

PIPA

PIPA, la robot ciberfísica per al control de qualitat de canonades d'aigua: intrèpida i precisa recorre tubs minuciosament mesurant-ne la secció. Gràcies a la seua càmera motoritzada i la transmissió instantània, permet monitoritzar i verificar les instal·lacions a temps real.

L'EXPLORADORA DE
CANONADES

Índex

PIPA.....	0
1. DADES DEL PROJECTE.....	2
1.1 TÍTOL DEL PROJECTE.....	2
1.2 CENTRES PARTICIPANTS.....	2
1.3 FAMÍLIES PROFESSIONALS.....	2
1.4 CICLES FORMATIUS.....	2
1.5 MÒDULS O UNITATS FORMATIVES EN LES QUALS S'HA ENMARCAT EL PROJECTE I METODOLOGIA EMPRADA.....	2
1.6 PERSONAL IMPLICAT.....	2
1.6.1 PROFESSORA RESPONSABLE.....	2
1.6.2 ALTRES PROFESSORS.....	3
1.6.3 ALUMNAT.....	3
1.7 ENTITATS PROMOTORES.....	6
1.8 DATES.....	6
2. EL PROJECTE.....	7
2.1 OBJECTE.....	7
2.2 ABAST.....	7
2.3 FASES.....	7
3. Criteris per definir el projecte com innovador.....	7
4. Criteris per definir el projecte com de transferència de coneixement.....	8
5. RECURSOS (pressupost).....	9
6. FORMA PAGAMENT.....	11
7. RESUM (memòria plataforma ODISSEA).....	12
8. ANNEXOS.....	13
6.1 Recull fotogràfic.....	13
6.2 Esquemes de connexions.....	17
6.3 Plànols.....	23
6.4 La interfície de gestió.....	24

1. DADES DEL PROJECTE

1.1 TÍTOL DEL PROJECTE

PIPA: UNA ROBOT D'INSPECCIÓ DE CANONADES

1.2 CENTRES PARTICIPANTS

Institut de l'Ebre

1.3 FAMÍLIES PROFESSIONALS

Electricitat i Electrònica

1.4 CICLES FORMATIUS

Cicle formatiu de Grau Superior d'Automatització i Robòtica Industrial

1.5 MÒDULS O UNITATS FORMATIVES EN LES QUALS S'HA ENMARCAT EL PROJECTE I METODOLOGIA EMPRADA

UF3 Xarxes Industrials del Mòdul 8 Comunicacions industrials

1.6 PERSONAL IMPLICAT

1.6.1 PROFESSORA RESPONSABLE

Núria Bodes Vidal (FP Electricitat i Electrònica)

Tasques que ha realitzat:

- Connexió remota mitjançant un cable de fibra òptica i configuració dels dispositius de xarxa associats.
- Direcció i supervisió de totes les tasques del projecte:
 - Disseny i impressió 3D de "PIPA: UN ROBOT EXPLORADOR DE CANONADES"
 - Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (senyors, motors, ...)
 - Configuració i connexió d'una càmera IP
 - Configuració del programari InduSoft per al control del vehicle i captació de la imatge i les dades dels senyors
 - Muntatge i configuració d'un sistema d'enregistrament de les dades obtingudes
 - Muntatge i configuració d'un sistema de mesura de la distància recorreguda.
 - Muntatge i configuració d'un sistema de mesura i escaneig perimetral
 - Muntatge del sistema complet

Data inici tasques: 24-09-2019

Data finalització: 26-06-2020

HORES DEDICADES A LES TASQUES : 161 hores (pendents d'introduir a l'aplicatiu)

1.6.2 ALTRES PROFESSORS

Rosendo Ferri Marzo (FP Fabricació mecànica)

Tasques que ha realitzat:

- Revisió i edició del dibuix en format CAD, processat i reparació per a posterior impressió 3D. Impressió del dibuix amb les impressores, unió de les peces impreses 3D i gestió de la compra de material.

Data inici tasques: 24-09-2019

Data finalització: 26-06-2020

HORES DEDICADES A LES TASQUES : 55 hores

1.6.3 ALUMNAT

Han participat 12 alumnes del CFGS d'Automatització i Robòtica Industrial

Arasa Reverté, Natzari

47861778C

natzari97@hotmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Configuració del programari InduSoft per al control del vehicle i captació de la imatge i les dades dels sensors:
- Muntatge i configuració d'un sistema d'enregistrament de les dades obtingudes
- Muntatge i configuració d'un sistema de mesura i escaneig perimetral
- Muntatge del sistema complet

Balagué Maigí, Francisco

47820453A

kikomateix@msn.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Configuració del programari InduSoft per al control del vehicle i captació de la imatge i les dades dels sensors:
- Muntatge i configuració d'un sistema de mesura de la distància recorreguda
- Muntatge del sistema complet

Elatfi Elatfi, Lhoussaine

54686219Q

elhouelatfi@hotmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Configuració del programari InduSoft per al control del vehicle i captació de la imatge i les dades dels sensors:
- Muntatge i configuració d'un sistema de mesura de la distància recorreguda
- Muntatge del sistema complet

Ez zahyry Oubbih, Omar

54689639D

omar.100@gmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Configuració i connexió d'una càmera IP
- Muntatge del sistema complet

Fernandez Gimeno, Marc

49633314G

mfernandezgimeno@gmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Disseny i impressió 3D de "PIPA: UN ROBOT EXPLORADOR DE CANONADES"
- Muntatge del sistema complet.

Micolau Bel, Alex

21746361E

alexvalderrobres@gmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Configuració del programari InduSoft per al control del vehicle i captació de la imatge i les dades dels sensors:
- Muntatge i configuració d'un sistema de mesura de la distància recorreguda
- Muntatge del sistema complet

Piñol Mayor, David

47624468R

davidpmx@gmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Disseny i impressió 3D de "PIPA: UN ROBOT EXPLORADOR DE CANONADES":
- Muntatge del sistema complet

Rodríguez Beltran, Jordi

47483028B

jordirobe@hotmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Disseny i impressió 3D de "PIPA: UN ROBOT EXPLORADOR DE CANONADES":
- Muntatge del sistema complet

Roig Castell, Miquel

47861682Q

roigcastell@gmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Disseny i impressió 3D de "PIPA: UN ROBOT EXPLORADOR DE CANONADES":
- Muntatge del sistema complet

Samper Colomo, Aleix

49633908T

alesamser12@gmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Configuració del programari InduSoft per al control del vehicle i captació de la imatge i les dades dels sensors:
- Muntatge i configuració d'un sistema d'enregistrament de les dades obtingudes
- Muntatge i configuració d'un sistema de mesura i escaneig perimetral
- Muntatge del sistema complet

Subirats Abella, Ivan

47861019C

ivan-montsia@gmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Configuració del programari InduSoft per al control del vehicle i captació de la imatge i les dades dels sensors:
- Muntatge i configuració d'un sistema d'enregistrament de les dades obtingudes
- Muntatge i configuració d'un sistema de mesura i escaneig perimetral
- Muntatge del sistema complet

Tafalla Ponce, Jordi

47936508T

j.tafalla.p@hotmail.com

Tasques que ha realitzat:

- Configuració de la placa Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...)
- Configuració i connexió d'una càmera IP
- Muntatge del sistema complet

Data inici tasques: 24-09-2019

Data finalització: 26-06-2020

HORES DEDICADES A LES TASQUES : 66 hores

1.7 ENTITATS PROMOTORES

AMIBLU PIPE SPAIN S.A

CIF: A43417328

CAMARLES

Sr. Jordi Rovira Valldeperez, amb DNI 47824530D, Director de RRHH i en representació d'AMIBLU PIPE SPAIN S.A

1.8 DATES

INICI DEL PROJECTE: 24-06-2019

FINALITZACIÓ: 26-06-2020

2. EL PROJECTE

2.1 OBJECTE

Disseny, configuració i construcció d'un prototipus de robot explorador de canonades.

2.2 ABAST

El prototipus de ROBOT D'INSPECCIÓ DE CANONADES, consistirà en un vehicle teledirigit i controlat per una placa Arduino Mega que permetrà comprovar l'estat d'una canonada ja soterrada mitjançant l'exploració visual gràcies a una càmera IP incorporada al vehicle i d'un sistema de mesura perimetral mitjançant sensors làsers que registrarà la geometria interior de la canonada en tota la seva longitud.

L'aparell estarà connectat a un sistema d'enregistrament de dades, on quedaran emmagatzemades totes les dades necessàries, com són les mesures perimetrals i la distància relativa al punt d'inici per tal de poder localitzar cada zona inspeccionada juntament amb la pròpia gravació de vídeo en cada moment del recorregut.

2.3 FASES

Les etapes en que es desenvoluparà el projecte són:

1. Connexió remota mitjançant un cable de fibra òptica i configuració dels dispositius de xarxa associats.
2. Disseny i impressió 3D de "PIPA: UN ROBOT EXPLORADOR DE CANONADES".
3. Configuració de les plaques Arduino Mega i tots els dispositius que s'hi connectaran (sensors, motors, ...).
4. Configuració i connexió d'una càmera IP.
5. Configuració del programari InduSoft per al control del vehicle i captació de la imatge i les dades dels sensors.
6. Muntatge i configuració d'un sistema d'enregistrament de les dades obtingudes.
7. Muntatge i configuració d'un sistema de mesura de la distància recorreguda.
8. Muntatge i configuració d'un sistema de mesura i escaneig perimetral
9. Muntatge del sistema complet.

Data inici tasques: 24-09-2019

Data finalització: 26-06-2020

HORES DEDICADES A LES TASQUES : 66 h (pendent introduir)

3. Criteris per definir el projecte com innovador

Considerem que és un projecte d'Innovació ja que compleix els requisits que això implica:

1. Desenvolupa una solució per a l'empresa que podrà disposar d'un equip d'aquestes característiques completament adaptat a les seues necessitats. Al mercat existeixen robots d'àmbit general que de vegades no s'acaben d'adequar al que l'empresa necessita: comprovar la secció del tub i fer-ne una inspecció visual molt acurada. A banda, PIPA representa dos innovacions molt representatives:
 - a. Enllaç per fibra òptica. Aquest tipus de robots, normalment, utilitzen tecnologia coaxial. La fibra es caracteritza per tenir molt poca atenuació amb lo que es poden ampliar les distàncies sense que la senyal decaigui i és immune a les interferències electromagnètiques i meteorològiques
 - b. Utilització d'Arduino. Arduino és una plataforma de hardware lliure de baixa cost amb multitud de sensors/actuadors connectables i configurable amb programari de codi obert
2. Ha participat tot l'alumnat de 2n del CFGS d'Automatització i Robòtica industrial i dos professors del centre, i personal de l'empresa ha visitat les instal·lacions de l'Institut de l'Ebre en diferents ocasions per comprovar l'evolució del projecte i intercanviar impressions
3. L'empresa ha pagat tot el material

4. Criteris per definir el projecte com de transferència de coneixement

Considerem que és un projecte de transferència de coneixement entre professorat/alumnat i l'empresa ja que:

1. El lloguer d'un robot d'aquestes característiques és molt elevat, però encara ho és més la seua compra. L'empresa havia adquirit material per construir el seu propi dispositiu però, per falta de recursos, no va aconseguir posar-lo en marxa. Gràcies a aquest projecte l'empresa tindrà el robot finalitzat i l'alumnat podrà practicar amb casos reals la configuració de dispositius i l'ús de tecnologies incloses al currículum, cosa que els motiva més. A més, el centre tindria complicacions per adquirir determinat material com ara una càmera IP amb les prestacions que té la inclosa al projecte o imprimir en 3D un projecte que requereix tant de material.
Destacar que l'empresa farà una visita guiada a les seues instal·lacions i oferirà algun tipus de formació, encara per definir, a l'alumnat. També s'ha compromès a agafar un alumne en contracte per als mesos d'estiu.
2. L'empresa ha pagat tot el material

5. RECURSOS (pressupost)

Proveïdor	Concepte	Unitats	Preu/Unitat	Total
Comercial Suïssa	Motors de 12V per a Arduino amb encoder 26rpm (1:226) 	8	12€	96€
Comercial Suïssa	Sensor distància VL53L0X 	2	17€	34€
Inrom Sistemes	Router MikroTik hEX S 	2	70€	140€
Inrom Sistemes	MikroTik SFP module 1.25G SM 20km 1310nm 	2	29€	58€
Inrom Sistemes	Latiguillos fo d'1m	2	15€	30€

				
Inrom Sistemes	Latiguillos fo de 5m	2	30€	60€
MT Tecnologia 3D	Bobina ABS 	1	49€	49€
MT Tecnologia 3D	Extrusor V5	3	19€	57€
	Total			524€

Com s'ha comentat, l'empresa havia adquirit una infraestructura de vehicle. S'ha aprofitat tot aquest material, així com diferents dispositius que ens ha facilitat:

- Font d'alimentació
- 2 plaques Arduino Mega
- 2 mòduls Ethernet Shield
- 1 mòdul Monster motor control Shield
- 1 Càmera IP motoritzada
- 4 motors amb encoder impermeabilitzats

6. FORMA PAGAMENT

Els dispositius especificats a la taula de l'apartat anterior els va adquirir l'Institut de l'Ebre i els ho va refacturar a l'empresa.

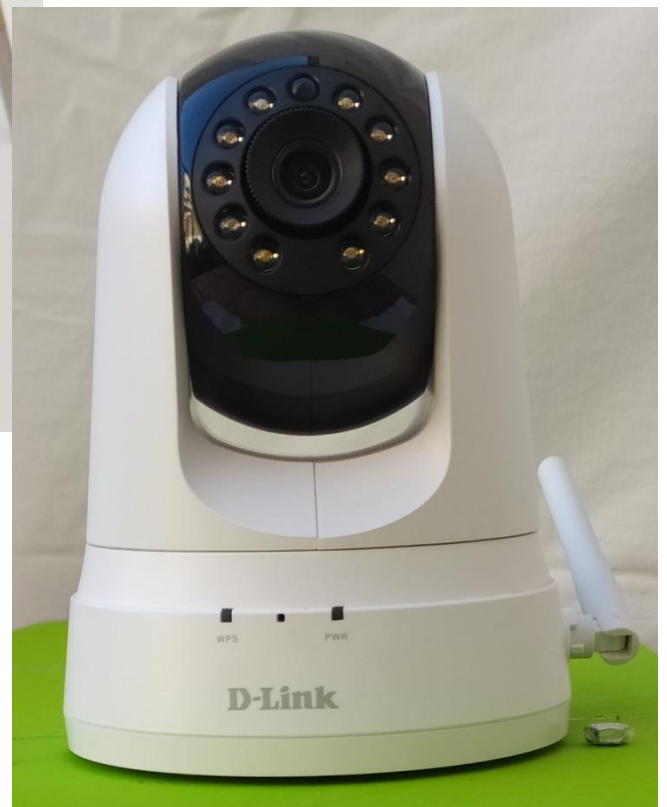
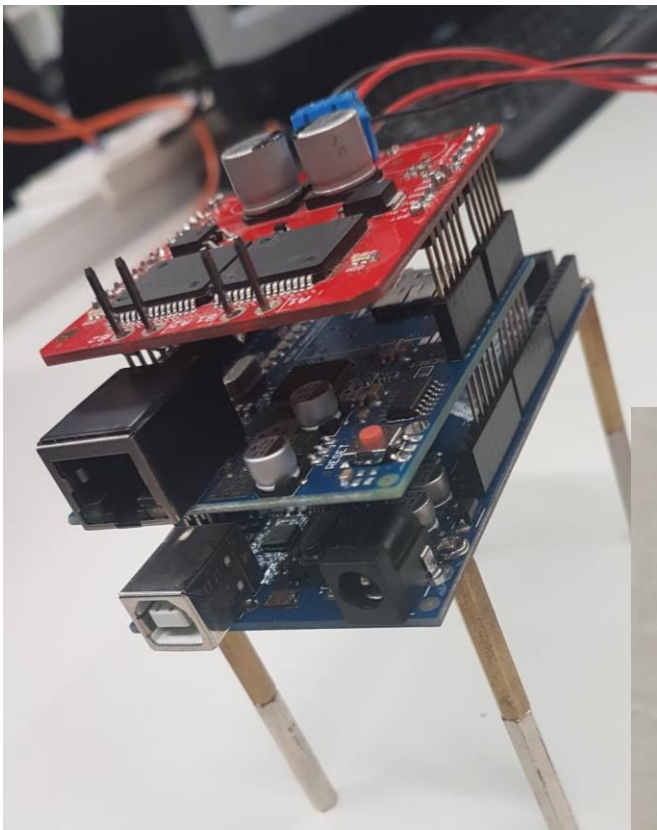
La resta de dispositius els va adquirir directament l'empresa:

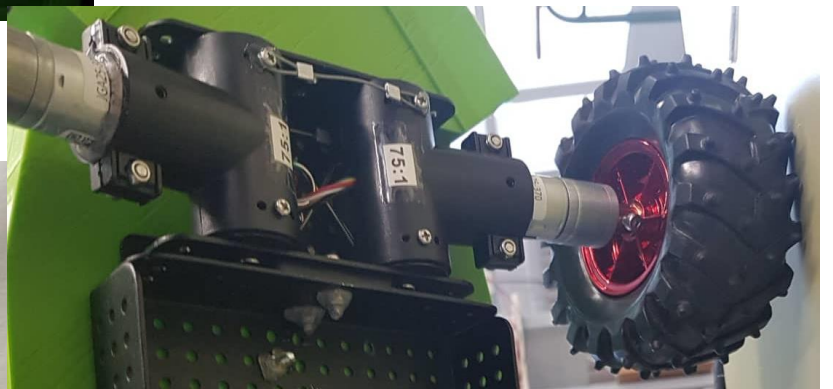
- Infraestructura de vehicle: xassís, rodes, amortidors,...
- Font d'alimentació
- 2 plaques Arduino Mega
- 2 mòduls Ethernet Shield
- 1 mòdul Monster motor control Shield
- 1 Càmera IP motoritzada
- 4 motors amb encoder impermeabilitzats

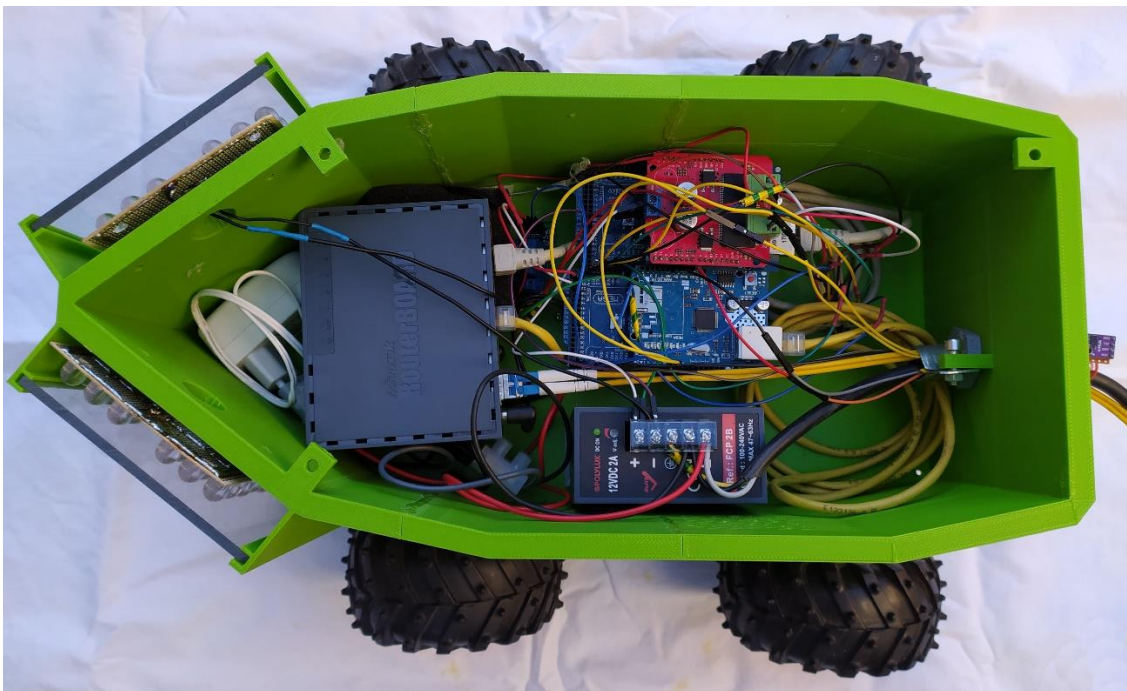
7. RESUM (memòria plataforma ODISSEA)

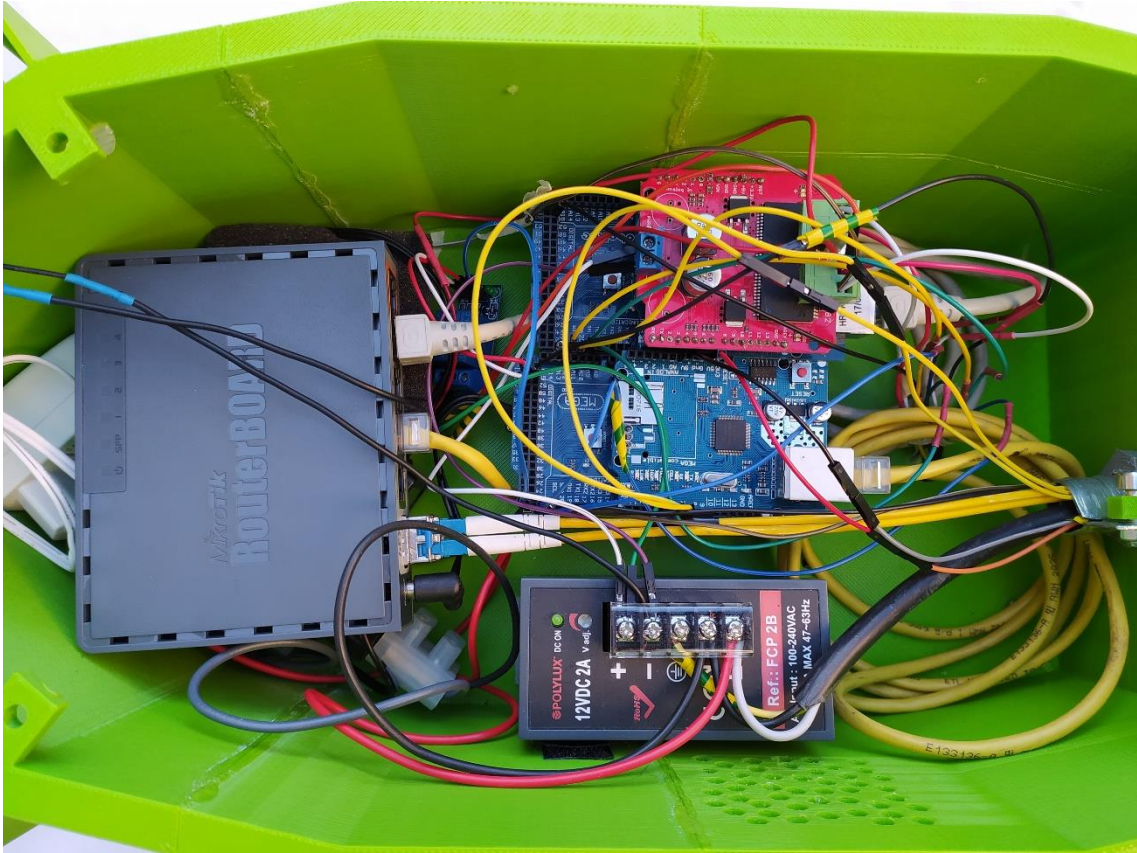
8. ANNEXOS

6.1 Recull fotogràfic

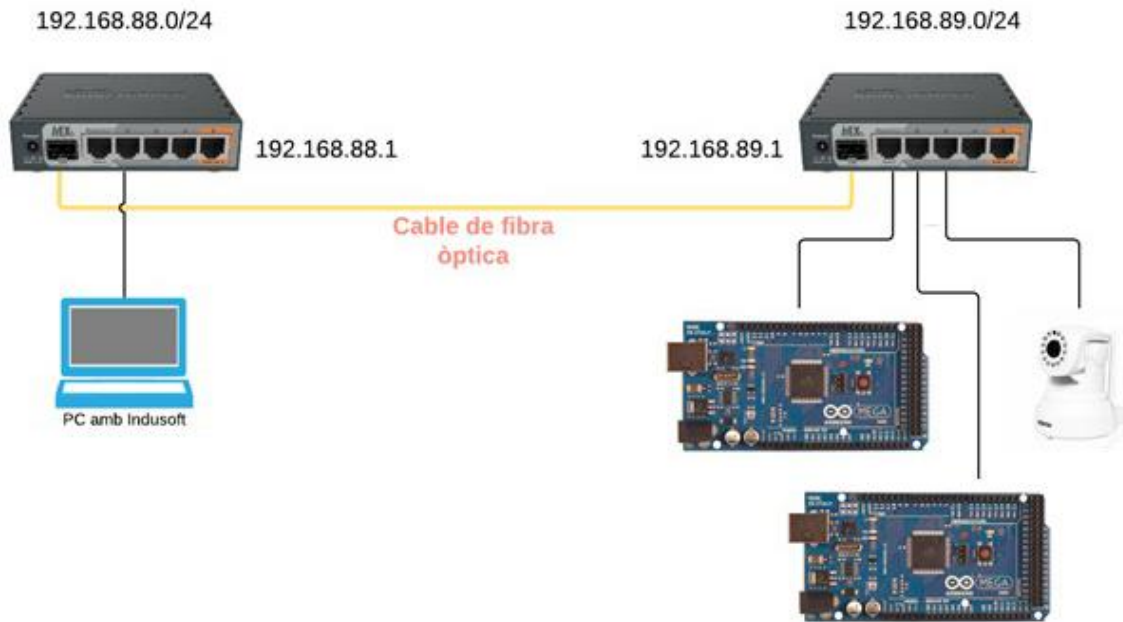


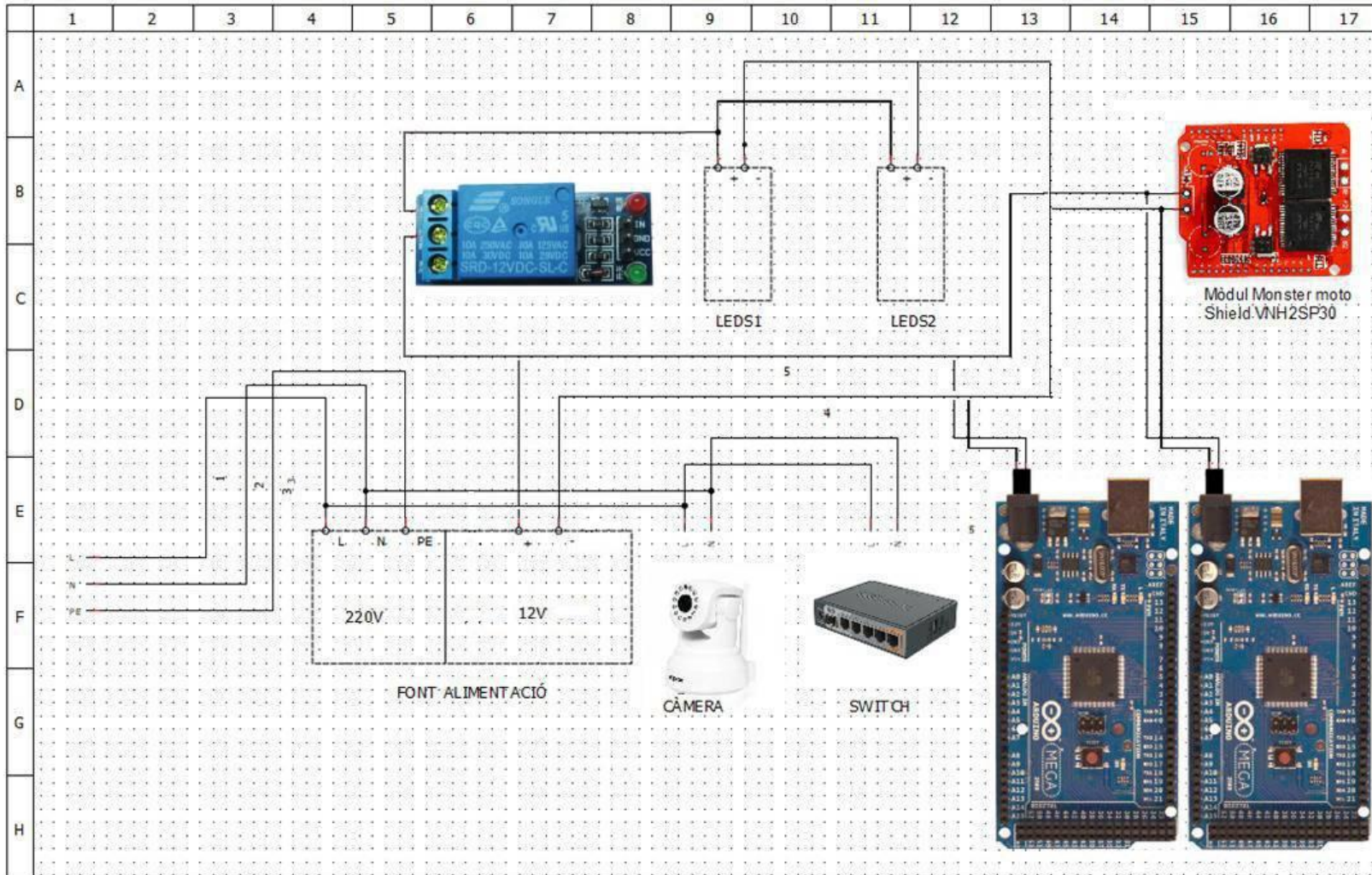




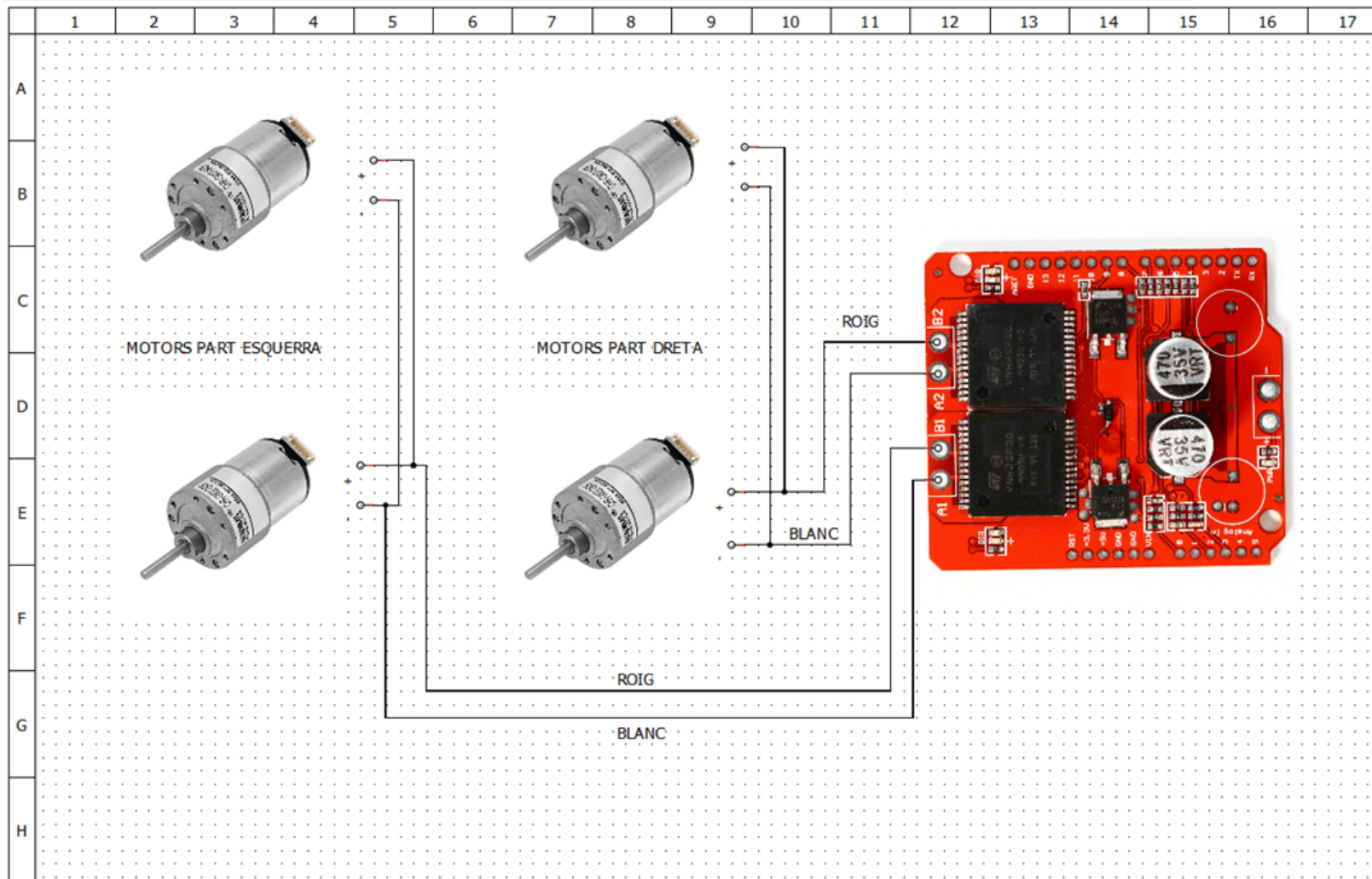


6.2 Esquemes de connexions

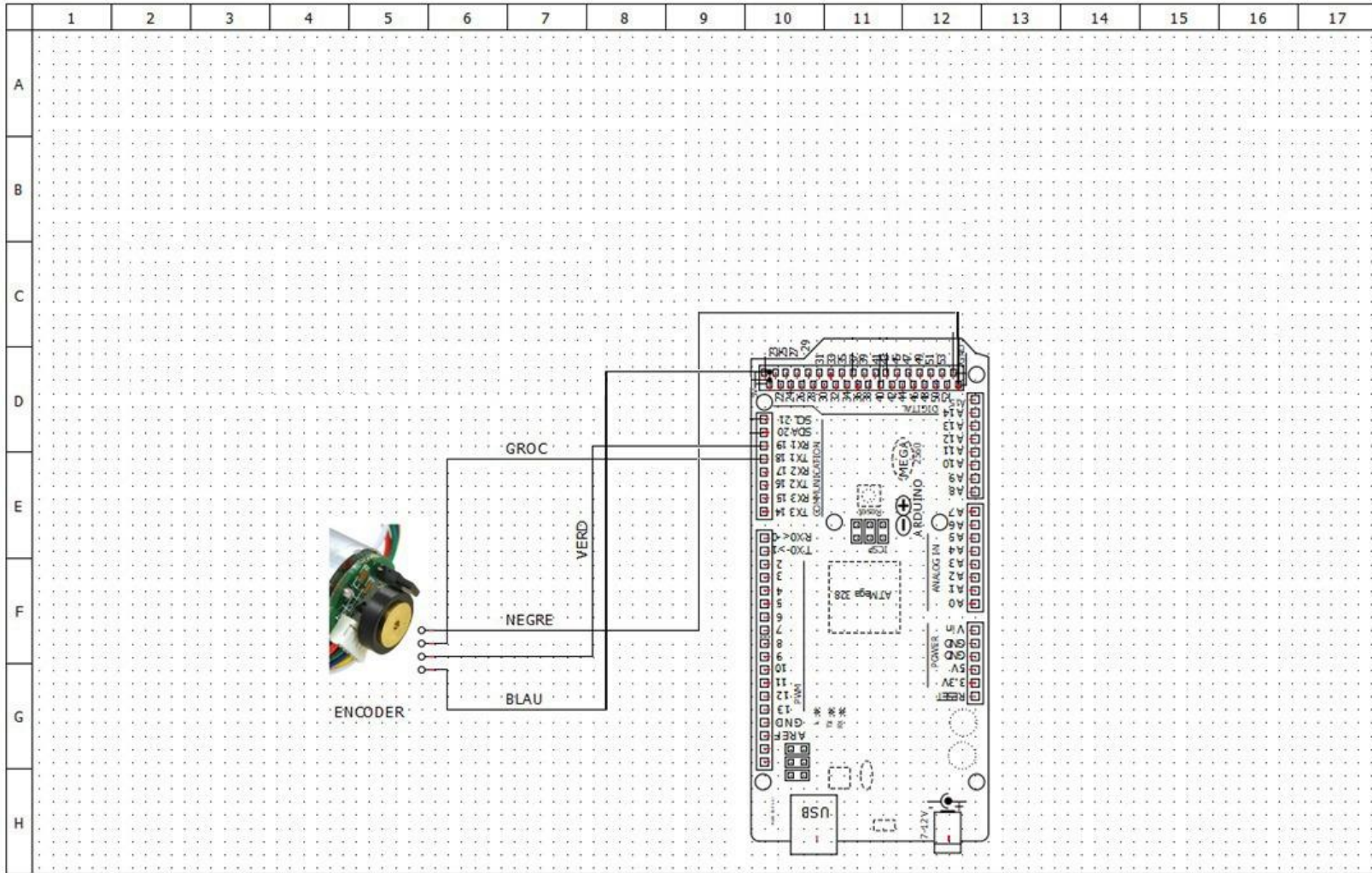





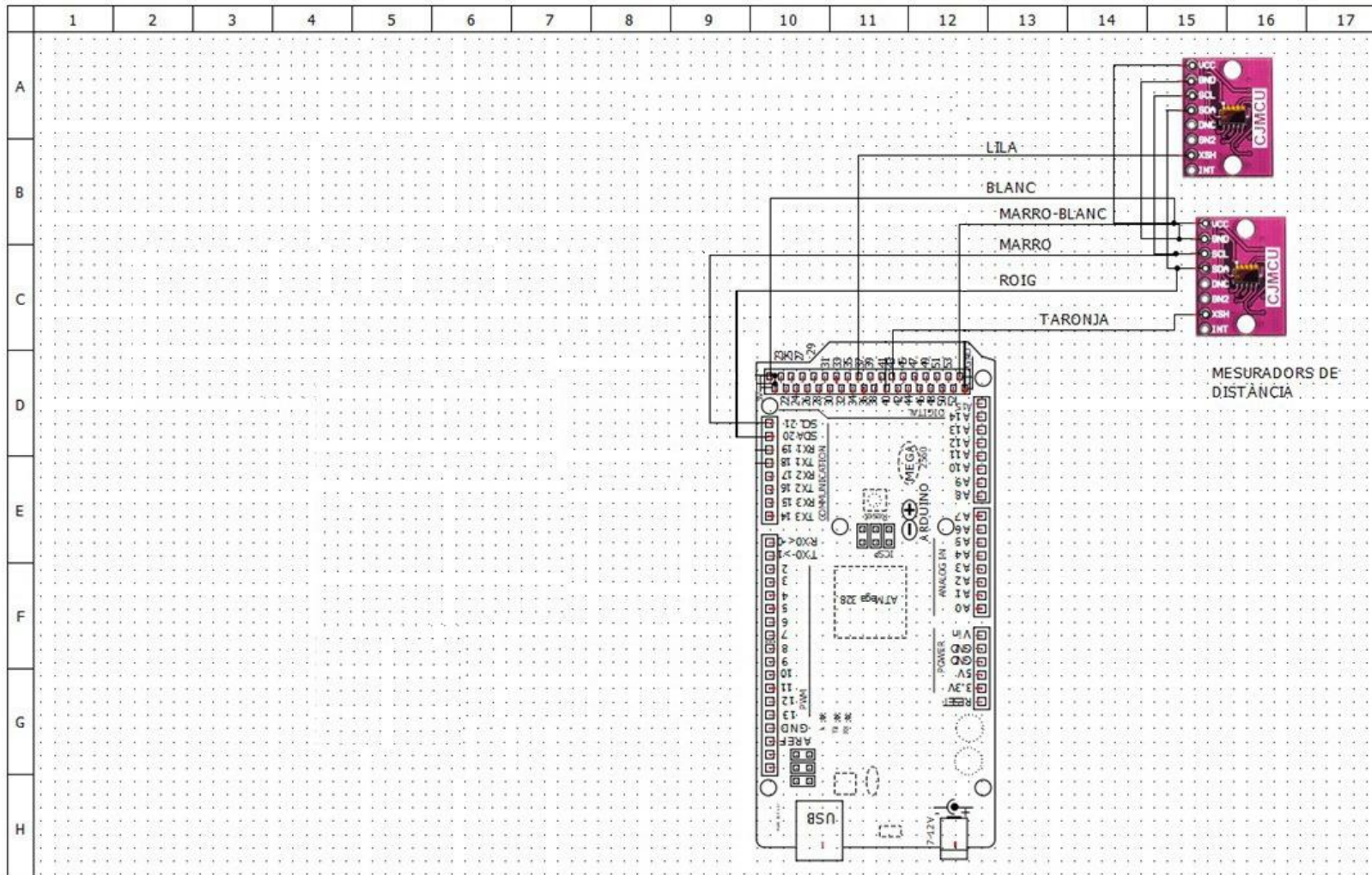
Aprobado por:	Núria	Alimentació Elements Electrònics		Institut de l'Ebre Tortosa	Projector:	Folio:
Construido por:					PIPA	
Diseño por:	Lugar:				Código proyecto:	Revision
		IES EBRE	www.iesebre.com		COTXET AMB ARDUINO	



Aprobado por:		CONEXIÓ ALIMENTACIÓ MOTORS	 Institut de l'Ebre Tortosa www.iesebre.com	Projecto:	Folio:	
Construido por:	Núria			PIPA	Revisión:	
Diseñado por:				Lugar:	IES EBRE	Código proyecto:

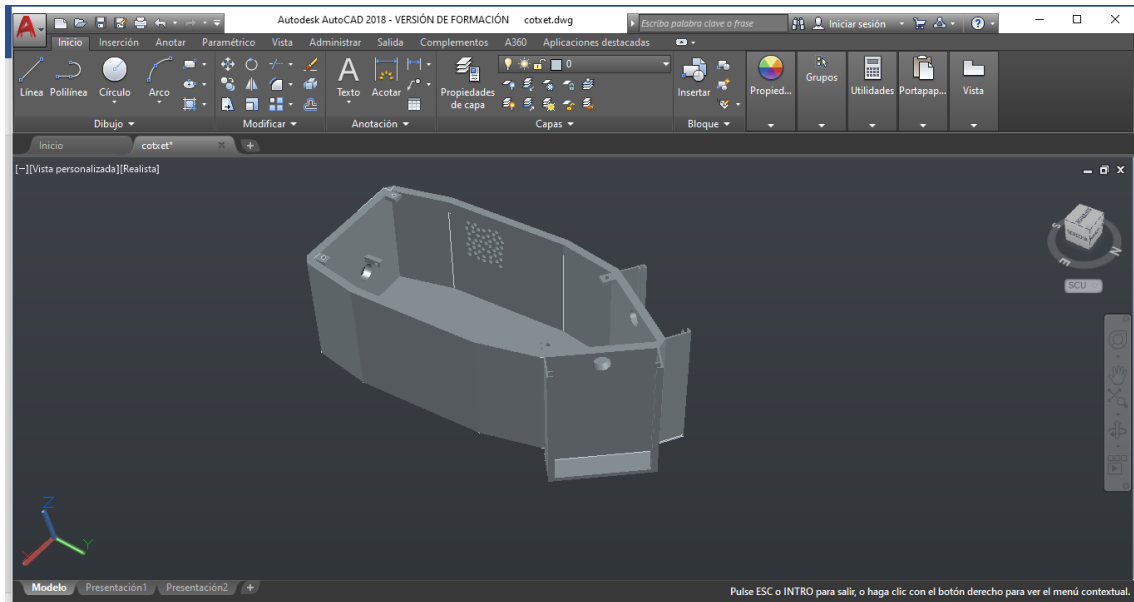
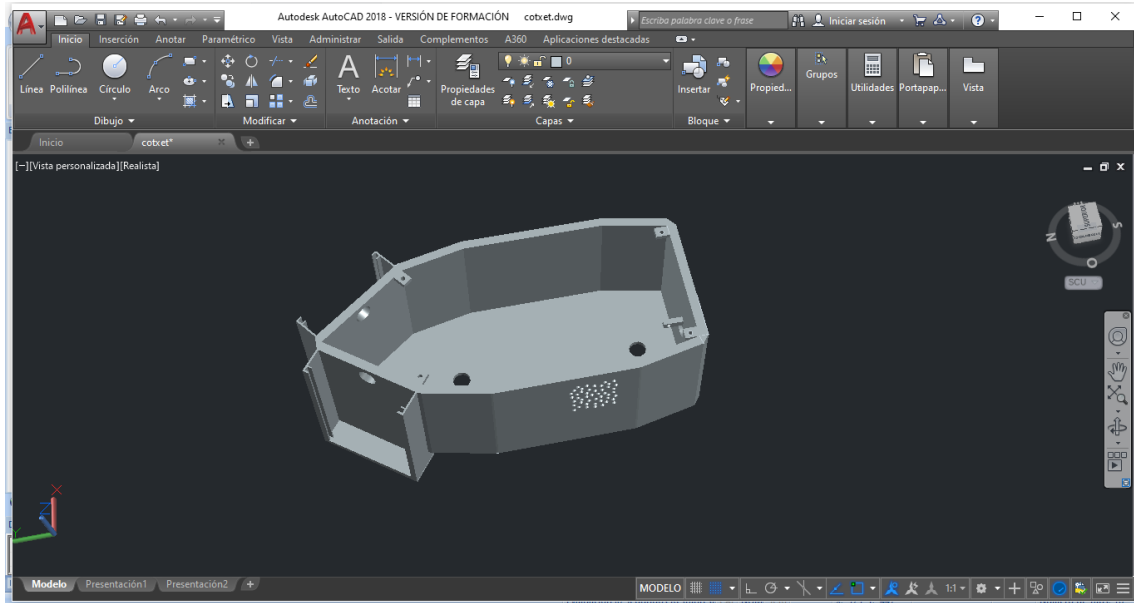


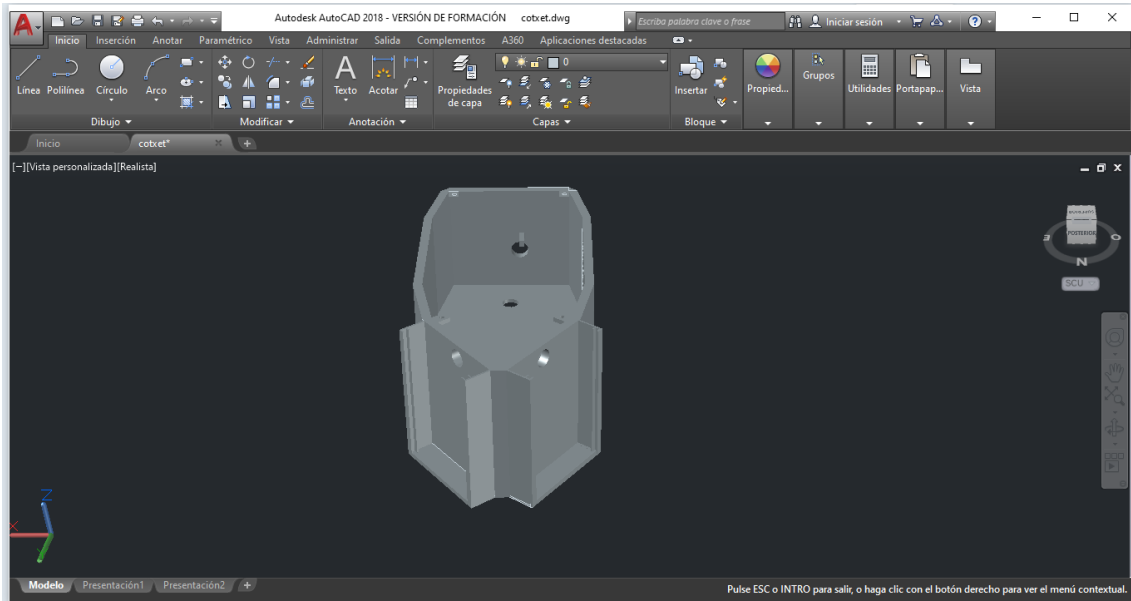
Aprobado por:	Núria	<h2>Conexions Arduino Mega</h2>			 Institut de l'Ebre Tortosa www.ieebre.com	Projecto:	PIPA	Folio:
Construido por:						Lugar:	IES EBRE	Código proyecto:
Diseñado por:					<small>ESTE DOCUMENTO PERTENECE A INSTITUT DE L'EBRE, Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCIÓN SIN CONSENTIMIENTO ESCRITO.</small>			



Aprobado por:	Núria	Conexions Arduino Mega		 Institut de l'Ebre Tortosa www.ieebre.com	Projecte:	PIPA	Folio:
Construido por:					Código proyecto:	COTXET AMB ARDUINO	Revisión:
Diseña do por:		Lugar:	IES EBRE				

6.3 Plànols





6.4 La interfície de gestió

PIPA

CÀMERA IP

