	Resistències	0,10 €	20	2,00 €
13	NTC	0,45 €	1	0,45 €
14	LED	0,10 €	10	2,00 €
15	Estany	Material reciclat	1	0,00 €
16	Tira de coure	Material reciclat	1	0,00 €
17	Termocola (Paquet 10	3,95 €	1	3,95 €
18	Pila 9V	4,50 €	2	9,00 €
			<b>TOTAL</b>	<b>89,50 €</b>

### 3.2.2. Implementació real a l'aula

Per poder implementar aquest projecte a una aula real i suposant que disposem dels circuits reals (llum, alarma, calefacció i aire condicionat) instal·lats a l'aula, s'hauria de:

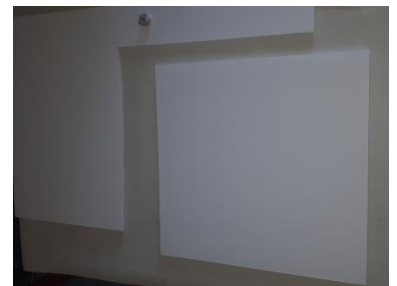
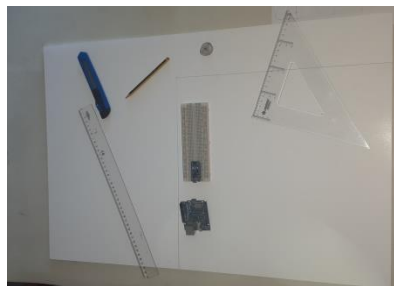
- Posar relés per a poder adaptar el voltatge de 5 a 230 volts.
- Posar un servomotor amb potència suficient per a poder arrastrar la porta d'entrada.
- Realitzar les instal·lacions adequades des del sistema de control fins a la posició de cadascun dels elements.

Això suposaria un cost per aula de:

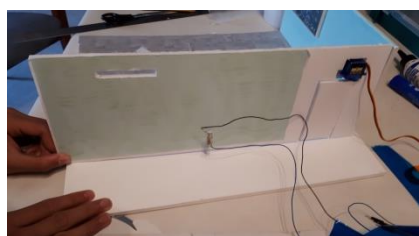
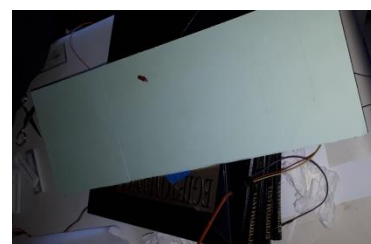
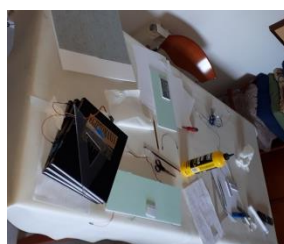
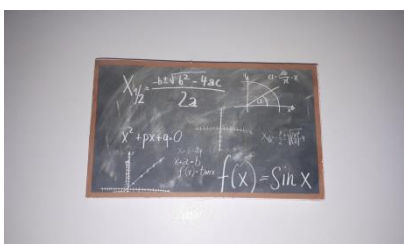
PRESSUPOST				
Núm.	Nom	Preu unitari	Quantitat	Preu
1	Relé 5 V DC a 230 V AC	10,00 €	4	40,00 €
2	Servomotor	285,00 €	1	285,00 €
3	Instal·lacions	1000,00 €	1	1000,00 €
			<b>TOTAL</b>	<b>1325,00 €</b>

### 3.2.3. Realització de la maqueta

En aquest apartat es pot veure el desenvolupament del procés en imatges.







### 3.2.4. Fitxes dels mecanismes

En aquesta maqueta hi ha diversos processos controlats de forma automàtica mitjançant la connexió dels elements a la placa Arduino. Fer un únic esquema on surtin representats tots resulta poc entenedor, és per aquest motiu que en aquest apartat hi ha una fitxa individual per a cada mecanisme.

Aquest és el llistat de les fitxes:

Fitxa núm. 1: Mecanisme d'obertura de la porta de l'aula.

Fitxa núm. 2: Accionament dels llums de l'aula amb LDR.

Fitxa núm. 3: Accionament de la calefacció i aire condicionat amb NTC.

Fitxa núm. 4: Control d'Alarma mitjançant sensor de contacte i aturada manual.

<b>Fitxa núm. 1</b>	<b>MECANISME D'OBERTURA DE LA PORTA DE L'AULA</b>
---------------------	---

**MATERIALS:**

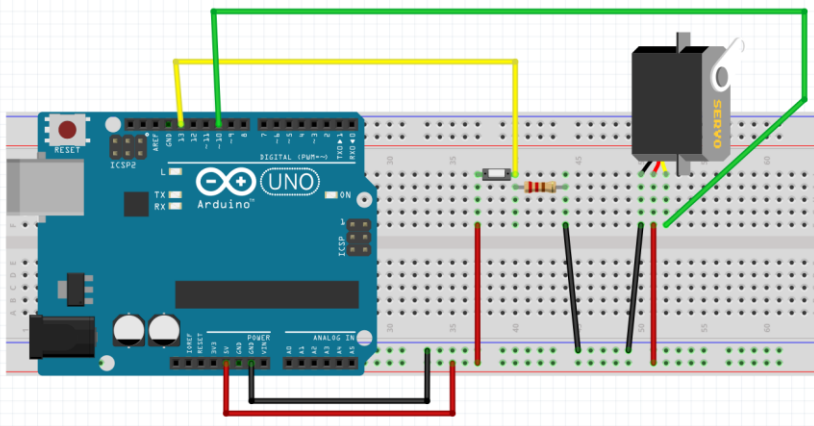
- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Placa Arduino</li> <li>▪ Cable USB</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cables de connexió</li> <li>▪ Servomotor</li> <li>▪ Resistencia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protoboard</li> <li>▪ Interruptor</li> </ul> |
|--|---|---|

**FUNCIONAMENT:**

Quan s'activa el programa des de l'interruptor connectat al pin 13, s'envia l'ordre per a que el servo es posi a 0° i quan es desactiva el servo es posa a 90° fent que, la porta s'obri i es tanqui. Podríem variar els graus fent que la porta s'obri més o menys.

**IMATGE:**

**CIRCUIT:**



Del servo surten tres cables: positiu i negatiu per alimentar-lo i el de control que està connectat al pin 10, i l'activarem a partir del pin 13.

**PROGRAMACIÓ ARDUBLOCK:**



**Fitxa núm. 2**      **ACCIONAMENT DELS LLUMS DE L'AULA AMB LDR**

**MATERIALS:**

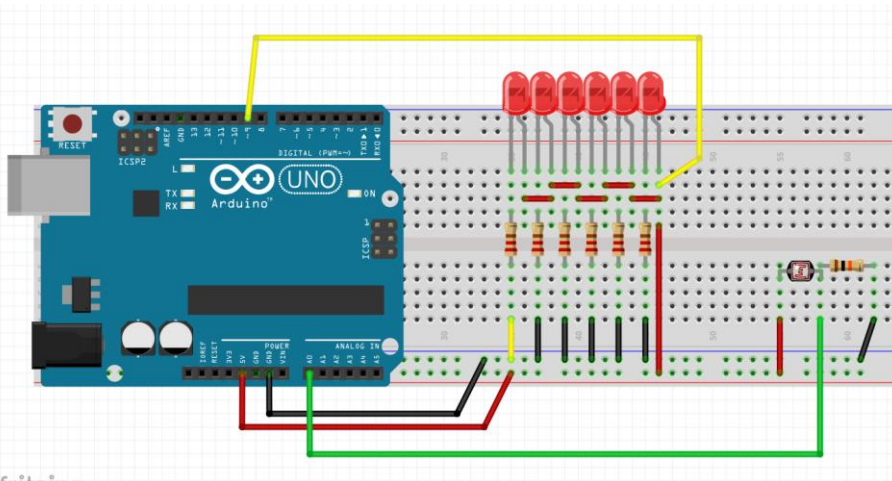
- Placa Arduino
- Cable USB
- Protoboard
- Cables de connexió
- 6 LED
- LDR
- 6 Resistències 220 Ω
- Resistència 10 kΩ

**FUNCIONAMENT:**

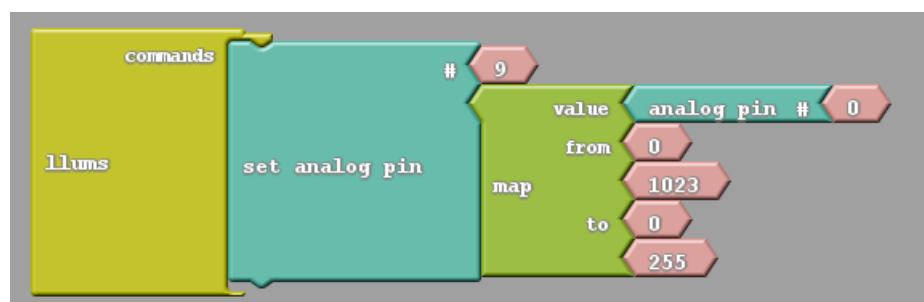
Els llums de l'aula es controlen de manera automàtica amb una LDR (sensor de llum) que regula la lluminositat dels LEDs segons la llum que rep. Quan més llum rep, menys lluminositat dels LEDs i, a l'inrevés.

**IMATGE:**

**CIRCUIT:**



**PROGRAMACIÓ ARDUBLOCK:**



**Fitxa núm. 3**      **ACCIONAMENT DE CALEFACCIÓ I AIRE CONDICIONAT AMB NTC**

**MATERIALS:**

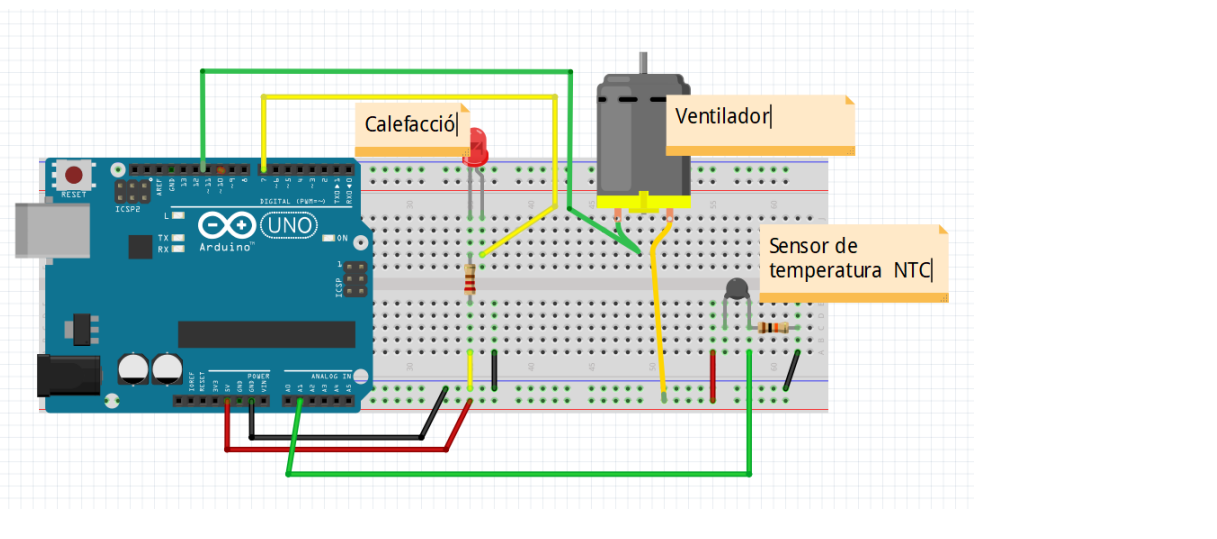
- Placa Arduino
- Cable USB
- Protoboard
- Cables de connexió
- 1 LED
- NTC
- 2 Resistències 220 Ω
- Resistència 10 kΩ
- Ventilador

**FUNCIONAMENT:**

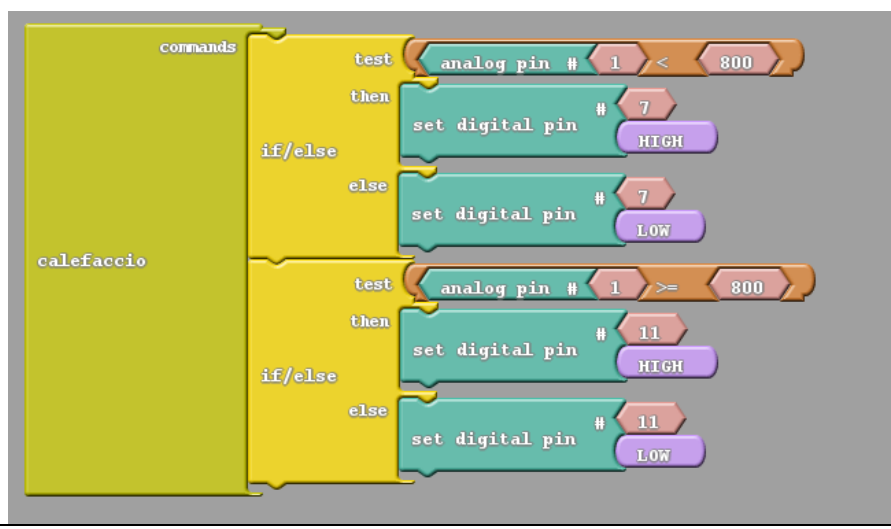
La calefacció i l'aire condicionat es controla de manera automàtica amb una NTC que regula si la calefacció i el ventilador s'encén o s'apaga segons el valor programat. Quan la temperatura es troba per sota del valor programat s'encén la calefacció i quan està per sobre s'encén el ventilador.

**IMATGE:**

**CIRCUIT:**



**PROGRAMACIÓ ARDUBLOCK:**



<b>Fitxa núm. 4</b>	<b>CONTROL D'ALARMA MITJANÇANT SENSOR DE CONTACTE I ATURADA MANUAL</b>
---------------------	--

**MATERIALS:**

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Placa Arduino</li> <li>▪ Cable USB</li> <li>▪ Protoboard</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cables de connexió</li> <li>▪ Brunzidor</li> <li>▪ Interruptor</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensor de contacte</li> <li>▪ Resistència 10 kΩ</li> </ul> |
|--|--|---|

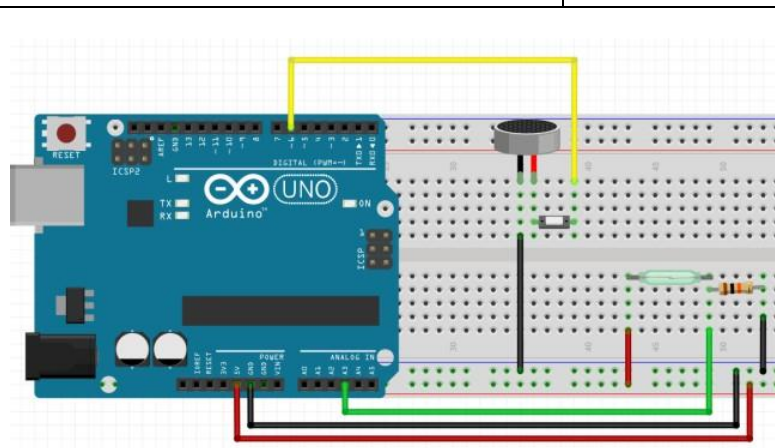
**FUNCIONAMENT:**

L'alarma pot estar activada o desactivada mitjançant un interruptor.

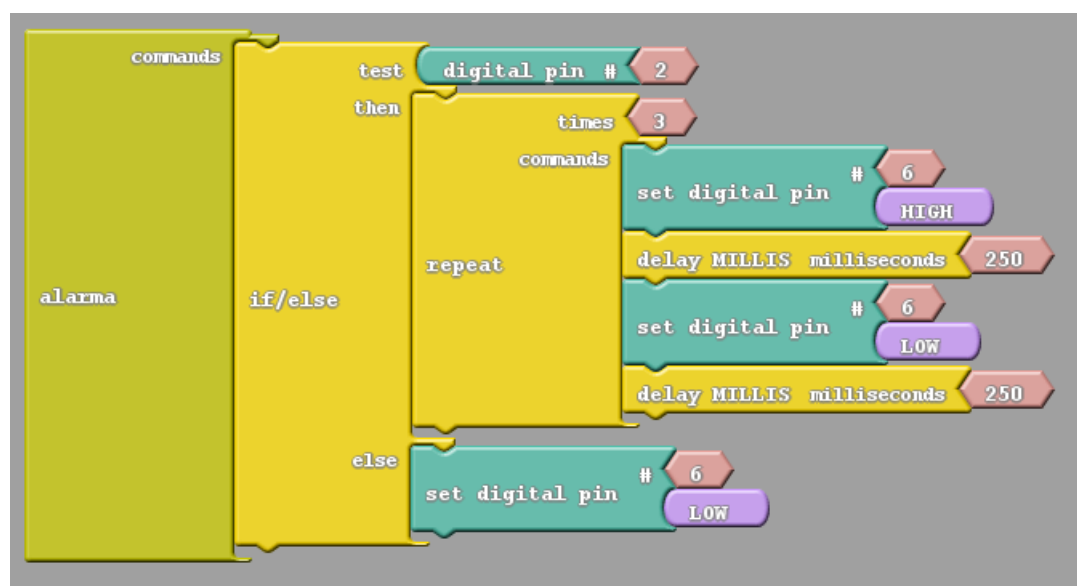
Quan està activada si s'obre la finestra el coure de la finestra deixa de fer contacte amb el coure del marc fent sonar l'alarma (bronzidor).

**IMATGE:**

**CIRCUIT:**



**PROGRAMACIÓ ARDUBLOCK:**



### 3.3.Avaluació

La maqueta compleix amb les condicions inicials que havia marcat: ser lleugera, tenir algunes parets transparents, estar protegida, disposar de diversos mecanismes amb control automàtic i que els elements de control quedin ocults.

Però arribar a aquest punt no ha estat fàcil, hem hagut de solucionar diversos problemes que han anat sorgint sobre la marxa i que ens han obligat a redissenyar processos, mecanismes i fer canvis en la programació:

- **Aire condicionat:** en un principi volíem posar el ventilador per la part de darrera i que aquest mogués uns papers que sortien de l'aire condicionat. Això no va ser possible i vam posar el ventilador vist dins l'aula.
- **Canvi del terra:** el problema el vam trobar el dia després de pegar el terra. Degut a la cola utilitzada el terra es veia tacat. Vam haver de canviar tot el terra.
- **Revisió d'algun circuit pel seu mal funcionament:** conforme hem anat afegint circuits ens hem trobat amb dificultats d'espai i han començat a sorgir errades, com a desconexions accidentals, que ens han obligat a revisar alguns circuits per mal funcionament i ha fixar les connexions amb termocola.
- **Parpelleig de LEDs:** aquest és un problema que hem solucionat afegint una altra placa arduino. Això era degut al excés de potencia connectada a la placa controladora 1.

L'avaluació és positiva, això no vol dir que més endavant es pugui afegir l'automatització d'altres processos per tal de fer un projecte més ambiciós.

## 4. CONCLUSIONS

La realització d'aquest treball ens ha permès aprofundir en un tema que coneixíem poc, l'automatització de processos.

Hem après molt més del que ens pensàvem en un primer moment, ja que no només hem hagut d'aprendre a dissenyar els circuits sinó també a programar i a fer servir els programes necessaris.

La maqueta permet veure la poca intervenció humana que es requereix per dur a terme la gran majoria de tasques de la indústria o l'habitatge. Processos feixucs com engegar i aturar els llums, la calefacció o l'alarma es realitzen de forma automàtica i per tant amb una major precisió i estalvi energètic i econòmic.

Hem arribat a la conclusió que amb l'automatització, no només ens fem la vida més fàcil sinó que realment estem estalviant energia i per tant som més respectuosos amb el medi ambient.

Penso que hem aconseguit els objectius que ens havíem marcat inicialment i en aquets sentit estem molt satisfets per la feina feta.

## 5. BIBLIOGRAFIA

### 5.1. Webgrafia

**CEDOM. Asociación española de domótica e inmótica**

<http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>

**DICCIONARI.CAT. Grup enciclopèdia catalana.**

<http://www.diccionari.cat/lexicx.jsp?GECART=0168968>

**FRITZING**

<http://fritzing.org/>

**ARDUBLOCK**

<http://blog.ardublock.com/>

**VIQUIPÈDIA**

<https://ca.wikipedia.org/>

**FÒRUM ARDUINO**

<http://forum.arduino.cc/index.php?board=32.0>



**LLIBRE DE TECNOLOGIA 4t ESO**

<https://agora.xtec.cat/ies-rbiv-cambrils/moodle/>

**RS ONLINE**

<https://es.rs-online.com>