



**CIFP DON BOSCO
2ºMantenu Elektronikoa**

**Solar Marine
EPE**

- 1. Aitor Lasa**
- 2. Eneko Sanchez**
- 3. Samir El Hadri**



Erreenteria, 2020-ko Martxoak 13

AURKIBIDEA

0. Sarrera	3
Eskaera edo beharrak	4
Zehaztapenak	4
Proiektua osatzen duten parteak, bere funtzioa eta funtzionamendua...	5
b. Softwarea	9
c. Kalkuluak	9
Abiatzea, martxan jartzea eta testeoa Dohiketak	11
Ondorioak	11
Erreferentziak	11
Anexoa	13
Planoak	14
3D Piezak	18
Probak	19
Bankada probak	19
Eguzki plakaren probak	20
Probak Iztietan	21
Etorkizunerako hobekuntzak.	22
Itsasontziaren kableatua.	23
Elementuen kokapena itsasontzian.	25
Patinak egiteko prozedimendua.	26
Fibrazko moldea (kolaborazioa).	28
Aurrekontua	33
Github	34

0. Sarrera

Txosten honen bitartez EPE asignatura egingo dugu. Bertan, gure proiektua zertan datza, funtzioa, ze atal dituen, etab,... azalduko dizuegu. Hau da, gure laugarren erronkan zer egin degun azaldu atal batzuetan oinarrituta.

1. Eskaera edo beharrak

Gure proiektua itsasontzi bat da, itsasontzi hori ekainean Galizian egiten den torneo batera eraman behar dugu, torneoan partizipatzeko hainbat material eman ziguten eta hainbat betebehar genituen.

- Itsasontzia plaka solar batekin elikatu behar da, bakarrik plakarekin beraz ezin du bateria bat kargatu argia ez dagoenerako. Plaka torneokoak eman ziguten.
- Itsasontzia emisora batekin kontrolatu behar dugu, emisora eta jasotzailea torneokoek eman digute.
- Ezin da bateriarik erabili, bakarrik torneokoek eman ziguten bateria bat jasotzailea elikatzeko, beste guztia plakatik elikatu behar genuen.
- Itsasontzia motor batekin mugitu behar da, baina motor bat baino gehiago jarri dezakegu.
- Itsasontzia nahi dugun bezala eta nahi dugun materialarekin egin dezakegu.

Arau hauek jarraituta gure itsasontzia eraiki dugu.

2. Zehaztapenak

Gure erronkaren zehaztapenak hauek dira:

- Elikatze iturria aldetik, panel solarrak ematen duen energia soilik erabili dezakegu gure itsasontzia elikatzeko. Beste aldetik, energi hori ezin dugu gorde.
- Gure itsasontziko elementu guztiak lehen aipatu dudan bezala panel solarretik elikatu behar ditugu, gure hartzalea ezik. Honek elikatzeko, AAA motako bateria erabili dezakegu, hau dam Marine Instrument emadakoa.
- Edozein motor eta nahi ditugun motor kantitea erabili dezakegu.

Zehaztapen atalean 3 zatitan banatuko dugu ulergarriago izan dadin. Hauek izango dira 3 zatiak:

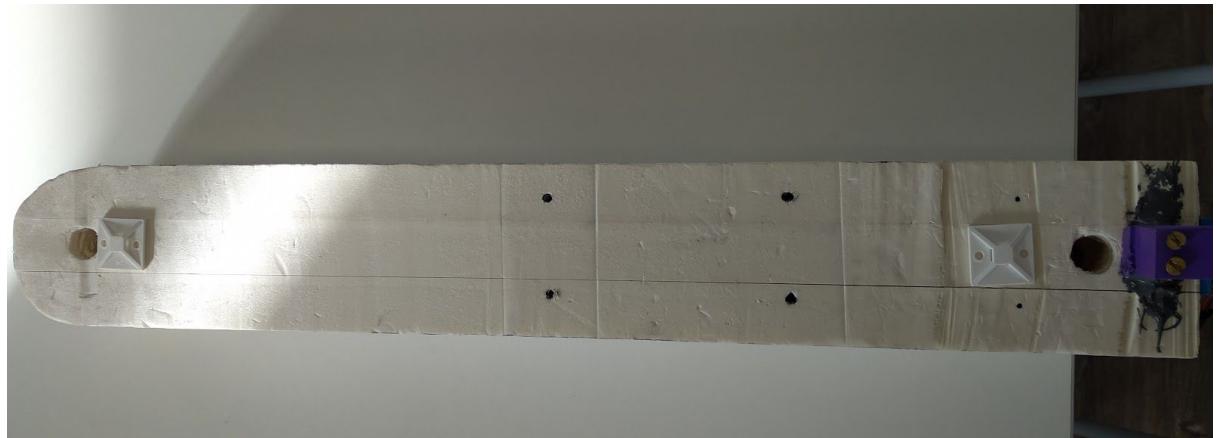
- Proiektua osatzen duten zatiak, bere funtzioa eta funtzionamendua.
- Softwarea.
- Kalkuluak.

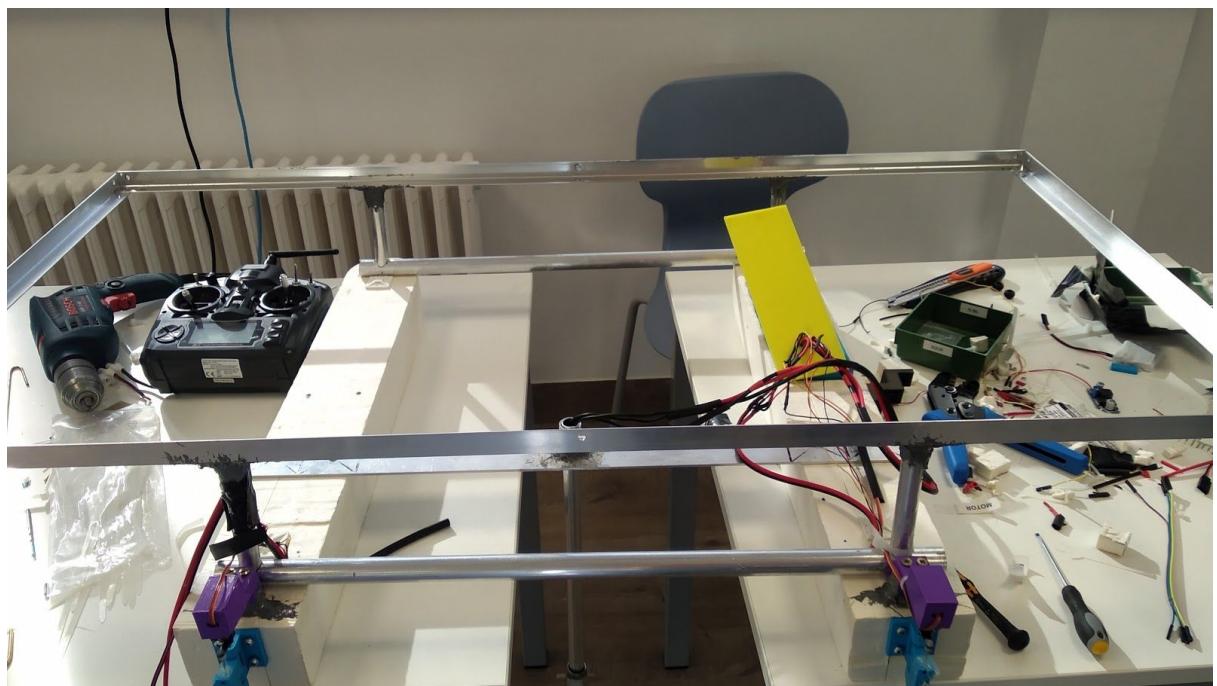
a. Projektua osatzen duten parteak, bere funtzioa eta funtzionamendua...

- Gure projektua 4 zati desberdinan banatu ditugu:
- Programazioa: honetan arduino nano-a erabili dugu gure itsasotzian gira dezan, serboak mugiarazteko gure mandoakin.

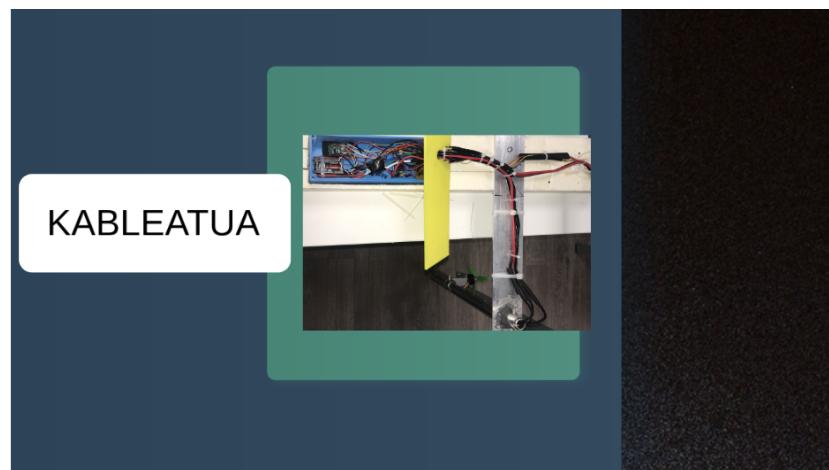


- Mekanikoa: atal honetan patinak, gure panel solarraren euskarria eta gure itsasontziaren euskarria sartzen dira.





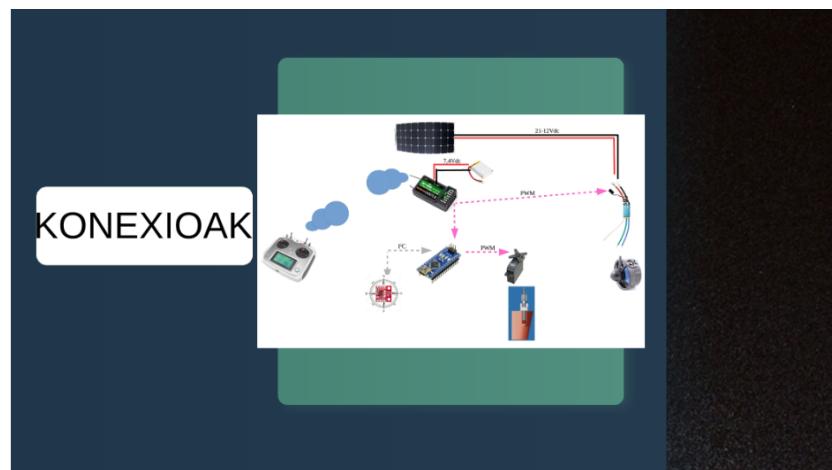
- Elektronikoa: hau da, itsasoko elementu guztiak (arduino uno-a, plaka PCB-a, etab,...) eta beraien arteko kableatua.



- Elikatze iturria: Gure kasuan elikatze iturria Marine Instrument enpresak emandako 100w-ko panel solarra erabili behar dugu.



Hiru atal horiek lotuta honako eskema atera dugu:



- Beste aldetik gure proiektuaren funtzioa hau da.

- Modu azkar eta labur batean azalduta, itsatsonzi bat egitean datza gure proiektua. Hau da, itsasontzi hau lehiaketa baterako prestatzea. Lehiaketa hau Galizian egingo da eta lehen aipatutako baldintzak behar ditu lehiaketan parte hartzeko.
- Hau da, proiektuaren funtzioa itsasosontzi bat sortzean datza, 100w panel solar batetik elikatu behar dena eta beste aldetik arduino programa baten bitartez gure itsasontziaren norabidea kontrolatzea serboa batzuen bidez.



- Azkenik gure itsasontziaren funtzionamendua azalduko dugu.
 - Lehendabizi goiko aldean dagoen panel solarra gure itsasontzia dauden elementuak, adibidea arduino nano-a, pdw-a, serboak, errezeptorea, etab, ... Ondoren, elementu guztiak elikatu ondoren, gure mandoa errezeptoreari nahi ditugun mugimenduak bidaliko dizko eta honeak arduino nano-ari. Arduino nano-ak jasotako informazioaren arabera (arduino programan oinarrituta segidan azalduko dizuegu) serboak alde batera edo bestera mugituko ditu, eta serboak berriz lemak mugiaraziko ditu. Beste aldetik, gure mandoarekin gure motorren abiadura eta norantza kontrolatuko dugu. Eta azkenik, gure itsasontziaren funtzionamendua hobetzeko giroskopo bat gehitzeko naian gaude. Honen funtzioa, x, y eta ardatzak neurriak artuz, gure itsasontziaren giratzean mugimendua zehatzago izango da.
 - Bideo bat utziko dizuegu nola funtzionatzen duen ikusteko:
 - https://drive.google.com/open?id=1uMGhrBVGO fzjQ3q6S96aEPh4jk4C_-fL.

b. Softwarea

```
#include <Servo.h>
#include <MPU9250.h>
Servo servoMotor1;
Servo servoMotor2;

int posServo1 = 0;
int posServo2 = 0;
int channell;

void setup() {
  servoMotor1.attach(9);
  servoMotor2.attach(10);

  pinMode(7, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  channell = pulseIn(7, HIGH);

  servoMotor1.write(posServo1);
  servoMotor2.write(posServo2);

  Serial.print("Channel 1:");
  Serial.println(channell);
}
```

Hau da egin dugun programa, programa honek balio du itsasontziaren lemak kontrolatzeko.

Programa honek balore batzuk jasotzen dituenean lan egiten du, programaren arabera bi baloreen artean dagoenean lemak ez dira mugitzen, emisoraren baloreak doazte 1000-tik 2000-ra gutxi gora behera beraz erdialdean egon behar diren baloreak dira 1400 eta 1550 tartean, balore horretan badaude lemak ez dira mugituko eta itsasontzia ez du biratuko. Programaren arabera baloreak 1400 baino gutxiagoa bada, lemak mugituko dira eta itsasontzia alde batera biratuko du, beraz, balorea 1550 baino handiagoa bada lemak beste aldera mugituko dira eta itsasontzia beste aldera biratuko du.

Hau da egin genuen lehenengo programa, hobetu egin genuen zergatik emisoraren mugimendu batekin lemak mugitzen ziren ahal zuten guztia, ondo zegoen guk horrela jarri genuelako, baina egin genion programa luzeagoa non balore askorekin jokatzen zuen, programa giten zuen berdina baina zehaztasun gehiagorekin. Emisora poliki mugitzean lemak posizio gehiago edukiko ditu eta ez du mugimendu batean ahal duten guztia mugituko.

c. Kalkuluak

Gure proiekturako egindako kalkuloak ez dira transistoreetako, elikatze iturriko edo kalkulu elektrikoak baizik eta, itsasontzi bat denez, flotabilitaterako egin dira kalkuloak.

Flotabilitatean zenbait faktore kontuan hartu izan ziren adibidez itsasontziaren pisuaren estimu bat, itsasontzia flotatzeko erabili den materiala, gure kasuan poliestirenoko xaflak zehazki flotatzeko poliestirenoko bi patin egitea egin zen.

Faktore hauekin poliestirenoko bi patinen altuera, zabalera, luzera eta forma kalkulatu egin zen.

Patinari forma semizilindrikoa eta punta semiesferikoa ematea erabaki zen, esfera azalera txikienerako bolumen gehiena hartzen duen forma delako.

Egin ziren kalkuluak zilindroaren eta laukizuzenaren bolumenak izan ziren, kalkulo hauek egin ziren patinaren beko aldea forma zilindrikoa eta gorantz laukizuzeneko forma daukalako.

Egin diren kalkuluak:

Pisua

Pisuan itsasontziaren atal guztiak kontuan hartu dira.

• Eguzki plaka.....	1,9Kg
• Metalezko soportea.....	1 Kg
• Kableatuta eta elementu elektronikoak (motorra, serboak, ESCa...)	0,223Kg
• Lemak eta bere soporteak.....	0,002Kg
• Kutxa estankoia.....	0,002Kg
• Patinak.....	0,088Kg
• Totala.....	3,215Kg

Zilindroaren bolumena
kalkulatzeko formula
 $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

Laukizuzenaren bolumena
kalkulatzeko formula
(aldea*aldea)*altuera

Beraz formula horiekin hurrengo kalkuluak egin ziren:

Zilindroan zilindroaren erdia erabili behar denez semizilindoa erabili degulako formula zati bi egin degu beraz horrela geratzen da. $V = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{2}$

Beraz gure zilindroaren erradioa daukagunez eta bolumena kalkulatu dugunez itsasontziaren pisua delako kalkuluak eginez lortu dugu patinaren luzeera kalkulatzea.

Ateratzen den luzera oso luzea denez gorantz egin dugu laukizuzen formako itsatsia horrela luzeera kentzen zaio, beraz kalkulatu da pisuaren zati batekin zilindroa eta beste zatiarekin laukizuzena, kalkulua egin da erdi zilindroan pisuaren %75-a eta lauki zuzenan pisuaren %25-a, eta kalkuluak eginez jakin da luzeera egokiena 60 zentimetrokoa zela hau da eguzki panelaren zabalera baino pixkat gehiago.

3. Abiatzea, martxan jartzea eta testeoa Dohiketak

Atal honetan itsasontzian egindako doiketak, martxan jartzea eta testeoa azalduko dira. Lehenbizi martxan jartzea egiteko testeo bat egin zen, polimetro batekin frogatu zen zirkuituan egon behar ziren tentsio guztiak zeudela ondoren frogatu genuen mandoak bidaltzen zuen seinalea itsasontziak ondo interpretatzen zuela ikusi zen giroak ondo egiten zituela eta motorraren habiadura ondo mantentzen zuela. Zein doiketak egin behar ziren itsasontzia uretan probatu eta gero zehaztu ziren. Bertan konturatu ginenei motorren propulsioa handitu ditzakegula tobera bat helizea dagoen tokian jartzen, beste bat izan zen giroak ematea kostatzen zitzaiola eta zehaztu egin zen lema handiagoak egin behar zirela, lema handiekin sakonera gehiago lortzen da eta giro itxiagoak ematea lortuko zen. Kontuan hartu zen beste gauza bat izan zen patinak ondo itsatsiak ez zeudenez askatzen ziren beraz euskarri batzuk jarri ziren patinetan bridetako lotzeko itsasontziaren txasisera eta ondo fijatutak gelditzeko, horrela ere elektronika guztia zegoen kuxara iristea errazagoa zen bridak kentzen eta patina askatzen.

4. Ondorioak

Erronka honetan zailtasunak eduki ditugu, baina, azkenean geneuzkagun ia helburu guztiak lortu egin ditugu. Jarri genuen helburu nagusia izan zen itsasontzia montatuta eta funtzionamenduan egotea, eta lortu egin genuen. Hainbat zailtasun eduki genituen, adibidez: patinak egitean zer luzera eduki behar zuten. Kontrolarekin arazoak eduki genituen ere, jasotzaileak ez zuen emisoraren baloreak ondo irakurtzen, beraz, arduino programa ez zuen funtzionatzen eta lemak bakarrik mugitzen ziren. Oriez izan dira arazorik handienetakoak, besteak izan ziren patinak ateratzen zirela ez zeudelako ondo jarrita edo eguzki panela ez zuen energia asko ematen pruebak egitean ez geudelako eguzki askorekin jartzen beraz ez zeukan ia indarrik.

Dena montatuta eta funtzionamenduan geneukagunean erabaki genuen zer hobekuntzak egingo genion. Lehenengo hobekuntza karbonozko patinak jartza zen, helizeari tobera bat jarri eta lema handiagoak jartza, horiek dira hobekuntza mekanikoak, hobekuntza elektronikoetan giroskopo bat jarriko genuen.

5. Erreferentziak

Zati honetan azalduko da zer erreferentzia (arduino programazio manuala, reglamentuak, datasheet, estekak..) izan ditugun gure proiektuaren zehar. Erreferentziak hau hainbat gauztarako erabili ditugu:

- Plataforma edo lementu baten erabilera egokia jakiteko.
- Elementu (motorrak, arduino,..) baten informazioa bilatzeko.

Erronka hastean, egin genuen lehendabiziko gauza lehiaketaren arauak bilatzea izan zen. Hau da, lehiaketaren reglamentua. Horretarako lehiaketaren web orrian sartu gara eta hona hemen honen arauak esteka baten bidez:

- https://www.regatasolar.org/wp-content/uploads/bases_v_regata_solar.pdf.

Arauak jakin ondoren, leihaketa antolatu zuen enpresak, hau da, Marine Instrumen enpresak hainbat material eman ziguten. Pila AAA motakoa, motorrak, elizeak dira beraiek emandako elementu batzuk. Lehen aipatutako elementuak eta beste batzuen datasheetak, estekak, etb... erakutsiko dizkizuegu:

- LPR MOTOR TRUCK PULLER BRUSHLESS

<https://drive.google.com/open?id=1QDfXJTCOi9syFkXeljcqISgwQFfMLPTY>.

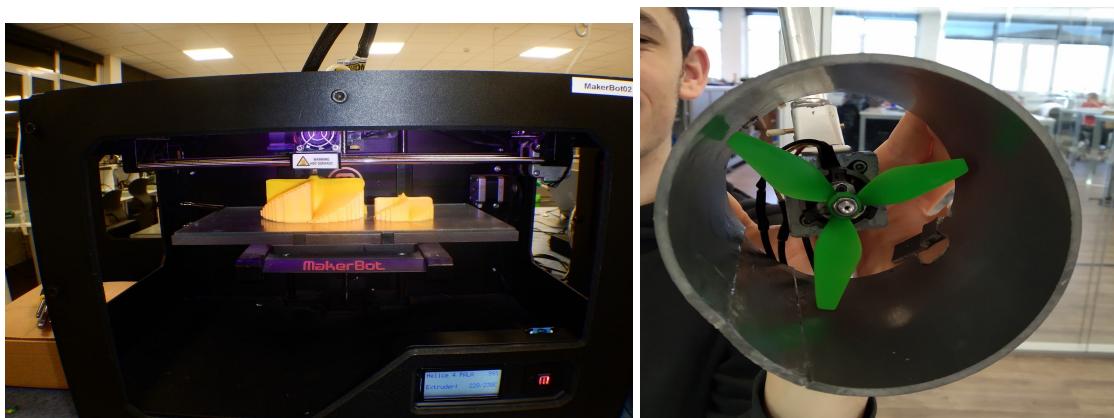
- LPR MOTOR V10 SPEC.5 (3.7V-9.6V)

<https://drive.google.com/open?id=1IkLK5v2glayTibrDhwvbjuwO1AsOcj4e>.

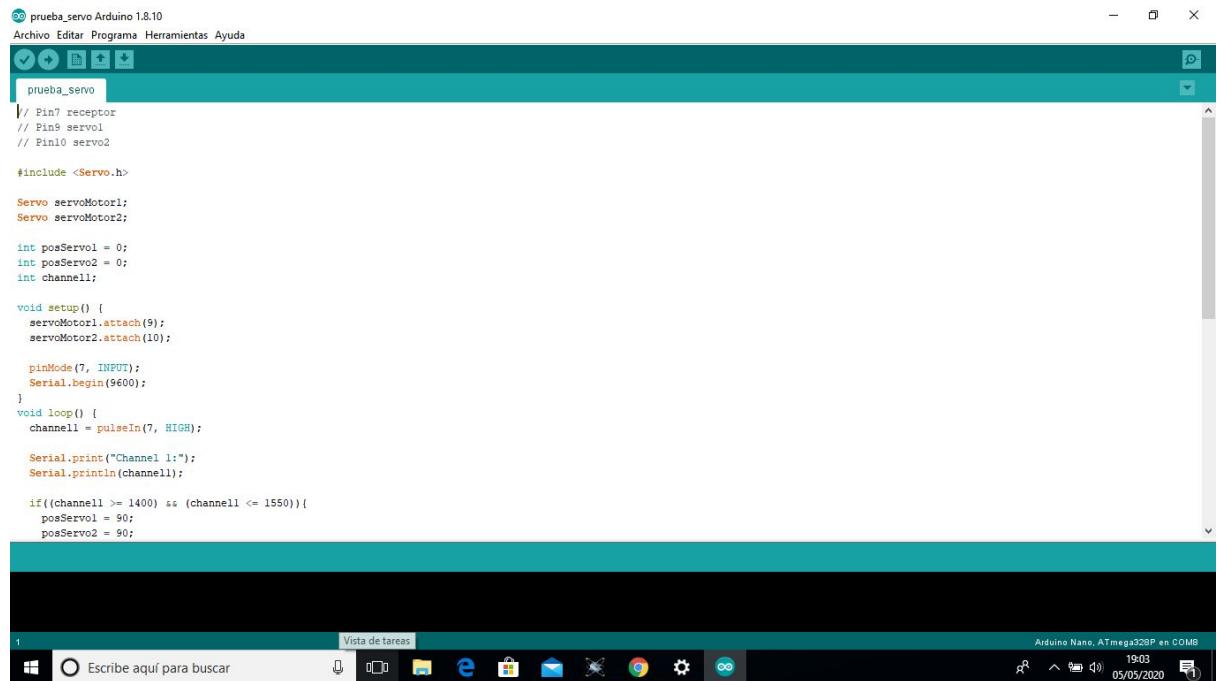
- MOTOR 550 POWER (DC 6-12V)

<https://drive.google.com/open?id=15w2xqwoHos6IXcouTVVtD33xvjz6NvO3>.

Elizeen aldetik, Marine Instrument emadakoa, guk erositakoak edo makina 3D-an sortutakoak izan ditugun erronkaren zehar, hona hemen argazki batzuk ikus dezazuten:



Beste aldetik, arduino plataforma erabili dugu gure motorrak eta servoak kontrolatzeko. Horretarako arduino programatzeko ikasi behar izan dugu. Egia esanda, programazio aldetik lehengo urtetik esperentzia izan dugu baina informazio ugari bilatu egin behar dugu jakin arren.



```

prueba_servo Arduino 1.8.10
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
prueba_servo
// Pin7 receptor
// Pin9 servol
// Pin10 servo2

#include <Servo.h>

Servo servoMotor1;
Servo servoMotor2;

int posServol = 0;
int posServo2 = 0;
int channel11;

void setup() {
  servoMotor1.attach(9);
  servoMotor2.attach(10);

  pinMode(7, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  channel11 = pulseIn(7, HIGH);

  Serial.print("Channel 1:");
  Serial.println(channel11);

  if((channel11 >= 1400) && (channel11 <= 1550)){
    posServol = 90;
    posServo2 = 90;
  }
}

```

Azkenik, gure itsasontziaren flotabilitate kalkultazeko informazio bilatu genuen, hona hemen eskuratutako bi pdf-a:

- https://drive.google.com/open?id=1BK1ZrwR3Ps6cNhoHoAwGaRpy3GHou_Z8.

6. Anexoa

a. Material zerrenda.

Segidan gure proiektua aurrera eramateko behar dugun materiala adieraziko dizuegu taula baten bitartez.

MATERIALA	KANTITATEA
ARDUINO NANO	1
PWA	1

100W PANEL SOLARRA	1
16 MM ALUMINIO HODIA	3
20 MM ALUMINIO HODIA	3
2 ALUMINIO XAFLA	2
NURAL KOLA	3
POLIESTIRENO XAFLAK	5
HARTZAILEA	1
MANDUA	1
3D INPRIMAGAILUA	1
KABLEAK	100
SERBOAK	2
PCB PLAKA	1

b. Datsheets.

Hona hemen erronkan zehar izan ditugun datashet desberdinak:

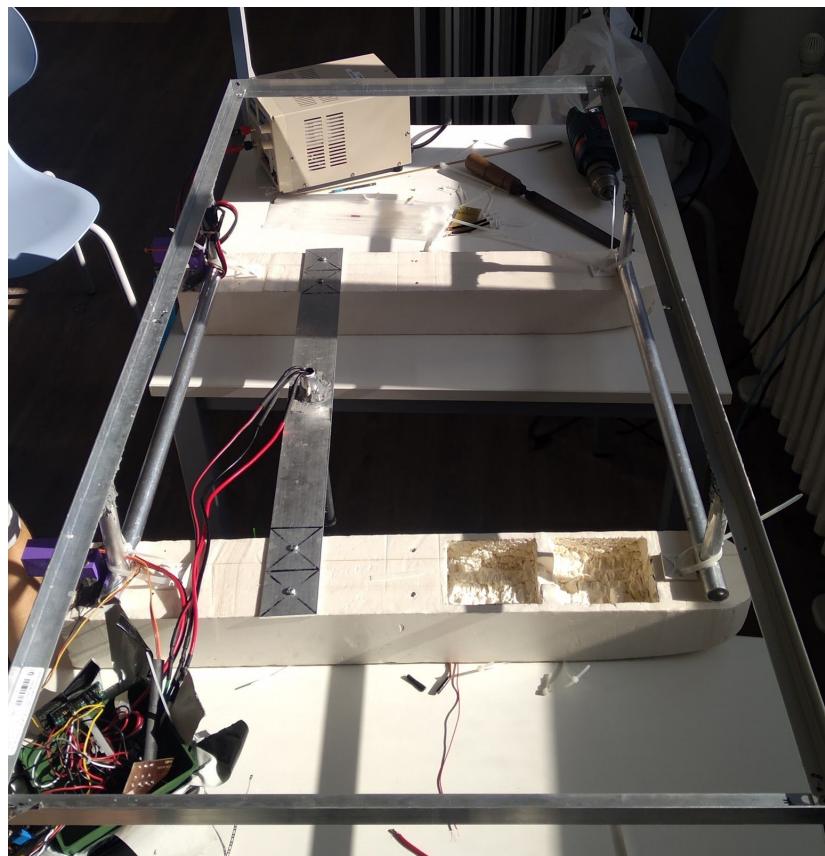
- 1. https://www.regatasolar.org/wp-content/uploads/bases_v_regata_solar.pdf.
- 2. <https://drive.google.com/open?id=1QDfXJTCOi9syFkXeljcglSgwQFfMLPTY>.
- 3. <https://drive.google.com/open?id=1IkLK5v2glayTibrDhwvbjuwO1AsOcj4e>.
- 4. <https://drive.google.com/open?id=15w2xqwoHos6IXcouTVVtD33xvjz6NvO3>.

7. Planoak

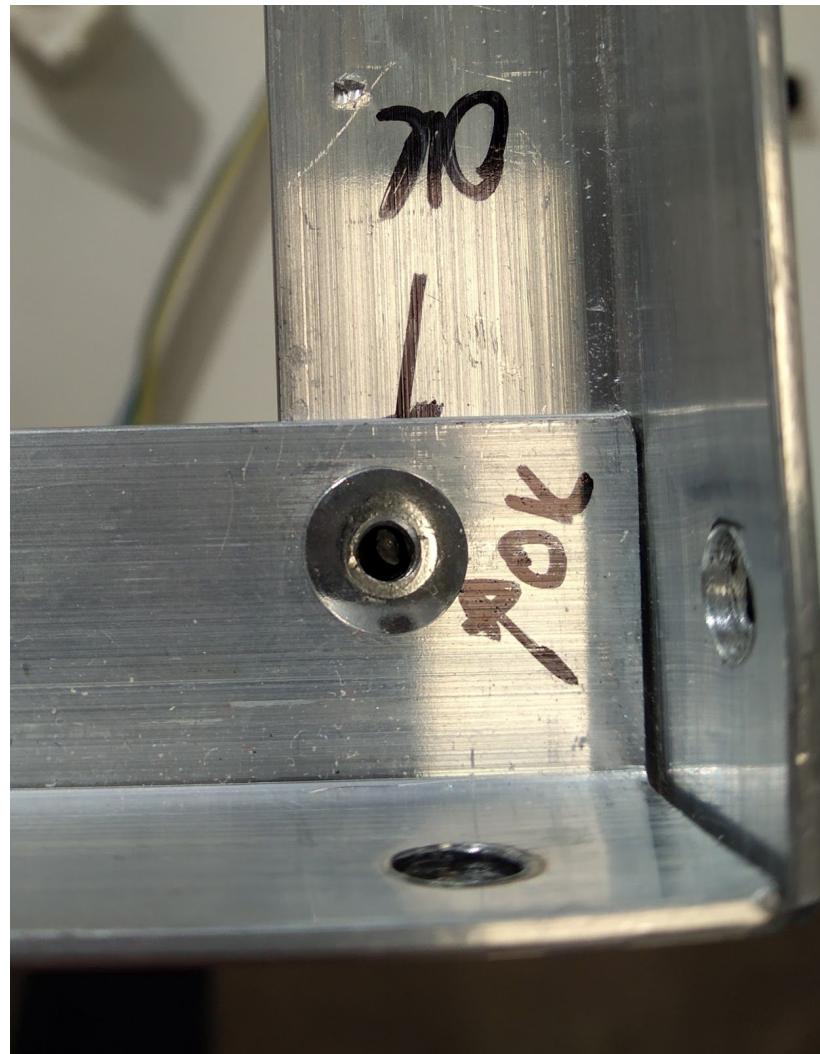
Atal honetan, gure poiektuaren planoak zeintzuk dira erakutziko dizkizuegu. Planio hauek erakusteko irudien bitartez adieraaziko dizuegu.

a. Gailuaren txasisa.

- Hau izango da gure proiektuaren txasisa:



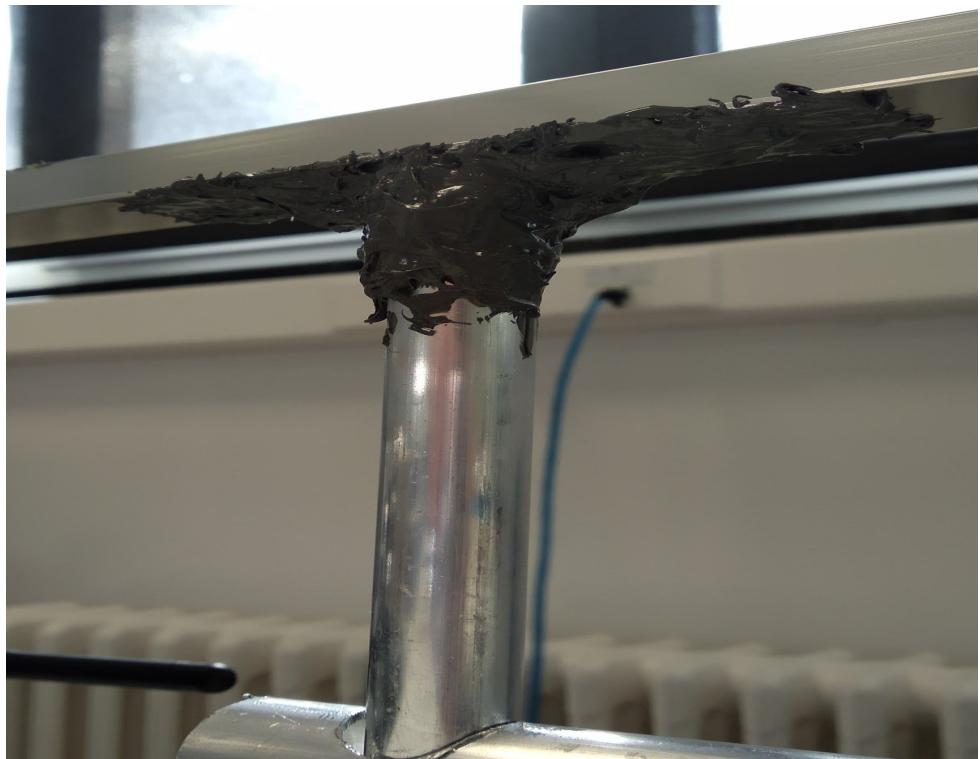
- Txasis hau egiteko, lehendabizi aluminio xaflak hartu eta moztu genituen. Mozteko emandako panel solarraren neurrian egin genuen. Ondoren, mozterakoan beraien artean elkartzeko rematxeak erabili genituen. Hurrengo argazkian ikusten dabezala:



- Beste aldetik, beheko atala egiteko 16mm eta 20mm aluminiozko tuboak erabili ditugu. Bertikalean 16 mm-koak eta horizontalean berriz 20mm-koak.



- Beste aldetik bi estruktura hauek erlaketzeko nural jola erabili dugu, soldadura hotza egiten duena.



b. Gailuaren perspektiba.

- Hau izango da gure proiektuaren perspektiba:



- Ikusten denez gure itsasontzia “bukatuta” dago, baina oraindik lan asko dago aurretik eta hainbat hobekuntza.

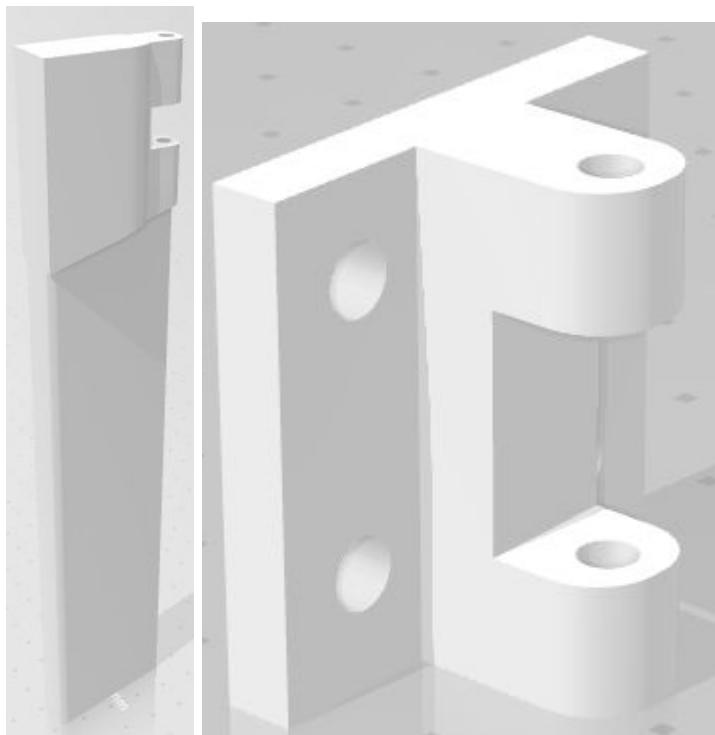
8. 3D Piezak

Gure proiektuak 3D makinan egindako pieza asko dauzka, atal honetan piezak izendatuko dira eta adibide batzuk ikusiko dira. Piezak diseinatzeko FreeCad programa erabili da.

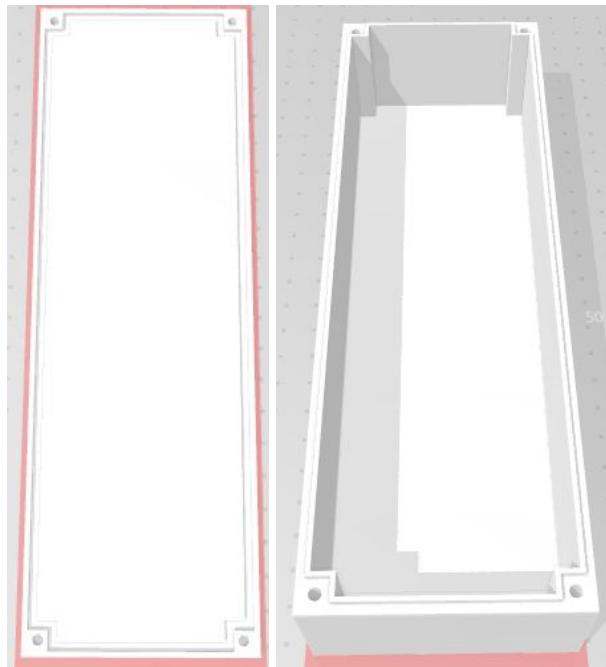
Gure proiektau erabilitako 3D makinan egindako piezak hurrengoak dira:

- Lemak eta bere euskarriak
- Sebomotoreen euskarriak
- Kutxa estankoa
- Helizeak (hauek egin dira probak egiteko)
- Proak
- Tobera

Orain pieza batzuen diseinuak ikusiko dira:



Hauek izango da erabiliko ditugun lemak eta bere euskarriak



Eta hau izango da erabiliko degun kutxa estankoa

Pieza bakoitza egiteko 2/3 ordu erabili dira oso konplexua delako erabilitako programa ondo menperatzea, 3D makinaren habiadura ez denez oso azkarra piezak sortzeko 6/10/12 ordu erabiltzen ditu.

9. Probak

Gure proiektuan proba asko egin dira motorren indarra eta potentzia jakiteko ere eguzki plaka ematen duen potentzia aztertu da zer errendimendua daukan jakiteko.

a. Bankada probak

Hurrengo link-ean ikusten diren probak bankada batean egin ziren bertan ikusten diren bezala proba mota, zer helize erabili den, erabilitako motorra, erabili den ur mota, zer ordu eta data, erabili den korrontea eta tentsioa, erabili den sakonera, zertean datzan proba eta emaitza.

“Bankada probak excel”

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1hMS4RCCMILcSeWIJC1IxOY4ieOXDXs8P3jmd6PwLtxY/edit#gid=0>

Hurrengo taula linkean aurkitzen diren taulen adibide bat da, bertan esandako datu guztiak agertzen dira.

PROBA 02: MOTORREN INDARRA (HELIZE LAUA 4 PALA)			
DATA	2019/12/20	DATA	2019/12/20
ORDUA	10:30-11:00	ORDUA	10:30-11:00
MOTORRA	Propdrive v2	MOTORRA	Propdrive v2
KORRONTREA	2.6A	KORRONTREA	3A
TENTSIOA	10V	TENTSIOA	12V
UR MOTA	UR GEZA	UR MOTA	UR GEZA
SAKONERA	6	SAKONERA	6
ZERTAN DATZA	Proba honetan Propdrive v2motorraren indarra konprobatu egingo da egindako bankadarekin	ZERTAN DATZA	Proba honetan Propdrive v2motorraren indarra konprobatu egingo da egindako bankadarekin
EMAITZA	400gr ko indarra	EMAITZA	500gr ko indarra
KONKLUSIO A		KONKLUSIOA	
PROBA 02: MOTORREN INDARRA			
DATA	2019/12/20	DATA	2019/12/20
ORDUA	10:30-11:00	ORDUA	10:30-11:00
MOTORRA	Propdrive v2	MOTORRA	Propdrive v2
KORRONTREA	4.2A	KORRONTREA	5A
TENTSIOA	15V	TENTSIOA	20V
UR MOTA	UR GEZA	UR MOTA	UR GEZA
SAKONERA	6	SAKONERA	6
ZERTAN DATZA	Proba honetan Propdrive v2motorraren indarra konprobatu egingo da egindako bankadarekin	ZERTAN DATZA	Proba honetan Propdrive v2motorraren indarra konprobatu egingo da egindako bankadarekin
EMAITZA	700gr ko indarra	EMAITZA	850gr ko indarra
KONKLUSIO A		KONKLUSIOA	

b. Eguzki plakaren probak

Hurrengo linkean ikusten diren probak, eguzki plakak helize desberdinekin eta motor desberdinekin ematen duen korrontearen, tentsioaren eta potentziaren taulak dira.

“Eguzki plakarekin egindako probak”

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/16su7VMCFKcnvp9wiJJnJrfHjWxNnjY504gvo0hbUPk/edit#gid=0>

Hurrengo taula linean aurkitzen diren taulen adibide bat da, bertan esandako datu guztiak agertzen dira.

EGUZKI PLAKAREKIN EGINDAKO PROBA		UNITATEA
HELIZEA	Helize berdea 3 pala	
EGUNA	2020/01/09	
ORDUA	13:55-14:10	
MOTORRA	Propdrive v2	
KORRONTEA	0,65	A
TENTSIOA	20,3	V
POTENTZIA	13,195	W

c. Probak Iztietan

Errenderiko auzo batera joan ginen itsasontziarekin probak egitera bertan hartutako datuak hurrengo taulan jarritak daude, ikusiko dezuen bezala bertan lortutako flotabilitatea, erabili den motorra, zein helizea erabili den, zein altueran, posizioan eta lortutako emaitza ikusten dira.

“Iztietako probak”

Hurrengo taulan ikusten dira esandako datuak eta hartutako emaitzak eta flotabilitatea.

NABIGAZIO PROBAK						
MOTORRA	HELIZEA	ALTUERA	POSIZIOA	EMAITZA	OHARRAK	
Propdrive v2	BERDEA	BEAN	ERDIAN	EGOKIA	METALEZKO XAFLA INKLINAZIO PIXKA BATEKIN AZKARRAGO DIJOA	
Propdrive v2	BERDEA	3 BETIK	ERDIAN	EGOKIA		
Propdrive v2	BERDEA	4 BETIK	2 POSIZIOA	EGOKIA		
Propdrive v2	SUBMARINOA	3 BETIK	ERDIAN	MOTELEGIA		
Propdrive v2	LAUA LAU PALA	4 BETIK	2 POSIZIOA			

PROBA FLOTABILITATEA	
HONDORAPENA	Patinaren %25a hondoratu da

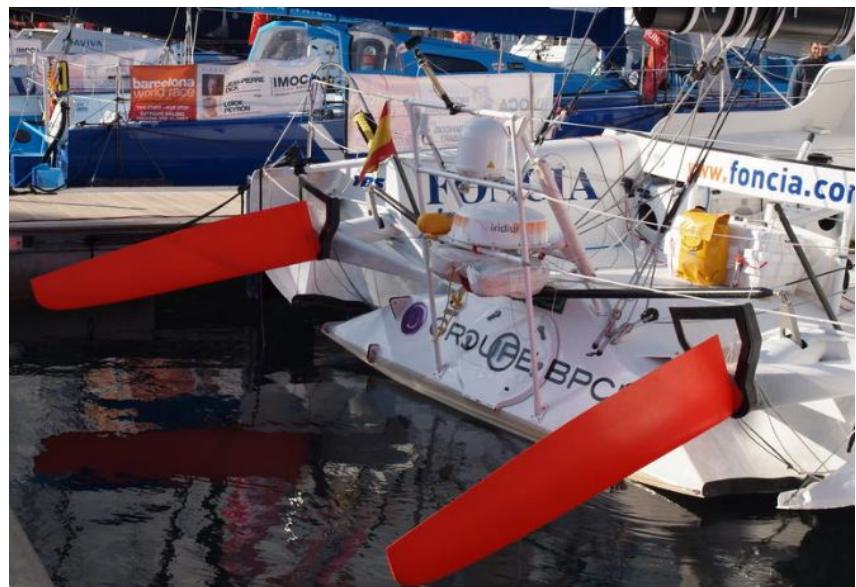
10. Etorkizunerako hobekuntzak.

Atal honetan etorkizunean egingo geniozkion hobekuntzak azalduko ditugu:

- Tubera: tubera honen funtzioa gure itsasontziaren errendimendua hobetzean datza. Hau da, gure itsasontziaren abiadura gehitzea. Tubera honek, itsaonziaren elizea inguratzen du, argazkian ikusten den bezala:



- Lemak: hasiera batean, Marine Instrument enpresak emandako lemak erabili genituen baina kontura ginan ez zirela egokiena. Ondoren, guk sortutako lemak 3D makinan erabili genituen. Frogar egiterakoan, konturatu ginen lema handiagoak behar genituela.



- Fibrazko patinak: Gure patinak hasiera batean, polietilenoko patinak ziran argazkian ikusten de bezala:

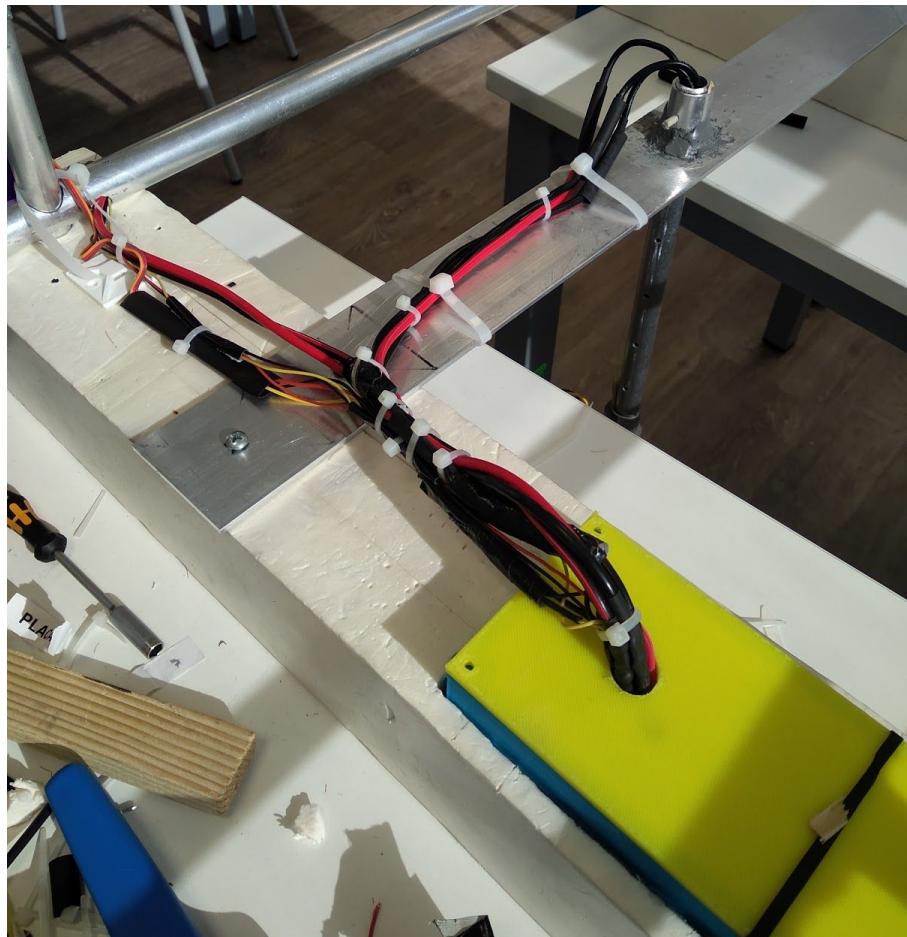


- Giroskopoa: honen funtzio x,y eta z ardatzak irakurtzean datza. Hau da, gure itsasontzia olatuekin mugitzerakoan honek gure itsasontzia lehen zegoen lekuan bidaliko du.

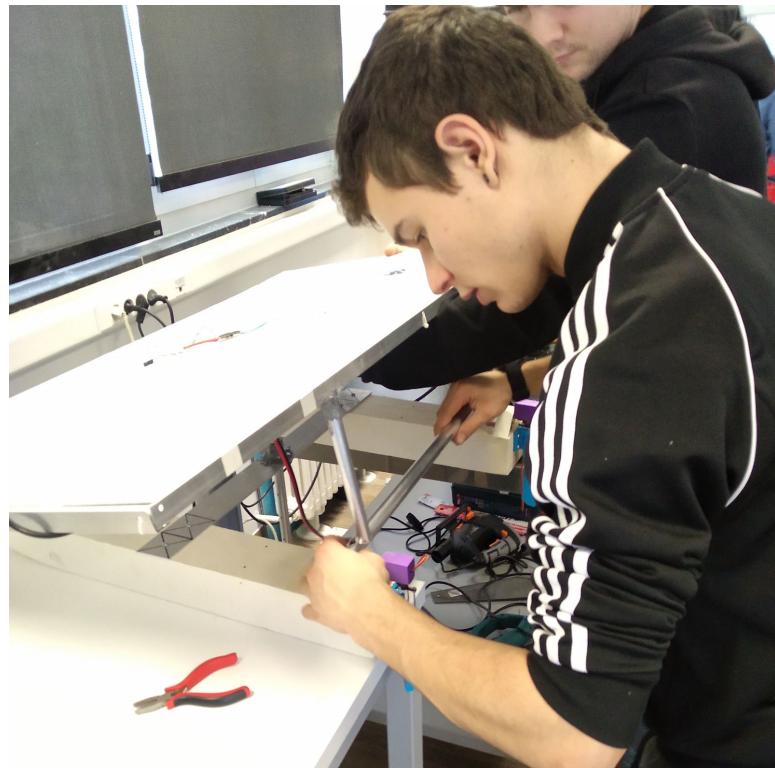


11. Itsasontziaren kableatua.

Elementuen arteko komunikazioa egiteko jakingo duzuenez kableen bitartez egina dago, kasu gehienetan. Kableak, itsasontziko alde batektik beste aldetik eramateko (Panel solarreko kableak) lehendabiziko ideia hau izan zen:

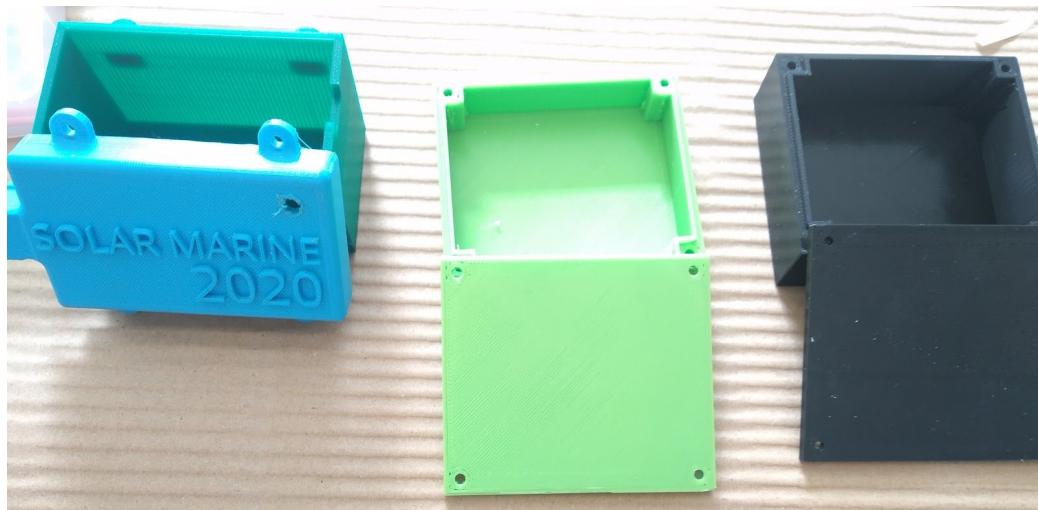


Baina frogak egin ondoren konturaru ginen kableak bustitzeko arrikua zeukatelo. Horregatik aluminiozko tuboak erabili genituen kableak alde batetik bestera mugitzeko.



12. Elementuen kokapena itsasontzian.

Elementuen kokapenari dagokionez lehendabizi egin geniean izan zen nun gordeko genituen itsasotziko elemtu guztiak. Pentsatu genun kaxa bat erostia baiba hitzegin ondoren, hasi ginan kaxa horiek sortzen 3D makinarekin. Hau izan zen emaitza:



Segidan, beste arazo bat izan genuen, hau da, nun sartuko genuen 3D makinarekin sortutako kaxa. Erabaki genuen patin batean sartzea, kaxa beteta egoterakoan pixu oso txikia izango delakoan.

Horretarako patin bat zulatu genuen kaxaren neurriekin:



Azkenik, hau izan zen gure emaitza:



13. Patinak egiteko prozedimendua.

Patinak egiteko lehendabizi poliuretano plakak moztu genituen erositako

koratdorarekin.

Hona hemen video txiki bat:

→ https://drive.google.com/open?id=1lSz4HUUir-xTp-_gy0WX6hIRAZY36uE.

Segidan moztutako poliuretanoa patin itxura emoteko molde bat egin genuen. Tubo bat erditikan moztu genuen molde bezala. Ondoren, lija laminak itsatsi genizkion.



Patina izaterakoan eta probak egin ondoren, pentsatu genuen patina fibrazkoak izango balira errresitentzia gutxiago izan lukeen urarekiko. Fibrazko patinak egiteko automoziokoekin elkarlana egin genuen. Fibrazko moldea egiteko hainbat argazki utziko dizkizuegu ikus dezazuten zer prozedura jarraitu dugun.





14. Fibrazko moldea (kolaborazioa).

Polirietanoko patinak egin ondoren haibat pueba egin genituen. Horren ondorioz, pentsatu genun gure patinak beste era batera egitea. Hau da, gure itsasontziko patinak urarekiko erresitentzia txikiena egin dezan. Horretarako pentsatu genun fibra aukera ona izango zela eta martzan jarri ginan. Materiala erosi ondoren,

Materiala	Kantitatea	Prezioa
Erresina	1 (1L)	15.65 euro
Katalizadorea	1 (100 ml)	3.69 euro
Brotxa	1	2.15 euro
<u>TOTALA = 21.49 EURO</u>		

hasi ginen gure poliretanozko patines fibra ematen. Lehendabizi, resina eta katalizadorearen nahasketa egin genuen eta jarraian nahasketa horrekin patinei fibra itxatxi genuen. Hau izan zen gure emaitza....:



Ikusten denez, emaitza ez da guk espero genuena. Segidan pentsatu genuen automazioko departamenduarekin ahalko genuela kolaboratu. Horretarako aotmozioko irakasle batekin hitzegin genuen eta berak prest zegoen guri laguntzeko.

Jarraian utziko dizuegu hainbat argazki eta bideo gure prozesamendua zein izan den ikus dezazuten:





Bideoak:

- <https://drive.google.com/open?id=1HCLoOPzaZqHUJIpQL3OjFLoZ24vJx9WM>.
- https://drive.google.com/open?id=1RMF3ZKrZmYEj1ODHn7Ea0QewMjBswH9_.

Prozedimendu osoa egin ondoren hau izan da gure emaitza:



Azkenik erakutzi nahi dizuegu guk egindako patina eta aotutomozioko moledearekiko:



15. Aurrekontua

MATERIALA	UNITATEAK	KOSTUA UNITATEKO	TOTALA MATERIALEKO
Poliuretanoko xaflak	7	1,00 €	7,00 €
Motorrak	4	4,00 €	16,00 €
Lemak	4	3,50 €	14,00 €
Serboak	4	3,00 €	12,00 €
Arduino NANO	1	20,00 €	20,00 €
PWA	1	8,00 €	8,00 €
100W-ko Eguzki Plaka	1	220,60 €	220,60 €
16 MM Aluminiozko Hodia	1	6,30 €	6,30 €
20 MM Aluminiozko Hodia	1	7,50 €	7,50 €
Aluminiozko Xaflak	2	3,50 €	7,00 €
Nural Kola	2	2,40 €	4,80 €
Hartzailea	1	5,00 €	5,00 €
Mandoa	1	25,00 €	25,00 €
Kableak	40	0,10 €	4,00 €
PCB Plaka	1	3,66 €	3,66 €
Helizeak	4	2,30 €	9,20 €
Egurrezko listoiak	16	1,50 €	24,00 €
Loctitea	4	1,70 €	6,80 €
Tirafondoak	45	0,40 €	18,00 €
Kola pistola	1	15,00 €	15,00 €
Kola pistolaren kolak	3	2,00 €	6,00 €
Egurraren barniza	1	8,00 €	8,00 €
Bridak	16	0,08 €	1,28 €
Bridentzako euskarriak	4	0,30 €	1,20 €
Latonezko bara	2	4,00 €	8,00 €
Rematxeak	4	0,05 €	0,20 €
Totala			458,54 €

16. Github

<https://github.com/Eneko-Sanchez/Solar-Marine2020>