



**BILBOKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO
UNIBERTSITATE ESKOLA**



**INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO
GRADUA**

GRADU AMAIERAKO LANA

2014 / 2015

*LANAREN BESO ROBOTIKO MUGIKOR BATEN DISEINU
PROGRAMAZIO ETA MUNTAIA*

LAN PLANA ETA AURREKONTUA

IKASLEAREN DATUAK

IZENA: ITZIAR

ABIZENAK: ALDEKOA MADARIAGA

SIN.:

DATA: 2015/06/19

ZUZENDARIAREN DATUAK

IZENA: M^a GORETTI

ABIZENAK: SEVILLANO BERASATEGUI

SAILA: SISTEMEN INGENIARITZA ETA AUTOMATIKA

SIN.:

DATA: 2015/06/19

AURKIBIDEA

4.1. LAN PLANA.....	1
4.1.1 SARRERA	1
4.1.2. LAN PAKETEEN ETA ZEREGINENEN DEFINIZIOA.....	2
4.1.3. GANT DIAGRAMA.....	10
4.2. AURREKONTUA.....	11
4.2.1. HELBURUA	11
4.2.2. GIZA BALIABIDEAK.....	11
4.2.3. BALIABIDE MATERIALAK.....	14
4.2.4. AURREKONTU GUZTIA EDO LABURPEN FINALA	17

4.1. LAN PLANA

4.1.1 SARRERA

Atal hau bi zatitan banaturik egongo da, batetik lan plana eta bestetik aurrekontua. Bi atalak beraien artean erlazionaturik daude, aurrekontua kalkulatu ahal izateko lehendabizi lan plana garatuta izan behar baita.

Lan planaren atalean, proiektuaren garapen prozesua deskribatuko da, hasierako lan-paketetik eta azkenengoraino. Lan-pakete bakoitzaren barruan hainbat zeregin egon daitezke. Lan-pakete eta zeregin bakoitzaren lan-karga zehaztuko da, hau da, horiek garatzeko beharrezkoa den denbora adieraziko da. Horrez gain, lan pakete bakoitzerako lan taldea eta taldekide bakoitzak izango duen kargua zehaztuko dira. Kargu horien arabera, zeregin desberdinak garatu beharko dituztelarik. Beraz, guzti honetarako hurrengo datu hauek kontutan izatea beharrezkoa izango da.

Alde batetik proiektuaren garapenean parte hartuko duen lan-taldea zehaztu behar da:

- Proiektu zuzendaria: M^a Goretti Sevillano
- Ingeniari teknikoa: Itziar Aldekoa

Bestetik, lankideen lan karga kuantifikatu behar da, horretarako lankideak proiekturako erabiliko duten denbora adierazi beharko da:

- Eguneko: 6 ordu / pertsona
- Hilabetea: 20 egun / pertsona

4.1.2. LAN PAKETEEN ETA ZEREGINENEN DEFINIZIOA

Atal honetan zehar, lan paketeak eta hauetan egin beharreko zereginak definitu eta zehaztuko dira. Hau da, proiektua garatzeko atal bakoitzean zer egingo den eta zenbat denbora beharko den hori aurrera eraman ahal izateko adieraziko da.

P.T.0 INFORMAZIOA

Lan pakete honen helburua proiekturako informazioa bilatzea da.

<i>Taula 4.1.1. P.T.0 paketeren lan karga</i>	
Denbora estimatua	Lan Karga
10 egun	60 ordu/pertsona

P.T.0 Hasierako bilketa: Proiektuarekin hasi baino lehen proiektuarekin erlazionatutako informazio desberdinak bilatu, aurkitu eta aztertu beharko dira, ondoren robotaren garapena ahalik eta modu egokienean egin ahal izateko. Hasteko, existitzen diren robot mota desberdinei buruzko informazioa bilatu beharko da, proiektuan garatuko den roboterako aukera desberdinak aztertu ahal izateko. Horrez gain, robota eraikitzeke aukera desberdinei buruzko informazioa ere bilatu beharko da, robotaren eraikuntzarako erabiliko diren teknologia, material eta programazio erreminta egokiak aukeratu ahal izateko.

<i>Taula 4.1.2. P.T.0 zeregina</i>				
Zereginak	Denbora estimatua	Lan Karga	Zereginaren arduraduna	Zeregina egiaztatu
T.0.1	10 egun	60 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria

P.T.1 BIDERAGARRITASUNA

Lan pakete honetan proiektuaren bideragarritasun garatuko da, horretarako, bilatutako aurreko informazioa erabiliko da bideragarritasun txosten bat idazteko. Txosten honetan

adierazitako informazio eta proposamenen arabera proiektua aurrera eraman daitekeen erabakiko da.

<i>Taula 4.1.3. P.T.1. paketearen lan karga</i>	
Denbora estimatua	Lan Karga
3 egun	18 ordu/pertsona

P.T.1.1 bideragarritasun txostena idatzi: bideragarritasun txostenean hainbat atal garatu beharko dira: proiektuaren helburua eta deskribapena azalduz, hau garatzeko erabiliko den materialaren aurkezpena eginez eta proiektua garapen denbora zehaztuz. Datu guzti hauekin proiektua bideragarria den edo ez erabakiko da.

<i>Taula 4.1.4. P.T.1 zeregina</i>				
Zereginak	Denbora estimatua	Lan Karga	Zereginaren arduraduna	Zeregina egiaztatu
T.1.1	3 egun	18 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria

P.T.2 ROBOTA GARATZEA

Lan pakete honetan beso robotiko mugikorra garatuko da. Robota guztiz garatzeko helburua lortzeko prozesua hiru ataletan banatuko da: lehenengo, robotaren oinarriaren eraiketa, ondoren, aukeratzeko kontutan hartuko diren bi beso robotikoak eraiketa, eta azkenik, bi besoen arteko ezaugarrien azterketa eta aukeraketa egin, oinarria eta aukeratutako besoaren eta pintzaren batuketa egiteko.

<i>Taula 4.1.5. P.T.2 paketearen lan karga</i>	
Denbora estimatua	Lan Karga
3,33 egun	20 ordu/pertsona

P.T.2.1 OINARRIA: Lan pakete honetan garatu beharreko zeregina beso robotiko mugikorraren oinarriaren eraiketa izango da. Horretarako hurrengo hiru pausoak jarraitu beharko dira:

T.2.1.1 Diseinua: Lan unitate honetan oinarriarentzako diseinurik egokiena bilatu eta pentsatu beharko da. Oinarriak bi ezaugarri izan beharko ditu, batetik, besoa kokatzeko leku nahiko izatea eta bestetik, ahalik eta egonkorren izatea besoaren mugimenduek ez dezaten robota desorekatu eta lurrera bota.

T.2.1.2 Muntai: Lan unitate honetan beharrezko material eta tresneria erabiliz oinarriaren muntai fisikoa egingo da emandako pausu guztiak azalduz.

T.2.1.3 Programazioa: Lan unitate honetan, oinarria gidatzeko garatu behar den programazio egin beharko da. Programa sinpleetatik hasiko da, oinarriaren egitura eta osagai elektroniko guztien funtzionamendu egokia ziurtatuz. Gero, osagai elektroniko gehiago sartzen joango dira, oinarriko nahi den funtzionamendua duen programa lortu arte.

<i>Taula 4.1.6. zereginak P.T.2.1</i>				
Zereginak	Denbora estimatua	Lan Karga	Zereginaren arduraduna	Zeregina egiaztatu
T.2.1.1	2 ordu	2 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.2.1.2	1 egun	6 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.2.1.3	2 egun	12 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria

P.T.2.2 1 BESOA: Lan pakete honetan, proiektuaren garapenean kontutan hartuko den lehenengo besoaren garapena egingo da, robot tradizionalen besoa alegia. Oinarriaren garapenerako egin den bezala hemen ere hurrengo hiru pausoak jarraituko beharko dira.

T.2.2.1 Diseinua: Lan unitate honetan beso tradizionalen diseinua garatuko da, horretarako kontutan eduki beharko da dc motorra eta engranajeak besoaren beheko aldean kokatu behar direla. Ezaugarri hau kontuan izanik robot tradizionalen diseinua garatuko da.

T.2.2.2 Muntai: Lan unitate honetan beharrezko material eta tresneria erabiliz beso honen muntai fisikoa egingo da emandako pausu guztiak azalduz.

T.2.2.3 Programazioa: Lan unitate honetan besoaren funtzionamendua kudeatzeko garatu behar den programazioa egingo da. Programa sinpleetatik hasiko da besoaren egitura eta osagai elektronikoen funtzionamendu egokia ziurtatuz. Ondoren, osagai elektronikoko gehiago sartzen joango dira besorako nahi den funtzionamendua duen programa lortu arte.

Taula 4.1.7. zereginak P.T.2.2

Zereginak	Denbora estimatua	Lan Karga	Zereginaren arduraduna	Zeregina egiaztatu
T.2.2.1	1 egun	6 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.2.2.2	2 egun	12 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.2.2.3	3 egun	18 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria

P.T.2.3 2 BESOIA: Lan pakete honetan, proiektuaren garapenean kontutan hartuko den bigarren besoaren garapena egingo da, transmisio zuzeneko besoa alegia. Horretarako aurreko garapenetan egin den bezala hiru pauso hauek jarraitu beharko dira.

T.2.3.1 Diseinua: Lan unitate honetan, eraikiko den transmisio zuzeneko besoaren diseinua garatuko da, horretarako robot mota hauetan besoen artikulazioetan serbomotoreak kokatzen direla kontutan hartu beharko da.

T.2.3.2 Muntaiak: Lan unitate honetan, beharrezko material eta tresneria erabiliz eta egindako diseinuaren eredia kontuan izanik, transmisio zuzeneko muntai fisikoa egingo da emandako pausu guztiak azalduz.

T.2.3.3 Programazioa: Lan unitate honetan, besoaren funtzionamendua kudeatzeko garatu behar den programazioa egingo da, horretarako orain arte erabili gabeko osagaia, serbomotoreak, erabiliko dira. Beraz, programazioa garatzerakoan hauek modu egokian funtzionatzen dutela ziurtatzeaz gain besoaren egitura egokia dela ere behatu beharko da. Aurreko kasuetan bezala, programa sinpleetatik hasiko da besoaren egitura eta osagai elektronikoen funtzionamendu egokia ziurtatuz.

<i>Taula 4.1.8. zereginak P.T.2.3</i>				
Zereginak	Denbora estimatua	Lan Karga	Zereginaren arduraduna	Zeregina egiaztatu
T.2.3.1	1 egun	6 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.2.3.2	2 egun	12 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.2.3.3	3 egun	18 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria

P.T.2.4 OINARRIA ETA BESOA: Lan pakete honetara iristerakoan oinarria eta bi besoak garaturik egongo dira. Beraz, lehendabizi egin beharko den zeregina bi besoetariko bat aukeratzea izango da, eta ondoren oinarria eta aukeratutako besoa batu beharko dira. Robotaren atal bien batuketa ez da bakarrik arlo fisikoan izango, programazio arloan ere batu beharko dira robot osoa kudeatzeko programa bakar bat lortu ahal izateko.

T.2.4.1 Diseinua: Lan unitate honetan, bi besoen arteko aukeraketa egin beharko da, azkenean eraikiko den robotaren amaierako diseinua lortu ahal izateko. Horren ostean, batzearen diseinua garatuko da batu behar diren atalen ezaugarriak kontutan izanda.

T.2.4.2 Muntaita: Lan unitate honetan, muntaiaren aurreko lan paketeetan eraikitako bi zatien batzea izango da, horrela robota guztiz muntatuta izatea lortuko delarik. Muntaketa atala honetan, arreta eta kontu handiarekin egin behar da robotaren atalen bat hondatu ez dadin.

T.2.4.3 Programazioa: Lan unitate honetan, robot osoaren funtzionamendua kudeatzeko garatu behar den programazioa egingo da, horretarako bi zatiak baturik daudenez beraien programazioak batu beharko dira. Zeregin hau oso garrantzitsua da, izan ere, ezinezko izango litzateke robot bat bi programekin kontrolatzea. Beraz, atal honetan robotaren atal bakoitzerako garaturiko programen konbinazio egokia egin beharko da, programa bakar baten bidez robotaren egitura eta osagai elektronikoen funtzionamendu egokia ziurtatu ahal izateko.

<i>Taula 4.1.9. zereginak P.T.2.4</i>				
Zereginak	Denbora estimatua	Lan Karga	Zereginaren arduraduna	Zeregina egiaztatu
T.2.4.1	1 ordu	1 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.2.4.2	2 ordu	2 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.2.4.3	2 egun	12 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria

P.T.3 TXOSTENA IDATZ

Lan-pakete honetan proiektuaren garapenaren atal guztiak deskribatzen dituen txostena garatuko da. Horretarako, robotak guztiz garatuta egon beharko da eta hasieran bilaturiko informazio guztia kontutan hartu beharko da. Txostena modu egokian idazteko xedearekin, txostena zatika garatzen joan da.

<i>Taula 4.1.10. P.T.3 paketearen lan karga</i>	
Denbora estimatua	Lan Karga
19,33 egun	116 ordu/pertsona

T.3.1. Laburpena: Lan unitate honetan, proiektuaren helburua, deskribapena eta hauek garatzeko erabili diren materialaren azalpenekin garaturiko dokumentua idazten da. Dokumentu honen helburua, irakurleari proiektuari buruzko ideia orokorra ematea da.

T.3.2 Memoria teknikoa: Lan unitate honetan garatu beharreko zeregina, proiektua garatzeko beharrezko datu guztiak deskribatzen dituen dokumentua idaztea da. Hasteko gaiaren inguruko sarrera egingo da. Ondoren, proiektuaren helburua zehaztuko da eta hau aurrera eramateko prozesuaren deskribapena emango da. Horren ostean, proiektua garatzeko erabili daitezkeen materialen (teknologia, sensore, beso mota ...) aukera desberdinak azalduko dira eta talde bakoitzarentzako ezarritako irispideen arabera aukerarik egokiena hautatuko da. Bukatzeko, hautaturiko materialak eta erremintak deskribatuko dira.

T.3.3 Diseinuak: Lan unitate honetan garatu beharreko zeregina, robotaren garapen guztia egiteko jarraitu diren pausoak deskribatzen dituen dokumentua idaztea da. Robota eraikitzeke erabiliko den materialaren aurkezpena egitetik eta programazio ingurunea aurkeztetik hasiko da. Ondoren, robotaren bere osotasunean muntatzeko eman beharreko pauso guztiak deskribatuko dira.

T.3.4 Baldintzen agiriak: Lan unitate honetan garatu beharreko zeregina, proiektua garatzeko alde bien arteko akordioak deskribatzen dituen dokumentua idaztea da. Horretarako, baldintza teknikoak, ekonomikoak eta administratiboak zehaztuko dira.

T.3.5 Neurketak: Lan unitate honetan garatu beharreko zeregina, garatutako robotaren programazio desberdinekin lortzen den funtzionamendua deskribatzen dituzten dokumentu eta grabazioak lortzea izango da.

T.3.6. Aurrekontua eta lan plana: Lan unitate honetan garatu beharreko zeregina, lan plana eta aurrekontua deskribatzen duen dokumentua idaztea da. Lan planean, taldekide bakoitzaren lan-karga zehaztuko da, horrekin Gantt diagrama garatu ahal izateko. Ondoren aurrekontuan, lankideek garatu beharreko lan paketeen arabera lan-kargaren kostua eta baliabide materialaren kostua kalkulatu dira, proiektuaren aurrekontua kalkulatu ahal izateko.

T.3.7 Eranskinak: Lan unitate honetan garatu beharreko zeregina, eranskinak dituen dokumentua idaztea da. Eranskinetan proiektuan erabilitako osagai elektronikoei buruzko informazio baliagarria ezagutzera ematen da.

<i>Taula 4.1.11. zereginak P.T.3</i>				
Zereginak	Denbora estimatua	Lan Karga	Zereginaren arduraduna	Zeregina egiaztatu
T.3.1	2 ordu	2 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.3.2	12 egun	72 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.3.3	5 egun	30 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.3.4	1 egun	6 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria

T.3.5	2 ordu	2 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.3.6	2 ordu	2 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.3.7	2 ordu	2 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria

P.T.4 TXOSTENA BERRIKUSI

Azken lan-pakete honetan, proiektuan zehar garaturiko dokumentu guztiak berrikusi beharko dira, guztia emandako ereduaren formatuen arabera modu argian antolatuta eta azalduta dagoela ziurtatzeko. Dokumentu guztien berrikuspena, zuzenketak edo moldaketak eta bigarren berrikuspenak egin beharko dira.

<i>Taula 4.1.12. P.T.4 paketearen lan karga</i>	
Denbora estimatua	Lan Karga
4 egun	24 ordu/pertsona

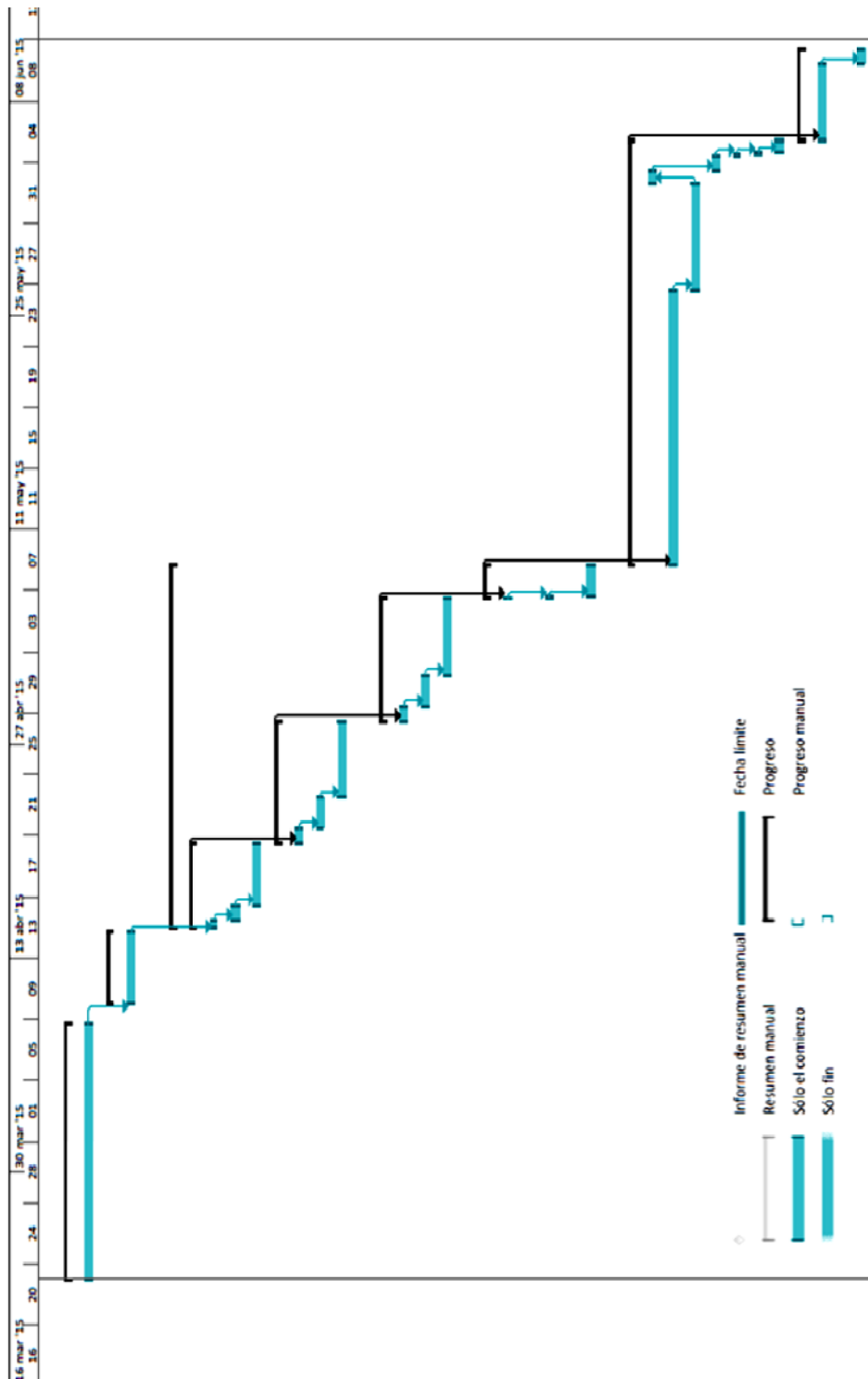
T.4.1 Txosten guztia irakurri: Lan unitate honetan garatu beharreko zeregina, proiektuan garaturiko dokumentuetan guztia behar bezala azaldurik agertzen dela egiaztatzea behar da.

T.4.2. Formatu egokia izatea: Lan unitate honetan garatu beharreko zeregina, txosten guztiak formatu egokia dutela ziurtatzea izango da.

<i>Taula 4.1.13. zereginak P.T.</i>				
Zereginak	Denbora estimatua	Lan Karga	Zereginaren arduraduna	Zeregina egiaztatu
T.4.1	3 egun	18 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria
T.4.2	1 egun	6 ordu/pertsona	Ingeniari teknikoa	Proiektuko zuzendaria

4.1.3. GANT DIAGRAMA

Tauletako datuak erabiliz hurrengo Gant diagrama (Ikusi 4.1.2 Irudia) garatu da.



Irudia 4.1.1. Gant diagrama

4.2. AURREKONTUA

4.2.1. HELBURUA

Aurrekontuaren helburua, beso robotiko mugikor baten diseinu, programazio eta muntaiaren kostua guztia zehaztea izango da. Kostuaren kalkulua egiteko proiektuan zehar sortuko diren gastu guztiak bi taldetan banatu dira, alde batetik, giza baliabideen zenbatekoak eta bestetik, baliabide materialenak.

Giza baliabideen kostuetan, lan-taldea osatzen duten taldekide bakoitzaren eginkizun bakoitzaren lanaren zenbatekoak zehaztuko dira. Horrez gain, lan pakete bakoitzean taldekide bakoitzak funtzio desberdinak izango dituzenez, bakoitzaren lan karga kopurua desberdina izango da.

Baliabide materialen kostua kalkulatzeko, proiektuan garatzeko beharrekoak diren materialen zenbatekoak kontutan hartuko dira. Atal hau ahalik eta argien adierazteko helburuarekin proiektuan zehar erabilitako sailkapen bera jarraituko da. Alde batetik, robota fisikoki erabili ahal izateko beharrezkoa den hardware-aren, hau da, MAKEBLOCK-eko materialaren, kostua kalkulatu da. Bestetik, robotaren garapenerako beharrezkoa den software-en kostua egongo da.

4.2.2. GIZA BALIABIDEAK

Giza baliabideen kostuan, lan-taldea osatzen duten taldekide bakoitzak zeregin desberdinak egiteko behar duen zenbatekoa zehaztuko da, horretarako taldekide bakoitzaren lan karga eta honen kostua kontutan izango da. Proiektuaren eskulana kalkulatzeko kontutan eduki behar da, lan-taldeko kide bakoitzaren lan orduak balio desberdina izango duela, eta hau karguaren arabera izango delarik.

Giza baliabideen kostuaren kalkulua egiteko taldekide bakoitzak zeregin bakoitza aurrera eramateko eman dituen orduak kontutan izango dira. Horren arabera, lan pakete bakoitzaren zenbatekoa kalkulatu da. Behin lan-pakete bakoitzaren kostua kalkulaturik

dagoenean, lan-pakete guztiak batuz proiektua garatzeko erabilitako eskulanaren zenbateko osoa kalkulatu da.

Ondorengo datuak beharrezkoak izango dira giza baliabideen aurrekontua garatzeko

- Proiektuko zuzendariari: 50 €ordu
- Ingeniari teknikoari: 30 €ordu

Datu hauek edukita, lan-pakete bakoitzaren kostua kalkulatu hasiko da.

<i>Taula 4.2.1. P.T.0 lan-paketea garatzearen kostua</i>					
Zeregina	Proiektuko zuzendaria		Ingeniari teknikoa		Orotara
	Lan karga	Kostua	Lan karga	Kostua	
T.0.1	2	100	58	1740	1840
Guztira P.T.0 lan-paketearen kostua				1840 €	

<i>Taula 4.2.2. P.T.1 lan-paketea garatzearen kostua</i>					
Zeregina	Proiektuko zuzendaria		Ingeniari teknikoa		Orotara
	Lan karga	Kostua	Lan karga	Kostua	
T.1.1	2	100	16	480	580
Guztira P.T.1 lan-paketearen kostua				580 €	

<i>Taula 4.2.3. P.T.2 lan-paketea garatzearen kostua</i>					
Zeregina	Proiektuko zuzendaria		Ingeniari teknikoa		Orotara
	Lan karga	Kostua	Lan karga	Kostua	
T.2.1.1			2	60	60
T.2.1.2	0,5	25	5,5	165	190
T.2.1.3	1	50	11	330	380

					P.T.2.1 kostua	630 €
T.2.2.1	0,5	25	5,5	165	190	
T.2.2.2	1	50	11	330	380	
T.2.2.3	2	100	16	480	580	
					P.T.2.2 kostua	1150 €
T.2.3.1	0,5	25	5,5	165	190	
T.2.3.2	1	50	11	330	380	
T.2.3.3	2	100	16	480	580	
					P. T.2.3 kostua	1150 €
T.2.4.1			1	30	30	
T.2.4.2			2	60	60	
T.2.4.3	2	100	16	480	580	
					P.T.2.4 kostua	670 €
Guztira P.T.2 lan-paketearen kostua					3600 €	

<i>Taula 4.2.4. P.T.3 lan-paketea garatzearen kostua</i>					
Zeregina	Proiektuko zuzendaria50		Ingeniari teknikoa		Orotara
	Lan karga	Kostua	Lan karga	Kostua	
T.3.1	0,5	25	1,5	45	70
T.3.2	12	600	60	1800	2400
T.3.3	5	250	25	750	1000
T.3.4	2	100	4	120	220
T.3.5	0,5	25	1,5	45	70
T.3.6	0,5	25	1,5	45	70
T.3.7	0,5	25	1,5	45	70
Guztira P.T.3 lan-paketearen kostua					3900 €

<i>Taula 4.2.5. P.T.4 lan-paketea garatzearen kostua</i>					
Zeregina	Proiektuko zuzendaria		Ingeniari teknikoa		Orotara
	Lan karga	Kostua	Lan karga	Kostua	
T.4.1	4	200	14	420	620
T.4.2	1	50	5	150	200
Guztira P.T.4 lan-paketearen kostua				820 €	

Lan – pakete bakoitza garatzearen kostuak kalkulatu ondoren guztiak gehitu beharko dira, proiektua garatzeko beharrezko eskulanen kostua kalkulatzeko.

<i>Taula 4.2.6. Giza baliabidearen kostua</i>	
LAN-PAKETEAK	LAN-PAKETEEN KOSTUA
P.T.0	1840
P.T.1	580
P.T.2	3600
P.T.3	3900
P.T.4	820
GUZTIRA	9920 €

4.2.3. BALIABIDE MATERIALAK

Baliabide materialen kostua kalkulatzeko, proiektuan garatutako beso robotiko mugikorra eraikitze erabilitako materialaren kostua kalkulatu beharko da. Materialaren kostua kalkulatzeko memoria eta diseinu atalean azaldutako sailkapen berdina erabiliko da alde batetik, robota eraikitze erabilitako hardwarea edo teknologia eta bestetik, erabili diren software desberdinen kostua kalkulatu da. Azkenik, zenbateko osoa kalkulatzeko bi atalen kostua batuko da.

HARDWARE

Robota eraikitzeko MAKEBLOCK teknologia erabili da, beraz teknologia honetan oinarritutako robota eraikitzeko behar diren pieza eta osagai bakoitzaren balioak kalkulatu behar dira. 4.2.7. taulan erabilitako pieza kopurua eta hauen balioa erabiliz, MAKEBLOCK-eko materialaren kostua kalkulatu da:

<i>Taula 4.2.7. Materialaren kostua</i>			
MATERIALA	BALIOA	KOPURUA	Orotara
Arduino UNO	19,99	1	19,99
Me-Base shield	19,99	1	19,99
50rpm-tako DC motorra	16,55	2	33,1
185rpm-tako DC motorra	12,55	2	25,10
DC Motorraren Driver-a	10,55	2	21,10
Ultrasoinua	19,95	1	19,95
Infragorri hartzailea	9,95	1	9,95
Driver MSE A 100	16	1	16
RJ25 modulua	2,95	2	5,90
Pila kaxa	2,95	1	2,95
Pila eta plaka euskarrik	2	2	4
RJ25 kableak	2,45 (4unitate)	6	4,90
8 zuloko habea	4	4	16,00
10 zuloko habea	4,75	3	14,25
9 zuloko habe fina	2,70	1	2,70
12 zuloko habe fina	3,60	5	18,00
Habe ebakigarria	0,90	1	0,90
Engranaje txikia	4,45	2	4,45
Engranaje handia	2,75	7	2,75
3x6ko xafla	1,25	3	1,25
3x3ko L xafla	1,75	7	1,75
3x6ko L xafla	2,25	2	2,25
Ardatz handia	2,45	1	2,45

Ardatz txikia	0,99	2	1,98
Ardatz harilkatua	0,99	2	1,98
185rpm-tako DC motorraren euskarria	2,50	2	5,00
50rpm-tako DC motorraren euskarria	3,50	2	7,00
M4x8 Allen torlojua	0,95 (50unitate)	21	0,95
M4x14 Allen torlojua	1,25 (25unitate)	45	2,50
M4x22 Allen torlojua	1,50 (50unitate)	10	1,50
Finkapen torlojuak	0,50 (10 unitate)	14	1,00
Finkapen eraztuna	0,55	10	5,50
Ardatz konektatzailea	2,25	4	9,00
Plastikozko zorro banatzailea	0,95 (50 unitate)	6	0,95
Brida kojinetea	3,25 (2unitate)	6	9,75
Azkoinak	0,95 (25 unitate)	57	2,85
GUZTIRA			297,89 €

SOFTWAREA

Robota eraikitze eta diseinatzeko erabiltzen diren software-en kostuak kalkulatu dira. Robotari higikortasuna ematen dioten osagai elektronikoak programatzeko Arduino softwarea librea erabili da, eta robotaren 3D-ko diseinua garatzeko aldiz Autodesk Inventor programa erabili da.

<i>Taula 4.2.8. software-en kostua</i>			
Softwarea	Kostua	Amortizazioa	Kostu unitarioa
Arduino	Dohakoa da, ez du kosturik		
Autodesk Inventor	1442,93	1 urte	120,24 €/hile
GUZTIRA			1442,93 €

BALIABIDE MATERIALA GUZTIRA

Lehen esan bezala guztira baliabide materialaren kostua kalkulatzeko, hardware eta software-aren zenbatekoen batuketa egin beharko da.

<i>Taula 4.2.9. Baliabide materialen kostua</i>	
BALIABIDE MATERIALA	Orobat
Hardware	297,89
Software	1442,93
GUZTIRA	1740,82 €

4.2.4. AURREKONTU GUZTIA EDO LABURPEN FINALA

Beso robotiko mugikorraren guztirako zenbatekoa kalkulatzeko orain arte kalkulaturako giza baliabideak eta baliabide materialak batu beharko dira. 4.2.10 Taulan azkenean proiektu osoa garatzeko kostua ematen da.

<i>Taula 4.2.10. Proiektua garatzearen guztizko kostua</i>	
BALIABIDEAK	KOSTUA
Giza baliabidea	9920
Baliabide materiala	1740,82
GUZTIRA	11660,82€