

**INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA AUTOMATIKAREN  
INGENIARITZAKO GRADUA**

GRADU AMAIERAKO LANA

2016 / 2017

**ERAIKIN BATEN BARRUALDEAREN KARTOGRAFIA EGITEKO AUTOA**

**V.BALDINTZA AGIRIA**

**IKASLEAREN DATUAK**

IZENA DAVID

ABIZENAK ARAMBURU RAMOS

Sinadura

DATA 2017-04-22

**ZUZENDARIAREN DATUAK**

IZENA OSKAR

ABIZENAK CASQUERO OYARZABAL

SAILA SISTEMEN INGENIARITZA ETA  
AUTOMATIKA SAILA

Sinadura

DATA 2017-04-27

## AURKIBIDEA

1.	HELBURUA .....	3
2.	BALDINTZA TEKNIKOAK .....	3
2.1.	Giza baliabideak: .....	3
2.2.	Hardware baliabideak: .....	3
2.3.	Software baliabideak: .....	3
2.4.	Dokumentu euskarriak: .....	4
2.4.1.	Memoria: .....	4
2.4.2.	Aurrekontua eta lan-plana: .....	4
2.4.3.	Baldintza agiria: .....	4
3.	EGINBEHARREKOAK .....	4
3.1.	LP1. Informazio bilaketa eta aurrekarien azterketa. ....	4
3.2.	LP2. Hardwarearen zehaztapena.....	4
3.3.	LP3. Programekin trebetasuna hartu. ....	5
3.4.	LP4. Egituraren inprimaketa. ....	5
3.5.	LP5. Kodearen garapena. ....	5
3.6.	LP6. Plakaren diseinua eta inprimaketa. ....	5
3.7.	LP7. Azken probak. ....	5
4.	BALDINTZA EKONOMIKOAK.....	5
5.	BALDINTZA FUNTZIONALAK.....	5
6.	HARTZEKO BALDINTZAK ETA PROBAK .....	6
6.1.	Betetze eta entrega epeak.....	6
6.2.	Produktuaren gaineko ustiapen eskubideak .....	6
7.	LEGE ETA KONTRATUKO BALDINTZAK .....	6
7.1.	Hartze-agiriak .....	6
7.2.	Eroskera eta mantentze kontratutak .....	6
7.3.	Bezeroaren erantzukizunak.....	7
7.4.	Proiektugilearen erantzukizunak.....	7
7.5.	Kontratuaren iraupena: .....	7
7.6.	Gatazken ebazpena .....	7
8.	MANTENTZE BALDINTZAK.....	7
9.	KONFIDENTZIALTASUN AKORDIOA .....	7
9.1.	Sarrera.....	7
9.2.	Informazio konfidentzialaren definizioa:.....	8



## **1. HELBURUA**

Proiektu honen helburua eraikinen barrualdearen kartografia egiteko autoa baten egitea da. Auto honi esker, eraikin baten gela batek dituen neurriak kalkula ahal izango dira modu automatiko baten langile baten beharra barik.

Dokumentu honetan prototipoaren eraikuntza egiteko ezarritako baldintzak jorratuko dira, alderdi ekonomikoari eta funtzionalari erreparatuz batez ere.

## **2. BALDINTZA TEKNIKOAK**

Atal honetan proiektuaren eraikuntzan erabilitako baliabideak (hardware baliabideak, giza baliabidea, software baliabideak...) aztertuko dira, honako hauek eragin zuzena izango baitute proiektuaren aurrekontuan.

### 2.1. Giza baliabideak:

Proiektuak aurrera egin ahal izateko pertsona hauek hartu behar izan dute parte proiektuan eta honako hauek izan dira berain egin beharra:

- Proiektu zuzendaria. Edozein motako arazo sortzerakoan, proiektu zuzendariak laguntza eskainiko du, irtenbide egokienak bilatuz eta arazoak ahalik eta denbora murriztuz. Honi esker, epeak bete ahal izango dira esku-lanekin erlazionatutako gastuak murriztuz.
- Ingeniari elektronikoa. Ingeniariak duen programazioaren inguruko ezagutzari esker, autoak bete beharreko funtzio guztiak programatu beharko dira. Gainera, software honek eskatzen dituen hardware baliabideen aukeraketa egokia egingo da.
- Laborategi teknikaria. Teknikariari esker, arreta berezia behar duten prozesuak bizkortu ahal izango dira. 3D inprimagailua eta PCB plakaren inprimaketa adibidez.

### 2.2. Hardware baliabideak:

Hardware baliabideetan proiektuaren garapenean erabilitako erreminta eta elementu lagungarri ezberdinak aurkitu daitezke:

- Ordenagailua, mikroa programatzeko eta dokumentazioa egiteko batez ere erabilitakoa: 2.70 GHz-etako Intel i7 prozesagailua, 8 GB-eko RAM memoria, 256 GB-eko SSD disko gogorra, windows 10 sistema eragilearekin.
- Bq Prusa 3D inprimagailua autoaren egitura eta motorren euskarriak inprimatu ahal izateko.
- PCB plaka egiteko isolagailua.
- Zirkuituaren kontsumoa ezagutzea ahalbidetu duen elikadura iturria.
- Soldagailua eta polimetroa.

### 2.3. Software baliabideak:

Honako hauek izan dira erabilitako software baliabideak:

- Microsoft Office 2016 bertsioa, dokumentazio osoa idazteko.
- Windows 10 Home sistema eragilea.
- Microsoft Project lan plana egiteko.



- Arduino IDE 1.6.9 bertsioa, mikroa programatzeko.
- Fritzing softwarea konexio eskemak egiteko.
- Draw.io web orria kodearen fluxu diagramak egiteko.
- Cura softwarea inprimaketa parametroak aukeratzeko.
- DesignSpark softwarea plakaren diseinua egiteko.
- Bestelako software zerbitzuak: dropbox, Microsoft Edge nabigatzailea...

#### 2.4. Dokumentu euskarriak:

Prototipoarekin batera hurrengo dokumentu lagungarriak entregatuko dira: memoria, lan plana, aurrekontua eta baldintza agiria. Dokumentu hauei esker, proiektuaren zehaztasun guztiak ezagutu ahal izango dira.

##### 2.4.1. Memoria:

Dokumentu honetan, proiektuaren garapen momentuan merkatuan aurkitutako antzeko proiektu guztiak aztertzen dira. Egindako merkatu azterketa honen ondoren, gailuaren funtzionamendu zehatza definitu da, bere lehiakideekiko indarguneak bultzatuz.

Funtzionamendua zehaztu ondoren, betebeharreko helburuak definitu dira eta helburu hauek betetzeko aukera ezberdinak planteatu dira osagaiei dagokionez. Behin modulu ezberdinen ezaugarriak konparatuz, aukeratutako osagai guztien ezaugarriak eta abantailak azaldu dira.

Memoriarekin batera, laburpen txiki bat entregatzen da informaziorik garrantzitsuena eta aukeratutako osagai guztiak batzen dituen.

Azkenik diseinua deituriko dokumentuan, memoriarekin batera entregatutako, kodearen eta bestelako zehaztasuna azaltzen dira.

##### 2.4.2. Aurrekontua eta lan-plana:

Dokumentu honetan gastu guztien banakapena aztertu daiteke, materialei, giza baliabideei eta softwareari dagozkion gastuak adibidez.

##### 2.4.3. Baldintza agiria:

Proiektuaren bideragarritasunerako jarraitu beharreko baldintzak aztertzen dira dokumentu honetan. Proiektuan parte hartuko duten bi alderdiak onartu beharko dituzte bertan jorratutako baldintzak guztiak.

### **3. EGINBEHARREKOAK**

Atal honetan proiektuak aurrera egiteko jarraituko diren lan-paketeak deskribatuko dira.

#### 3.1. LP1. Informazio bilaketa eta aurrekarien azterketa.

Proiektuaren ezaugarriak zehazteko merkatuan aurkitu daitezkeen soluzio ezberdinak aztertuko dira. Honi esker, lehiakideek izan ditzaketan ahulezia guztiak antzemango dira.

#### 3.2. LP2. Hardwarearen zehaztapena.

Behin ezaugarriak zehaztuta, hardwarea aukeratuko da kotxeak bete behar dituen helburu guztiak bete ahal izateko.



3.3. LP3. Programekin trebetasuna hartu.

Kodearekin hasi baino lehen programatzeko erabilitako softwarearekin trebezia minimo bat hartu beharko da, honek eskaintzen dituen baliabideak ahalik eta hoberen aprobetxatzeko.

3.4. LP4. Egituraren inprimaketa.

Behin egituraren diseinua aukeratuta, Cura softwarearen bidez parametro ezberdinak zehaztuko dira (dentsitatea adibidez) eta piezak inprimatuko dira.

3.5. LP5. Kodearen garapena.

Prozesurik zorrotzena izango da eta denbora gehien eramango duen prozesua izango da.

3.6. LP6. Plakaren diseinua eta inprimaketa.

“Protoboard”-aren erabilpena, PCB plaka batengatik ordezkatzeko da. Honi esker, konexioa hobetuko dira, tamaina txikiagotuko da eta konexioren bat hondatzeko arriskua guztiz ezabatuko da. Beraz, prozesu hau betetzeko lehenengo plaka diseinatu beharko da DesignSpark softwarearen laguntzaz eta ondoren inprimatu laborategi teknikariaren laguntzaz.

3.7. LP7. Azken probak.

Osagai guztien fabrikazioa eta muntaketa bukatuta, softwarearen azken bertsioa frogatu beharko da funtzionamendua zuzena dela frogatuz.

#### **4. BALDINTZA EKONOMIKOAK**

Proiektua abian jartzeko eta osagaien erosketarako egiteko proiektuaren aurrekontu totalaren % 10-a ordaindu beharko du bezeroak, hau da, 3064€ hain zuzen eta proiektuaren iraupen osoaren Eskulanaren, bestelako materialen eta beste atalen ordainketa proiektuaren bukaeran ordainduko dira. Proiektuaren garapenean aldaketa ekonomikoak egonez gero, eta aldaketa hauek aurrekontu totalaren % 20-a baino handiagoak izanez gero, bezeroarekin batzar bat antolatuko da gastu horien arrazoia azaltzeko eta hitzarmen batera heltzeko.

Edozein ustekaberi aurre egiteko, prezio aldaketak proiektuak irauten duen bitartean adibidez, zerga aurreko totalaren %5a ordainduko da, kantitate hau 1205,82€ izanik.

Proiektua bukatzeko data gainditzen bada proiektu osoaren iraupenaren baino %20a handiagoa den iraupen denbora batekin, bezeroak proiektua bertan behera usteko eskubidea izango du.

#### **5. BALDINTZA FUNTZIONALAK**

Autoaren funtzionamendu zuzena izateko eta gelaren mapaketa ahalik eta adierazgarrien izateko, gela oztoporik gabe egon beharko da. Hormak ez diren edozein objektu, zutabeak adibidez, oztopo bat bezala kontsideratuko dira eta kotxeak holako oztoporen bat topatzen badu perturbazio larriak izango ditu mapaketa prozesuan.

Erreferentzia bat izatea nahi bada, autoa eraikinetik irten beharko da GPS seinalea jaso ahal izateko eta mikro-sd txartelean datuak grabatu ahal izateko baten behintzat.

Autoak mikro-sd txartelean gordetako ibilbidea hasierako posizioarekiko guztiz erlatiboa izango da eta autoak ez du jakingo noiz bete duen ibilbide osoa. Erabiltzailea



arduratu beharko da gailua amatatzeaz eta jasotako datuak erreferentziatzeaz hasierako posizioarekiko.

## **6. HARTZEKO BALDINTZAK ETA PROBAK**

Bezeroak proiektua jaso ahal izateko, kotxeak memoria dokumentuan jasotako helburu minimoak bete beharko ditu entrega epea bukatu baino lehen. Helburu minimo hauek betetzen direla frogatu ahal izateko proba-multzo bat exekutatu da, funtzionamendu zuzena egiaztatzeko.

Proba hauek sistema onartzeko oinarria izango dira, baina garapenaren arduradun den langilearen irizpidearen arabera proba gehigarri batzuk exekutatu ahal izango dira.

### **6.1. Betetze eta entrega epeak**

Proiektua 2017ko apirilaren 28an entregatu beharko da, hau da, proiektua bukatu eta bi egunetara edozein arazo sortuz gero, konpontzeko denbora tarte minimo bat izateko.

Plangintza bi aldeek sinatu ondorengo edozein aldaketa egin ahal izateko bi aldeek adostu beharko duten batzar baten eztabaidatu ondoren. Horretarako dagokion aldaketa eranskinetan eta kontratutan jarri beharko da eta proiektu osoaren balorazio estimatuan ere.

### **6.2. Produktuaren gaineko ustiapen eskubideak**

Proiektuan garatutako edozein tresna edo metodologia bezeroan erabateko jabegokoak izango dira.

Garatuko den tresnaren jabego intelektuala eta erabilera eskubidea bezeroarenak bakarrik izango dira, baina ikerketa taldea egilekide moduan izendatzearen eskubide morala errespetatuko da.

## **7. LEGE ETA KONTRATUKO BALDINTZAK**

### **7.1. Hartze-agiriak**

Zerbitzuen behin-behineko hartzea zerbitzu horiek egin ondoren egingo da eta horretarako bi aldeek sinatu beharko dute Behin-behineko Hartze-Agiria.

Agiri hori sinatu ondoren hasiko da erreklamazioak egiteko dagoen bi asteetako epea.

Epe hori pasatu ondoren eta kontratistak zuzendu beharreko akatsak jakinarazi ez baldin baditu, Behin-betiko Hartze- Agiria sinatuko da.

Agiri hau sinatu ondoren dokumentu honen Berme-baldintzen atalean ezartzen diren baldintzen berme-epea jarriko da martxan.

### **7.2. Eroskera eta mantentze kontratutak**

Eraikinen barrualdeko kartografia egiteko autoa” proiektuaren funtzionamendua egiaztatu ondoren, bi aldeek Erosketa kontratua sinatuko dute.

Kontratu honetan eskaintzen diren mantentze-baldintzak dokumentu honen “Mantentze-baldintzak” deituriko 8. Atalean agertzen dira.



### 7.3. Bezeroaren erantzukizunak

Bezeroak kontratatutako zerbitzu guztiei dagokien indarreko arautegi legal osoa betetzeko ardura izango du, erabiltzeko baimenak eta lizentziak barne eta baita egindako garapenaren jabego intelektual eta konfidentzialtasunari dagozkien arautegia ere.

Erosleak ez du produktuaren jabegoaren gaineko inolako titulartasunik erosten, produktua bera eta honen erabilera baimena baizik. Eroslea ez dago baimenduta produktuen kopiarik edo egokitzapenik hirugarrengeoi banatzeko, saltzaileak espresuki baimentzen ez badio.

### 7.4. Proiektugilearen erantzukizunak

Proiektuaren garatzailea proiektuaren exekuzioan ezarritako epeak eta espezifikazioak betetzera konprometitzen da.

### 7.5. Kontratuaren iraupena:

Proiektu baten kontratuaren iraupena bi elementuz definituta etorri daiteke. Lehenengo kasuan, kontratuko atal guztiak betez proiektua bukatutzat ematen denean. Edo bigarrena, proiektuaren garapena bukatu baino lehen edota hau bukatu ondoren alderdiren batek hurrengo puntuetako egoera baten aurrean dagoelako:

- Alderdiren batek Baldintza Agiriko klausulak ez betetzea.
- Alde baten merkataritza-sozietatearen zuzenbide-nortasuna iraungitzeagatik, ondoren beste entitate batetara pasatu ezean.
- Bi aldeen akordioaren ondorioz, proiektua bertan bera uztea erabaki delako.
- Alde batek ordainketa-etendura aitortzeagatik.
- Enpresaren ixte bategatik.

### 7.6. Gatazken ebazpena

Kontratuaren interpretazioan edo aldaketan sor daitezkeen auziak, kontratua sinatu zen lekuko epaitegietan edo auzitegietan ebatziko dira, aldeei egokitu ahal zaien beste edozeini uko eginez. Beraz, hauen esku uzten da epaileen eta epaile-administrazioaren izendapena eta aldeek hauen laudo onartzera behartuta egongo dira.

## **8. MANTENTZE BALDINTZAK**

Mantentze lanei dagokionez, bezeroak izango du mantentze lanak egiteko ardura, bai mantentze prebentiboa eta bai mantentze zuzentzailea. Mantentze prebentiboko plangintzak honako operazioak bilduko ditu: ikuste-ikuskapenak, ekintzen egiaztapena (sentsoreen neurketak egokiak direla adibidez), etab.

Mantentze zuzentzaileari dagokionez, proiektuaren edozein osagaietan hondaketa egonez gero, bezeroa izango da zuzenketa hauek egiteaz arduratuko dena.

## **9. KONFIDENTZIALTASUN AKORDIOA**

### 9.1. Sarrera

Proiektuaren garapenerako erabilitako informazioa bezeroaren esku egongo denez, bezeroaren eta proiektuaren garapenaren arduradunen arteko konfidentzialtasun akordio bat sinatu beharko da.



Beraz, bi aldeen artean informazio konfidentzial teknikoa trukatu ahal izango da, beti ere sinatutako akordioaren baldintzak eta ezaugarriak errespetatuz.

9.2. Informazio konfidentzialaren definizioa:

Informazio konfidentziala proiektuaren garapenarekin erlazionatutako edozein informazio edo datu tekniko izango da.

9.3. Konfidentzialtasun akordioaren haustura:

Aldeetako batek konfidentzialtasun akordioan ezarritako baldintzak betetzen ez baditu, aldeen artean ezarritako erosketa aginduen bukaeratzat hartuko da, aldeen arteko konpentsaziorik gabe.