

INGENIERITZA MEKANIKAKO GRADUA

GRADU AMAIERAKO LANA

*Komodo. Mugimendu berriak
dituen aulki baten prototipo
diseinu eta garapena.*

Ikaslea: Mugica, Elorza, Jonay

Zuzendaria: Ruiz de la Torre, Acha, Aitor

Ikasturtea: 2022-2023

Data: Vitoria-Gasteiz, 2023ko irailaren 6

LABURPENA

Eserlekuak eguneroko eginkizunak egiteko etengabe erabiltzen diren objektuak izanik, funtsezkoa da beraien diseinuei erreparatzea. Hau honela, gradu amaierako lan honek aulki funtzional eta ergonomiko bat sortzea du helburutzat, beraren mugikortasuna ardatz gisa hartuz.

Eserlekuaren diseinurako funtzionaltasuna hartu da oinarritzat eta hauek izan dira aztertutako mugimenduak; uzkurtze-luzatze mugimendua, alboz-alboko mugimendua eta zutikatze-etzate mugimendua.

Lan honetarako bi programa erabili dira nagusiki; diseinua egiteko NX Siemens izeneko programa eta piezak 3D formatuan inprimatzeko berriz, Creality Slicer programa. Biak amankomunean lanean jarriz produkzio denborak eta kosteak murriztea bilatu da, beti ere kalitatezko emaitza sustatuz.

Beraz, gradu amaierako lan honek gaur egun merkatuan dauden aulkien diseinuen inguruko hausnarketa egiteko balio du, errealitatean funtzionalak eta ergonomikoak diren edo ez aztertuz.

Hitz gakoak: Eserlekua, uzkurtze-luzatze mugimendua, alboz-alboko mugimendua eta zutikatze-etzate mugimendua.

RESUMEN

Dado que las sillas son objetos que se utilizan constantemente para realizar las tareas diarias, es fundamental prestar atención a sus diseños. De esta forma, esta tesis pretende crear una silla funcional y ergonómica, teniendo como foco su usabilidad.

En cuanto al diseño del asiento se ha tomado como base la funcionalidad y estos han sido los movimientos analizados; movimiento de contracción-extensión, movimiento de lado a lado y movimiento de pie-acostado.

Para este trabajo se utilizaron principalmente dos programas; NX Siemens para diseñar y para imprimir las piezas en formato 3D, el programa Creality Slicer. Al poner a trabajar ambos en común, buscamos reducir tiempos y costos de producción, promoviendo siempre resultados de calidad.

Por tanto, esta tesis sirve para reflexionar sobre los diseños de las sillas que hay actualmente en el mercado, analizando si en la realidad son funcionales y ergonómicas o no.

Palabras clave: Asiento, movimiento de contracción-extensión, movimiento de lado a lado y movimiento de pie-acostado.

ABSTRACT

Since chairs are objects that are constantly used to perform daily tasks, it is essential to pay attention to their designs. In this way, this thesis aims to create a functional and ergonomic chair, focusing on its usability.

Regarding the design of the seat, functionality has been taken as a basis and these have been the movements analyzed; contraction-extension movement, side-to-side movement and standing-lying movement.

For this work, two programs were mainly used; design the program called NX Siemens and print the parts in 3D format, the Creaform Slicer program. By putting both to work together, we seek to reduce production times and costs, always promoting quality results.

Therefore, this thesis serves to reflect on the designs of the chairs that are currently on the market, analyzing whether in reality they are functional and ergonomic or not.

Keywords: Chair, contraction-extension movement, side-to-side movement and standing-lying movement.

AURKIBIDEA

1. SARRERA	9
1.1 ARAZOAREN AZALPENA	9
1.2 PROIEKTUAREN HELBURUAK	10
1.2.1 Proiektuaren helburu orokorrak	10
1.2.2 Proiektuaren helburu espezifikoak	11
1.3 PROIEKTUAREN PLANIFIKAZIOA	12
2. MARKO KONTZEPTUALA.....	13
2.1 ESERLEKUEN BILAKAERA.....	13
2.2 MERKATUKO ESERLEKUAK.....	17
2.2.1 Eserleku finkoak	17
2.2.2 Eserleku etzangarriak	18
2.2.3 Erabiltzailea zutitzeko eserlekuak	18
2.2.4 Masajedun eserlekuak	19
2.2.5 Orientazioz aldatzen duen eserlekua.....	19
2.2.6 Eserleku kulunkariak	20
2.2.7 Ospitale ohea	20
2.2.8 Merkatuko eserlekuen ezaugarrien laburpena.....	21
2.3 ERABILTZAILA POTENTZIALAK	22
3. PROTOTIPOAREN GARAPENA.....	24
3.1 UZKURTU LUZATU MEKANISMOA	25
3.1.1 Uzkurtu/luzatu akzionamendua.....	28
3.1.2 Kalkulu zinematikoak	29
3.2 ALBOZ ALBOKO MEKANISMOA.....	31
3.2.1 Alboz alboko akzionamendua	34
3.2.2 Kalkulu zinematikoak	35
3.3 ZUTIK ETZAN MEKANISMOA.....	38
3.3.1 Zutik/etzan akzionamendua.....	41
3.3.2 Kalkulu zinematikoak	42
3.4 ALBOETAKO EUSKARRIAK	45
4. APARATU ELEKTRIKOAK.....	47
4.1 ESKEMA ELEKTRIKOA	51
5. PROTORIPOAREN MUNTAKETA.....	52

5.1 PIEZA KOMERTZIALAK	52
5.2 EKOITZITAKO PIEZAK.....	53
6. PROTOTIPOAREN AURKEZPENA	62
7. PROTOTIPOAREN KOSTUAK.....	65
8. LORTUTAKO EMAITZAK	66
9. ETORKIZUNERAKO ILDOAK	68
10. ONDORIOAK.....	70
11. BIBLIOGRAFIA	71
12. ERANSKINAK	72
12.1 3D INPRIMAGAILUAREN PARAMETROAK	72
12.2 ATAL KOMERTZIALAK.....	73
12.3 PIEZEN PLANOAK (PDF).....	73

IRUDIEN AURKIBIDEA

Irudia 1: Eserlekuaren 3 oinarrizko mugimenduak	10
Irudia 2: Aulkien bilakaerako fase esanguratsuenak.....	14
Irudia 3: Medisana RS650 eserlekua	17
Irudia 4: Bergen eserlekua.....	18
Irudia 5: Astan Hogar eserlekua	18
Irudia 6: Global relax eserlekua	19
Irudia 7: Gravity eserlekua.....	19
Irudia 8: Oulu eserlekua	20
Irudia 9: Ospitaleko ohea	20
Irudia 10: Gizakiaren proportzioak.....	24
Irudia 11: Uzkurtu/luzatu mugimenduaren mugak.....	25
Irudia 12: Uzkurtu/luzatu mugimenduaren bizkarraldeko gida	25
Irudia 13: Uzkurtu/luzatu mugimenduaren biraderak	26
Irudia 14: Uzkurtu/luzatu biraderen kokapena	26
Irudia 15: Uzkurtu/luzatu mugimenduan aukeratutako geometria.....	27
Irudia 16: Belaunek gerriko angelua hartzeko mekanismoa	27
Irudia 17: Uzkurtu/luzatu akzionamendua.....	28
Irudia 18: Bizkarraldeko haridun ardatza	29
Irudia 19: Alboz alboko mugimenduaren mugak	31
Irudia 20: Alboz alboko biraketa zentroaren kokapen ezberdinak	31
Irudia 21: Alboz alboko biraketa zentroaren kokapena	32
Irudia 22: Alboz alboko eraztunak.....	32
Irudia 23: Alboz alboko eraztun punten euskarriak	33
Irudia 24: Alboz alboko eraztunen arazoren konponbidea	33
Irudia 25: Alboz alboko eraztunen profila	33
Irudia 26: Alboz alboko mugimenduaren akzionamendua	34
Irudia 27: Alboz alboko mugimenduaren akzionamendua amaiera gabeko koroarekin	34
Irudia 28: Alboz alboko mugimenduaren datu zinematikoak	35
Irudia 29: Zutik/etzan mugimenduaren mugak.....	38
Irudia 30: Zutik/etzan biraketa zentroaren kokapen ezberdinak.....	38
Irudia 31: Zutik/etzan mugimenduaren zentroa	39
Irudia 32: Zutik/etzan eraztunak	40
Irudia 33: Zutik/etzan eraztunen profila	40
Irudia 34: Zutik/etzan mugimenduaren akzionamendua.....	41
Irudia 35: Zutik/etzan mugimenduaren datu zinematikoak	42
Irudia 36: Alboetako euskarriak	45
Irudia 37: Beso eta gerri euskarria	46
Irudia 38: Besoen inklinazioa.....	46
Irudia 39: Buruko euskarria	46
Irudia 40: Motorrak	47
Irudia 41: Bateria	48
Irudia 42: Pultsagailuak	49

Irudia 43: Pultsagailuen barne eskema elektrikoa	49
Irudia 44: Ibilgailu amaierako etengailuak	50
Irudia 45: Konektore azkarrak	50
Irudia 46: Kableak	51
Irudia 47: Prototipoaren eskema elektrikoa	51
Irudia 48: Oinarriaren muntaketa	54
Irudia 49: Etzateko eraztunaren muntaketa	54
Irudia 50: Etzateko eraztunen muntaketa.....	55
Irudia 51: Ibilgailu amaierako etengailuak	56
Irudia 52: Alboz alboko goiko gidaren muntaketa	56
Irudia 53: Alboz alboko beheko gidaren muntaketa	56
Irudia 54: Alboz alboko eraztunen muntaketa.....	57
Irudia 55: Alboz alboko giden eta etzateko eraztunen batuketa	57
Irudia 56: Bizkarraldeko gidaren muntaketa	58
Irudia 57: Bizkarraldeko ardatzaren muntaketa.....	58
Irudia 58: Bizkarraldeko patinaren muntaketa	58
Irudia 59: Pernerren muntaketa	59
Irudia 60: Bizkarraldearen muntaketa.....	59
Irudia 61: Hiru xaflen eta alboz alboko eraztunen batuketa.....	60
Irudia 62: Hiru xaflen batuketa.....	60
Irudia 63: Besoen eta gerriko baquetaren muntaketa.....	61
Irudia 64: Eserlekuaren prototipoa	62
Irudia 65: Uzkurtu/luzatu eta zutik/etzan mugimenduen konbinaketa	63
Irudia 66: Uzkurtu/luzatu eta alboz alboko mugimenduen konbinaketa	64
Irudia 67: Bizkarraldeko inklinazio arazoaren konponbidea	66
Irudia 68: Giltzaduren alineazio arazoa	67
Irudia 69: Eserlekua kontrolatzeko Joystick-a	68

TAULEN AURKIBIDEA

Taula 1: Eginkizunetan banatutako gradu amaierako lanaren planifikazioa	12
Taula 2: Eserleku moten ezaugarri laburpena.....	21
Taula 3: Prototipoaren atal komertzialak.....	52
Taula 4: Prototipoa egiteko ekoiztutako piezak	53
Taula 5: Prototipoaren kostuak	65

1. SARRERA

Gaur egun, mundu mailan gure bizitzan izan dezakegun erosotasuna hobetzeko eta egokitzeko teknologia, elementu eta hainbat tresna daude. Globalizatutako merkatu honetan, behar eta gustu ezberdinak asetzen dituzten produktu anitz eskaintzen dira, bizitza kalitatea hobetuz.

Erosotasunaren ikuspegi batetik, eserlekuek berezko garrantzia hartzen dute. Gizakiontzat, eserlekuek atsedena, erlaxazioa, eta hainbat jarduera egunerokoan onartzen duten elementu garrantzitsuak dira. Eserlekuek, hala nola oheak eta aulkiak, diseinu, material eta funtzio ezberdinetan aurki daitezke. Adibidez, zurrinak, masajezko funtzioak edukitzen dutenak, edo etzangarriak, gure atsedena eta konfortaren beharrak asetzeko sortuak direnak.

Gainera, gure gorputzaren aniztasuna eta eroso egongo garen postura ezberdinen ustearekin, merkatuan posizioz aldatzeko aukera ematen duten eserlekuek nabarmendu egin dira. Erosotasun batetik bestera aldatzea garrantzitsua izan daiteke, zeren, nahiz eta posizio bat hasieran eroso izan, denborarekin erosotasun hori gal daiteke eta beharrezkoa izan daiteke posizioa aldatzea.

Dena den, merkatuko analisi batetik, ikusi daiteke gaur egungo eserlekuek ez dutela mugimendu guztiak betetzen, gizakion erosotasun beharrak osorik asetzeko. Hau erronka handi bat izan daiteke, baina baita aukera ere, produktu hobetuak sortzeko.

Gradu amaierako lan honen baitan, mugimendu guztiak integratzen dituen aulki baten prototipoa garatu da. Prototipo hau, merkatuko eskaerak eta gizakion erosotasunaren beharrei erantzun egokia emateko asmoarekin sortu da, teknologia berriak eta diseinu estrategikoak kontuan hartuz.

1.1 ARAZOAREN AZALPENA

Eserlekuak diseinatzean, posturaren aldakortasuna eta espazioan mugitzearen erronka bihurtzen da. Gaur egungo aulki gehienek erabiltzailearen postura aldatzeko ahalmena eskaintzen dute, baina, beste alde batetik, ez dira gai posturaz aldatu gabe honek espazioan hartzen duen orientazioa aldatzeko. Hau da, jatorrizko posizioan geratzen dira, espazioaren beste zonaldeetara mugitu gabe.

Merkatuko eserleku askok orientazioa aldatzeko aukerarik ez dutenean, hainbat postura eta aukera mugitzeko galtzen dira. Honek eragiten du, batzuetan, erabiltzaileak konfort handiagoa lortuko lukeen posizio batzuk utzi behar izatea, orientazioa ezin aldatuz gero. Konfortaren sentazioa, espazioan nola kokatzen garenaren arabera aldatzen da, eta hau kontuan hartzea funtsezkoa da.

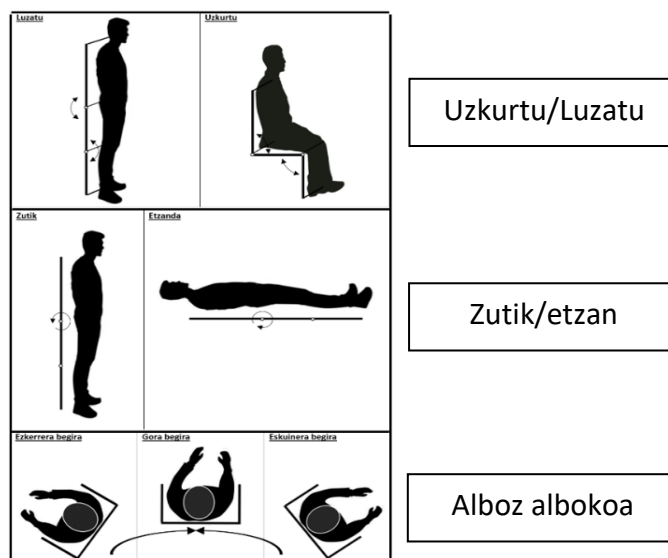
Horrez gain, eserlekuaren orientazioaren aldakortasuna kontuan hartuz, erabiltzaileek espazioaren erabilpen optimoa izango lukete, hala nola bulegoan, aisialdian, ataza ezberdinetan edo etxeko inguruan. Adibidez, bulego batean lan egiten ari dena, aldizka bere ordenagailutik alde egiteko behar duen orientazioa aldatzea garrantzitsua izango litzateke. Etxean, aldiz, telebista ikusten ari den erabiltzaileak bere orientazioa aldatu beharko luke, hala nola leihoa irekitzeko edo bestelako ekintza bat burutzeko.

Horiek guztiak kontuan hartuz, eserleku baten diseinuan, orientazioaren aldakortasuna sartzea ezinbestekoa da. Hau da, erabiltzaileak nahi duen direkzioan mugitzeko eta orientazioa aldatzeko ahalmena izan beharko luke, postura aldatu gabe, espazioan erabilera eta mugikortasun osoa eskaintzeko. Beraz, eserlekuak diseinatzerakoan, erabiltzaileen behar eta erabilpenak analizatzea eta hauei erantzuteko soluzio berriak garatzea funtsezkoa da.

1.2 PROIEKTUAREN HELBURUAK

1.2.1 Proiektuaren helburu orokorrak

Proiektu honen helburu nagusia eserleku baten diseinua garatzea da, hiru mugimendu autonomo eta independenterekin. Mugimendu hauek erabiltzailearen beharren eta erosotasunaren inguruko dimentsio ezberdinak hartzen dituzte kontuan. Lehenengoa, erabiltzailearen gorputza uzkuratzea edo luzatzea da, hau da, zurrun egotetik kizkurtzera eraman dezakeen mekanismo bat. Bigarren mugimendua, erabiltzaileak zutik egon daitekeen posizio batetik etzatera pasatzea da. Eta hirugarren mugimendua, erabiltzailea etzanda dagoenean bere gorputza alde batera edo bestera biratzea ahalbideratzen duena (Irudia 1: Eserlekuaren 3 oinarritzko mugimenduak).



Irudia 1: Eserlekuaren 3 oinarritzko mugimenduak

Hiru mugimendu hauek independenteki funtzionatzen dutenez, erabiltzaileak nahi duen konfigurazioan eserlekuaren posizioa aldatzeko hiru mugimendu hauetako bakar bat egin dezake. Horrenbestez, erabiltzaileak mugimendu hauen konbinazio ezberdinak erabiltzeko aukera emanez, merkatuko beste eserlekuekin lor ezin daitekeen posiziotan jartzea ahalbidetzen du, gaur egun eserleku tradizionalekin lor ezin daitekeen posizio berriak sortuz.

Beraz, lan honen helburu orokorra erabiltzaileentzako mugikortasun handiko eserleku baten prototipoa diseinatzea eta garatzea da, erosotasun handiagoa eta erabilpen anitzagoa eskaintzen duena, merkatuan dauden beste eserlekuekin alderatuz.

1.2.2 Proiektuaren helburu espezifikoak

Proiektu honen helburu nagusiaren oinarritik, hainbat helburu zehatz jarraitu dira. Hauek, proiektuaren garapenaren urrats guztiak kontutan hartuz, bai eta bere erabilgarritasuna, kostu-efizientzia eta teknologia aurreratuenak ere integratuz burutu direnak.

- Prototipoaren Diseinua:

Lehenengoa helburu zehatza prototipoaren diseinua burutzea izan da. Hau eserlekuaren erabilera-eremu guztiak, bai eta mugikortasunaren eta erabiltzailearen erosotasunaren beharrak kontuan hartuz burutu da. Diseinu-prozesuan, erabiltzailearen postura eta mugimenduen analisia egin da, hiru mugimendu autonomoak nola integratu daitezkeen ikusteko. Diseinu hau hainbat software ingeniarietan garatu da, 3D inprimagailuan eraikitzeke prest izateko.

- Prototipoaren Kalkuluak:

Behin diseinua prest dagoenean, bigarren helburu zehatza prototipoaren kalkuluak egitea izan da. Prototipoaren funtzionamenduari, indarrari, iraunkortasunari eta erosotasunari buruzko analisiak eginez. Hauen bidez, diseinuan edo eraikuntzan hobekuntza potentzialak aurkituko dira.

- Prototipoaren eraikuntza 3D Inprimagailuan:

Ondorengo helburu espezifikoa prototipo fisikoa 3D inprimagailuan eraikitzea izan da. Material egokiena aukeratuko da, eserlekuaren iraunkortasuna, indarra eta mugikortasuna bermatzeko. Inprimagailuaren teknologia aurreratuenak erabiliko dira, pieza guztiak perfektu enkaxatu daitezken eta prototipoaren funtzionamendua egokia izan dadin.

- Kostuen Kalkulua:

Azkenik, kostuen analisi zehatza egin da, eserlekuaren prototipoaren garapen osoan zehar sortutako gastuak neurtzeko. Hau gauzatzeko, bai materialen kostuak, bai eraikuntzako eta diseinuko orduen kostuak, bai eta beste gastu espezifikoak ere aztertuko dira. Helburua da proiektua merkaturatzeko bidean prototipoan kostu optimoak lortzea.

Lau helburu zehatz hauek proiektuaren zehaztasun handiko garapena eta analisia bermatuko dute, eta, azkenik, eserlekuaren prototipo optimoa sortzeko pauso guztiak gauzatu dira.

1.3 PROIEKTUAREN PLANIFIKAZIOA

Atal honetan, proiektu hau sortzeko jarraitutako antolamendua azalduko da, Gantt diagrama baten bidez. Diagrama honek burututako zereginak laburbiltzen ditu.

Gratu amaierako lan hau, Taula 1: Eginkizunetan banatutako gradu amaierako lanaren planifikazioan ikus daitekeenez, proiektua hamar jarduera nagusiengatik osatuta dago, sekuentzialki konektatuta. Denbora-irizpideari dagokionez, proiektua 2023ko maiatzaren amaieran hasten da eta irailaren erdialdean amaitzen da, guztira lau hilabete irauten duelarik.

Taula 1: Eginkizunetan banatutako gradu amaierako lanaren planifikazioa

EGINKIZUNAK	Hasiera data: 2023-05-29								Amaiera data estimatua: 2023-09-13							
	ASTEAK															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Helburuak ezarri																
Merkatuaren analisia																
Prototipoaren diseinua																
Eraikitzeke beharrezko atalak bildu																
Prototipoaren muntaketa																
Prototipoaren frogak																
Azaldutako arazoei irtenbidea eman																
Txosten finala egin																
Txostena bidali																
Proiektuaren presentazioa																

2. MARKO KONTZEPTUALA

Proiektu honen osagarri gisa, marko kontzeptual batean murgiltzea erabaki da, non eserlekuen historiako bilakaera, merkatuko aulki esanguratsuenak, baita erabiltzaile potentzialak ere aztertuko diren. Era zehatzago batean, atal honetan historian zehar, eserlekuen diseinuak nola aldatu diren aztertuko da, teknologia berrien agerpenarekin batera nola moldatu diren gizakiaren beharrei adieraziz. Gainera, merkatuan dauden aulki nagusiak aztertuko dira, beren ezaugarri, abantaila eta desabantailak azpimarratuz. Azkenik, erabiltzaile potentzialen analisia egin da, beren behar eta eskakizunen arabera, proiektuaren garapenean izango duen eragina azalduz. Hau guztia, eserleku berri bat diseinatzerakoan hartu beharreko ikuspegi holistikoa eskaintzeko.

2.1 ESERLEKUEN BILAKAERA

Aulkien eboluzioa, gizakien historia luzeko pertsonen behar eta eskakizunen erantzunez, nagusiki ergonomia, estetika eta botere-ikur gisa segitu du aldaketa. Aulkiaren eboluzioaren ikerketan, azpimarratu beharreko zenbait momentu garrantzitsu eta aldaera esanguratsu daude, antzinako zibilizazioetatik gaurko garaikideetara.

Aulkia gure zibilizazioko objekturik zaharrenetariko bat da, lehen aulkiez hitz egiteko antzinako **Mesopotamia garaira** joan behar da, K.a. 4500. urtean hain zuzen ere. Sumeriarrek asmatu omen zuten, EBih-II idazleak hain zuzen ere. Idazten ari zen bitartean erosoago egoteko egurrezko ohol bati bizkarra eta lau hanka gehitu zizkion (Martín, 2018)

Ondoren aurkitutako aulki zaharrenetako bat antzinako **Egiptotik** dator. Bertan, antzinakoan aulkien erabilera botere-ikur gisa nabarmendu zen. Aulki horiek, bizkarra eta beso-euskarriarekin, urrezko xehetasunez eta hieroglifoz hornituak, goi karguetarako bakarrik ziren erreserbatuta.

Antzinako Grezian, K.a. 600 inguruan, aulkiak zertxobait desberdinak ziren, hauek bere baxutasunarekin eta bizkarrik gabe, taburete baten antzekoak ziren, X formako itsura zeukaten eta garraiatu ahal izateko tolestu egin zitezkeen. Aulki baxu eta bizkarrik gabeko horiei Difros deitzen zitzaien. Hauek marmolezko eskulturetan agertzen ziren eta Homeroren poemetan ere izendatuak izan ziren (Martín, 2018). Hala ere, boterearen ikur gisa erabilitako besaulkiak ere baziren.

Besodun aulkiak edo besaulkiak ere bazituzten, hauek tenpluetan eta esparru pribatuan erabiltzeko erreserbatuta zeuden. Hauek zirkulu-erdi formako bizkarra soila zuten eta bizkarra lau zutenak botere-irudientzat pentsatuta zeuden.

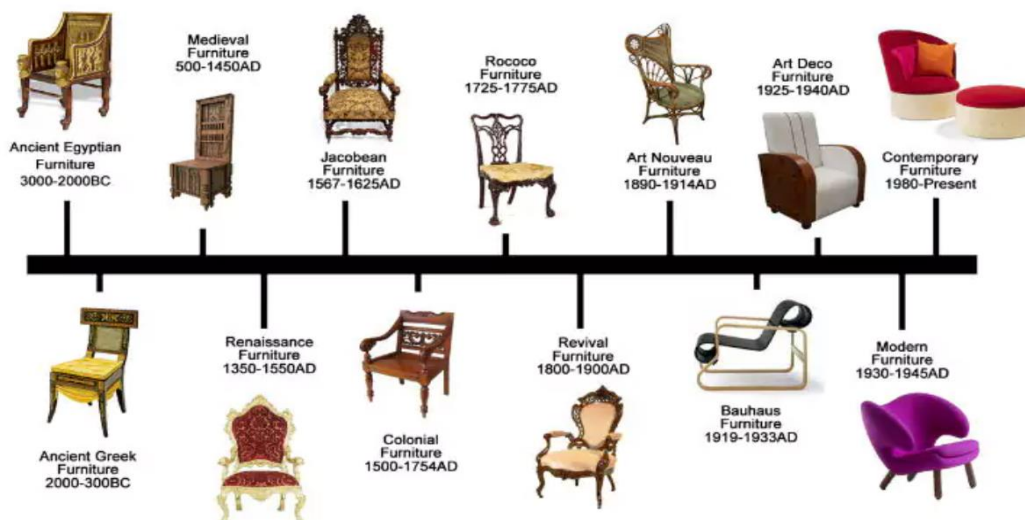
Erdi Aroan botere giro horren parte izaten jarraitu zuen aulkiak, baina XVI. mendera arte ez zen aulkiaren erabilera modu arruntean zabaldu. Garai honetan ohiko

aulkiaren aldaerak besaulki baten moduan agertzen hasi ziren, oihal bordatuen eta belusezko diseinuekin, bere estatusa goratuz. XVII. mendetik aurrera hasi ziren lastozko edo buztanezko aulkiak erabiltzen, baina XVII. mendera arte ez zen sareko aulkia asmatu (Sporn, 2023).

XVIII. mendearen amaieran, aulkia praktikotasun ikuspuntutik kontuan hartzen hasi zen eta aulkien diseinua eta arkitektura ere goratu egin ziren. Gaudí aitzindari zelarik, aulkia XIX. mendean modernismoaren barruko arte gisa ezaguna bihurtu zen, aulkiaren aldaera desberdinak sortuz forma geometriko, kubiko eta abarretan. Art Deco arte mugimenduaren barruan ere ordezkaturata dago Charles Mackintosh ordezkari goren gisa (Aragonesa, 2023).

Gaur egun, aulkiak nagusiki funtzionalak izateko egiten dira. Pertsonen erosotasunerako diseinaturata daude, askotan diseinuari uko egin gabe, hala nola, egurra, forja-altzairua, plastikoak, larrua, sare katalana edo zuntz sintetikoak bezalako ehunekin egina (Aragonesa, 2023).

Laburpen Orokor gisa, Egipton aurkitutako lehen aulki piezatik abiatuz eta gaur egun dauden aulkietara joanez, ondorengo irudian aulkiek izandako etengabeko eboluzioaren fase esanguratsuenak ikus daitezke.



Irudia 2: Aulkien bilakaerako fase esanguratsuenak

Bilakaera orokorraz gain, altzariak, bere etimologia historikoan, gizakiaren beharren, sinbolismoen eta teknologien isla diren elementuak izan dira. Egipto antzinakoan hasita eta gaur egun arte, altzarien konfigurazioa, funtzioa, estetika eta teknologia alda daiteke, baina denbora guztian zehar hauen balio kulturala eta soziala mantendu da. Historia zehar altzarien eboluzioaren hainbat fase desberdin identifikatu daitezke, eta hauen bakoitza bere inguruko gizartearen, teknologiaren eta kultura estetikoaren isla da. Ondorengo analisia hauen arteko harremanak azaltzen ditu, Egiptotik hasita gaur egun arteko fase ezberdinetan zehar.

1-Fase sinbolikoa zeremoniala [K.a. 2850 -K.a. 332ra]: Egipto

Altzarien kontzeptuen zati haundi bat ikuskera zoo-antropomorfikokoa zen. Hau aulkiaren hanken kasuetan ikus dezakegu, non animalia balitz bezala noranzko berdinean kokatzen diren; lehoi-atzapar batean amaitzen dena, edo antzeko beste basati batean. K.a. 2000. urteko aulki batzuetan, bi lehoiek bizkarrean taula bat eusten dute, "esertzeko" euskarri gisa balioko lukeena.

Diseinuak egitura mitiko-kosmogoniko-politeista islatzen zuen, eszena erlijiosoetan hieroglifikoekin eta jainkoen irudikapenekin zizelkaturiko bizkarraldeak ditugu honen eredu. Apaingarriak egiteko urrea eta bolia bezalako material preziatuak ere aplikatu zituzten (Anderson, 2000)

2 - Lehen garaiko erlijio-fasea: Primitiboa [1000tik 1200era]: Europa.

Garai hau kristautasunean inspiratu zen lehena izan zen, bere erlijio ezaugarrietan altzaririk beteena eta biziena baitzen. Garai honetako altzariak beti altuak baino zabalagoak ziren. Eserleku hauek egur lodiko exekuzio zakar eta gutxi landutakoak ziren nagusiki.

3- Lurreko fase baketsua [1450-1620/88]: Europa.

Oso altzari arkitektonikoa zen eta Ingalaterran indartu zen gehien, normalean Ingalaterrako Errenazimentua bezala ezagutzen dena. Gorteko altzari bat zen, batez ere haritz egurrez egina.

4-Gorte fasea [1559-1793]: Europa.

Luis XIII.aren estilo errenazentistan hasia, Luis XIV.aren barroko deritzonera igaro zen. Horiek guztiak, Errejentziatik igarota, Luis XV.aren rokokora eta Luis XVI.aren estilo neoklasikora igarota.

5 - Fase kontserbadorea, nahasia eta eklektikoa [1820-1900]: Europa.

Bigarren Inperioa izenez ere ezaguna den fase honek estilo adierazgarri bat bilatzen zuen eta lortu zuen gauza bakarra ugaritasun eklektikoa izan zen. Egurra oso kurbatua zen, gehiegi zizelkatua, oso apaindutakoa eta proportzio eskasekoa.

6 - Fase arrazionala, irabazi-burgesa, makinaren eta kultura estetiko elitistaren onarpena [1890-1914]: Europa.

XX.mendetik aurrera, paradigma ezberdinen barnean dauden pieza paregabeak izango dira Art Nouveau ospetsuarekin hasiko zen diseinuaren mende berriaren gakoa. Garai honetan aulki asko interesgarriagoak dira irizpide intelektualengatik zein erosotasunarengatik baino. Elitista zen, bere apaingarri-estiloa funtzioaren parte da (apaindura ez da gehitzen), baina egiturarekin bat eginda (Anderson, 2000).

7- Bauhausen fase tekniko-formal-espresionista [1919tik 1928ra]:

Aulki hau esertzeko objektu bat osatzen duten plano desberdinak adierazten ari da, orduan ikusmen argiago izateko, elkargune puntu guztiak handitu eta planoak kolore kontrasteekin margotu ziren.

Horrela, bere elementuen disezio baten menpe dagoenean, altzariak eskultura abstraktuaren kategoria bereganatzen du, diseinatutako objektu bat izateaz haratago artelan bihurtuz.

8 - Art Deco fase funtzional-popular-apaingarria[1918tik 1939ra]:

Autore askok garai hau Art-Deco deitzen dutenarekin identifikatu ohi dute; aldi honek "Makinen Aro Modernoa dekorazioarekin interpretatzeko nahia adierazi zuen". Lerro zuzenak motibo indigenen, azteken piramideen, etab. zig-zagan gauzatu ziren (Anderson, 2000)

9 - Fase iragankorra eta materialen, formen eta koloreen ikuskizun eklektikoa plazer estetikoaren iturri gisa [1965etik gaur egunera arte]:

Fase honetan objektibotasuna sinesgaitzak ordezkatu zuen. Objektuen/produktuen diseinuan Postmodernismoa sintetizatzen da, zatikatua bezala, non zati bakoitzak tratamendu ezberdin eta ez-uniforme bat jasotzen duen (adibidez, bizkarraidea eta eserlekua).

Altzarien garapenak, gizartearen, kulturaren, eta teknologiaren aldaketekin batera, diseinuaren eboluzioan papel garrantzitsua izan du. Egindako azterketatik, aulki bakoitzak bere garaian izandako kulturaren, erlijioaren, eta estetikaren isla izan dela ikus daiteke. Gizarteak bere beharrianak eta gustuak aldatu ahala, altzariak ere horiei erantzuten saiatu dira, funtzionaltasuna eta estetika bateratuz. Orain arteko ikasketa honek aulki prototipo berriaren diseinuan zehar zehaztutako faktoreen garrantzia ulertzera laguntzen du. Gaur egun, diseinuaren erronka da gizartearen beharrianak eta estetikaren balioak integrazio batean batzea teknologia berrien laguntzarekin, baina aldi berean, iraganeko lekzioak gogoratuz.

2.2 MERKATUKO ESERLEKUAK

Atal honetan, merkatuko eserleku mota ezberdinak aztertzen dira multzo orokorrenak eta bertako adibide esanguratsuenak adieraziz. Merkatuko eskaintza oso zabala da, bai diseinu aldetik bai erosotasun ikuspegitik hainbat aukera eskaintzen duten eserlekuak topatuz.

Helburuen atalean adierazi bezala, diseinatutako eserlekuak erabiltzaileari hainbat posizio emateko aukera ematen du, eta hortaz, merkatuko eserlekuetan eskuragarri dauden posizioak aztertu eta garatutako prototipoarekin alderatuko dira.

2.2.1 Eserleku finkoak

Lehenengo eserleku motak finkoak dira. Hauek oso erosoak izan daitezke, batez ere kalitate handikoa badira eta erabiltzailearen gorputzarekin ondo moldatzen badira betegarria edukiz adibidez, baina ez dira posizioz aldatzeko gai.



Irudia 3: Medisana RS650 eserlekua

Eserleku finkoek erabilera zehatza dute, hau da, espazio edo inguru batzuetan erabilera finkoa eta aldatzeko gabea izatea. Hauek, adibidez, jantokietan, ofizinetan edo beste hainbat tokitan ohikoa dira. Gainera, horrelako eserlekuen batean esertzeko denbora luzea izan dadin, erabilera eta erosotasuna oso garrantzitsuak bihurtzen dira. Dena dela, eserleku finko hauek ez dute aukera ematen erabiltzaileari bere posizioa aldatzeko, hau da, hankak luzatuz edo atzeraka jartzen. Hortaz, erabilera luzeetarako, bereizgarria izan daiteke posizioz aldatzeko aukera duten eserleku mugikor batzuk aukeratzea, erabiltzailearen behar eta nahiak hobeto asetzeko.

Mundu mailan gehien erabiltzen diren aulkiak izan arren, ekonomikoki eskuragarriak izateaz gain, erabilera luzeetarako, bereizgarria izan daiteke posizioz aldatzeko aukera duten eserleku mugikor batzuk aukeratzea, erabiltzailearen behar eta nahiak hobeto asetzeko.

2.2.2 Eserleku etzangarriak

Merkatuan aurki daitezkeen beste eserleku mota bat eserita egotetik etzanda jartzerainoko mugimenduak egiteko gai diren aulkiak izango dira.



Irudia 4: Bergen eserlekua

Aurreko irudian ikus daitezkeen bezala, eserleku hauekin ezinezkoa dela etzaten gaituen bitartean erabiltzailea ez luzatzen joatea. Lehen aipatu bezala, posturaz aldatu ez arren erabiltzailearen orientazioa aldatzeko gai izango da diseinatuta eserlekua, beraz, nabarmena da honek posizio gutxiago izango dituela.

Bestalde, eserleku hauek ez dira guztiz horizontal jartzen. Ondorioz, ez dira erosoak alde batera edo bestera begira etzanda jartzeko. Gainera, jartzekotan erabiltzaileak egin beharko du esfortzua, bestean ordea esfortzurik gabe egingo luke.

2.2.3 Erabiltzailea zutitzeko eserlekuak

Erabiltzailea zutitzeko eserlekuak aurretik aipatutako eserleku etzangarrien mugimenduak egiteaz gain erabiltzailea zutik jartzeko aukera ere ematen du.



Irudia 5: Astan Hogar eserlekua

Eserleku honek gehigarri hau eduki arren gainontzeko mugimendu eta ezaugarriak eserleku etzangarrien berdinak dira.

2.2.4 Masajedun eserlekuak

Hurrengo argazkian merkatuan aurki daiteken beste eserleku mota bat ikus daiteke. Hauek aurrekoak baino konplexuagoak dira, ia gorputz osoan masajeak emateko gai direlarik.



Irudia 6: Global relax eserlekua

Dena dela, eserleku hauetan azaldutako aurreko eserlekuetan lortutako posizio berdinak baino ezin dira lortu, eta bere desabantaila handienetako bat egia esan, erabiltzailea zutik jartzeko gai ez direla da.

Hala ere, aulki mota honek badu proiektuan proposatzen den eserlekuarekin antzekotasun bat. Izan ere, masajeak emateko alboetan euskarriak ditu. Ondorioz, nahiz eta helburu ezberdinekin, aurretik ikusita diseinu antzekoa izango du. Gainera gorputzaren azalera gehiena eserlekuarekin kontaktuan mantenduz.

2.2.5 Orientazioz aldatzen duen eserlekua

Aurkezten den hurrengo eserlekua beste kasuekin alderatuta ezberdina da. Kasu honetan aulkiek ez dute atal mugikorrik, ez dira gai erabiltzailea posturaz aldatzeko, baina erabiltzailea orientazio ezberdinetan jartzeko gai dira. kasu hau oso adibide ona izan daiteke orain arte azaldutakoa hobeto ulertzeko.



Irudia 7: Gravity eserlekua

Eserleku mota honek oinarriaren forma eta grabitatearen indarra aprobetxatzen ditu 4 posizio finko edukitzeko (lehenengo posizioan erabiltzailea aurrerantz inklinatzen du honi altxatzen lagunduz, bigarrenean erabiltzailea esertzen du, hirugarrenean erabiltzailea etzaten du eta laugarrenean are gehiago inklinatzen du atzerantz hankak bihotzaren gainetik jarriz). Esan bezala ez du atal mugikorrik, horrenbestez, ezin da

posturaz aldatu, baina espazioan hartzen duen orientazioa aldatuz erabiltzailearen erosotasun sentrazioa ere aldatzen da.

Erosotasun sentrazio aldaketa hau grabitazio indarraren ondorio dira. Izan ere, indar honek beti bertikalki eragiten du eta orokorrean eserita gerriak jasaten duen presioaren zati handi bat bizkarrak xurgatzen du etzaterakoan.

Bestalde, aulki mota hauen desabantaila nagusietako bat atal mugikorren gabezia da, honen ondorioz erabiltzaileak ezingo dute luzatu eta uneoro uzkurtuta mantenduko dira. Gainera alboetara begira etzateko ez dira erosoak eta erabiltzaileak egin beharko du esfortzu guztia.

2.2.6 Eserleku kulunkariak

Eserleku kulunkariak hainbat abantaila dituzte, eta hauen artean nabarmentzen da hanken diseinu berezia. Hanken forma eta mekanismoak aukera ematen dute erabiltzailearen pisua eta mugimendua erabiliz balazta egiteko, esfortzu gutxiagoa eskatuz horrela. Hau da, eserleku kulunkariak erabiltzaileak berari egin beharreko esfortzua minimizatzen laguntzen du, mugikortasuna handituz eta, aldi berean, erosotasuna hobetuz. Esaterako, bihurtze prozesuak errazagoak dira eta, hortaz, eguneroko erabilera hobetzen da.



Irudia 8: Oulu eserlekua

2.2.7 Ospitale ohea

Azkeneko adibidea ez da eserleku bat, ospitaletako ohe bat baizik, non, aulkien segmentuan sailkatu eta azaltzea merezi duena proiektu honen prototipoaren garapena hobeto ulertzeko izan ditzazkeen antzeko mugimenduen ondorioz.



Irudia 9: Ospitaleko ohea

Mota hauetan aipatutako hiru mugimenduak egiten ditu (uzkurtu/luzatu, zutik etzan eta alboz albokoa) baina ez dira beraien artean independente, beraz ez da gai erabiltzailea zutitzeko edo eserita gorantz begira jartzeko besteak beste.

Nahiz eta zutitzeko mugimenduak ez eskaini, mota hauek biratzeko ahalmena dute, 15° gehienez hain zuzen ere. Hala ere, nahiz eta mugimendu antzekoak egin, ibilbide luzera eskasa dute eta diseinuz guztiz ezberdinak izango dira, hau gaixoetan oinarritutako ohe bat delako bere funtzioekin eta azaldutako prototipoa eserleku bat.

Egia esan, adibide hau jartzearen arrazoia alboz alboko mugimendua izan da, ez bait dago hau egiten duen eserlekurik gaur egungo merkatuan.

2.2.8 Merkatuko eserlekuen ezaugarrien laburpena

Behin eserleku mota ezberdinen analisi orokorrak egin ondoren, azpialat honetan eserleku mota guztien ezaugarriak bateratzea beharrezkoa ikusi da Taula 2: Eserleku moten ezaugarri laburpenan ikusi daitekeen bezala. Era erraz batean eserleku mota bakoitzaren ezaugarriak ikusteaz gain, era bisual batean denak alderatzeko aukera emanez.

Taula 2: Eserleku moten ezaugarri laburpena

Eserleku mota	Erabiltzailea zutitzeko ahalmena	Erabiltzailea etzateko ahalmena	Hankak bihotza baina altuago jartzeko ahalmena	Alboz alboko mugimendua	Posturaz aldatu gabe orientazioz aldatzeko ahalmena
Eserleku finkoak	✗	✗	✗	✗	✗
Eserleku etzangarriak	✗	✓	✗	✗	✗
Erabiltzailea zutitzeko eserlekuak	✓	✓	✗	✗	✗
Masajedun eserlekuak	✗	✓	✗	✗	✗
Orientazioz aldatzen duen eserlekua	✗	✓	✓	✗	✓
Kulunkariak	✗	✗	✗	✗	✓
Ospitaleko ohea	✗	✓	✓	✓	✗
Garatutako eserlekua	✓	✓	✓	✓	✓

Merkatuko eserlekuak atalean aztertutako eserleku mota guztien analisi azkar bat egin ondoren, merkatuan eskaintza zabala dagoela ikusi da, hainbat eserleku mota desberdin ditugula jakinik. Batzuk erabiltzaileari posturaz eta orientazioz aldatzeko aukera ematen diote, eseritako egoeratik etzanda jartzeko. Hala ere, orain arteko

analisiaren arabera, ez da postura eta orientazioa modu independentean aldatzen duten eserlekurik topatu, eta are gehiago, erabiltzaileak esfortzurik gabe mugitzeko ahalmena dutenik. Beraz, aurreikusi daiteke merkatuan ez dagoela proiektu honetan proposatzen den eserlekuaren ezaugarri bereziak dituenik.

2.3 ERABILTZAILE POTENTZIALAK

Eserlekuen helburu nagusia erabiltzailea ahalik eta erosoan jartzea da, hau edonork gustuko duelarik. Horregatik, proiektu honetan proposatzen den eserleku honekin eskaintzen diren ahalmenekin (erabiltzailea zutitzeko, erabiltzailea etzateko, hankak bihotza baino altuago jartzeko, alboz alboko mugimendua eta posturaz aldatu gabe orientazioz aldatzea) beste eserlekuekin lortu ezin diren erosotasuna lortu ezker, edonor izan daiteke erabiltzaile potentzial gisa, beti ere erabiltzaile bakoitzaren erosketa ahalmena jakin gabe.

Horregatik, eserleku honen hasierako aurreikuspena gutxienez pertsona guztiei zuzendua dago, nahiz eta aurrerago erabiltzaile potentzialak murriztuko dituen arrazoi batzuk aipatuko diren.

Teorikoki eserlekua edonori zuzendua egon arren bere ezaugarriak gogoan hartuz, eserleku honek jende jakin batzuk gehiago erakarriko lituzke:

- Zutitzeko edo esertzeko zailtasunak dituztenak.
- Mugikortasun arazoak dituztenak.
- Mugimenduak egiterakoan esfortzuak min ematen dienak.
- Bizkarreko mina jasaten dutenak.
- Odolaren zirkulazio arazoak dituztenak.

Bestalde, lehen aipatu bezala badaude beste arrazoi batzuk eserlekua ez gustatzeko edo desabantaila bezala definitu daitezkeenak erabiltzaileen gustukoa ez izateko.

Hauetako arrazoi bat kostua izango da. Denok ulertu dezakegu orduan eta garestiagoa izan orduan eta erosle potentzial gutxiago egongo direla. Hau jakinda, nahiz eta mekanismo berri ugari izan, ahalik eta merkeen ekoiztea aukera egoki bat izango litzateke kantitate handietan masako ekoizpen batetan oinarrituz.

Hala ere, badaude beste estrategia batzuk. Izan ere, posible da merke egitea saiatu arren konpetentziarekin alderatuz garestiegia izatea. Kasu horretan, luxuzko edo diseinuko merkatuan sartzea izan litzateke estrategia zuzena.

Beste arrazoi bat honek bere mugimendu guztiak egiteko behar duen espazioa izan daiteke. Kontuan izan erabiltzailea guztiz etzateko gai izango dela, honek behar duen espazioa handia izanik. Beraz, gaur egungo etxeen espazio faltaren ondorioz askok ez dute eserlekua jartzeko nahiko toki izango eta honek ere erabiltzaile potentzialak murriztu ditzake.

Hala ere, nahiz eta arrazoi hauengatik erabiltzaile potentzialak murriztu, proiektu honen eserlekuaren ideia nagusia denei zuzendua dagoela argi dago kontzeptualki ematen dituen abantailak adieraziz. Gainera, eserlekua mekanismo independente ezberdinen bitartez lor daiteke eta honen ondorioz prezioan eta diseinuan desberdintasunak azal daitezke produktu ezberdinak eskainiz.

Aulki honen merkaturatzea oso positiboa aurreikusten da. Merkatuan kompetentzia eta aukera handiak egon arren, beste eserlekuek ematen ez dituzten aukerak/mugimenduak eskaintzen dituelako abantaila konpetitibo indartsu bat eskainiz.

3. PROTOTIPOAREN GARAPENA

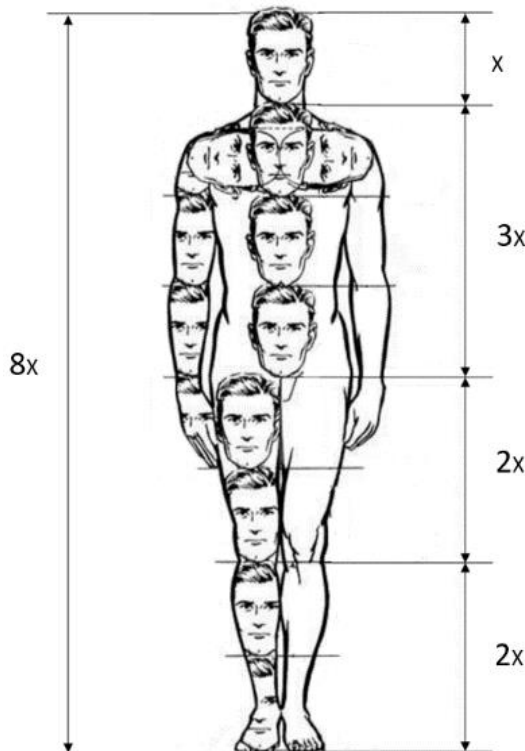
Kapitulu honetan, proiektuan zehar garatutako prototipoa azalduko da behar bezala ulertzeko beharrezkoak diren kontzeptu guztiak deskribatuz.

Aurretik esan bezala, diseinatutako eserleku honen helburu nagusia erabiltzaileri postura zein orientazio ezberdinetan jartzeko aukera ematea da. Hau lortzeko, lehen aipatutako hiru mugimenduak (uzkurtu/luzatu, alboz albokoa eta zutik/etzan) egin beharko ditu eta hauek elkarren artean guztiz independenteak izan beharko dira. Beraz, mugimendu bakoitzak mekanismo independente bat izan beharko du eta elkarren artean lan egin.

Hiru mekanismoen integrazioa beharrezkoa izango denez, lehenengo mugimendu bat gauzatzeko mekanismoa diseinatu da, eta ondoren, aurreko mekanismoari bigarren mugimendua emango dion mekanismoa gehituko zaio.

Hasteko, erabiltzailea posturaz aldatzeko gai den mekanismoa diseinatu da, ondoren mekanismo honi alboz alboko mugimendua emango dion mekanismoa gehituko zaio eta, azkenik, erabiltzailea etzateko gai den mekanismoa diseinatu da, azken hau lurrera finkatua egongo delarik.

Eserlekuaren erabilgarritasuna ziurtatzeko asmoarekin, aipatutako mekanismoak diseinatzean giza proportzio estandarrak hartu dira kontuan eta horretarako jarraian dagoen irudia hartu da erreferentzia gisa.

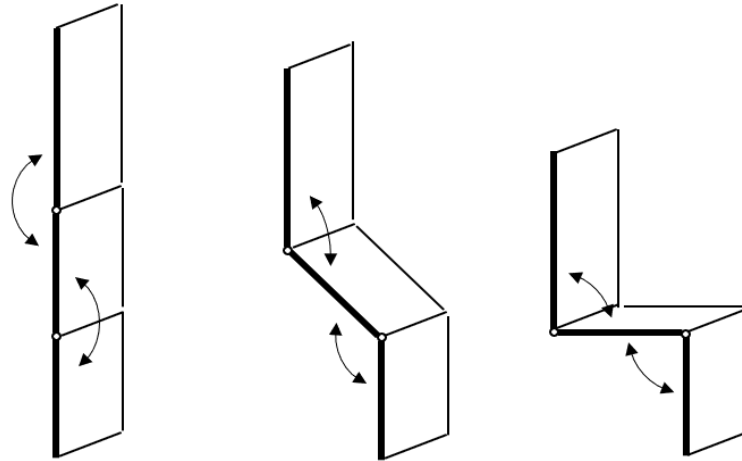


Irudia 10: Gizakiaren proportzioak

- Prototipoaren maketa egiteko "X" en balioa 80 mm izango denez, 640 mm-ko tamaina duen panpin batentzat pentsatua egongo da.

3.1 UZKURTU LUZATU MEKANISMOA

Lehen mekanismo honen diseinuarekin hasi aurretik mugimenduak egin behar duen ibilbidea definitu behar da. Honen helburua erabiltzailea guztiz luzatzeko eta 90º-ra uzkurtzeko aukera ematea da, tarteko posizio guztietan ere egonkortasuna mantenduz.

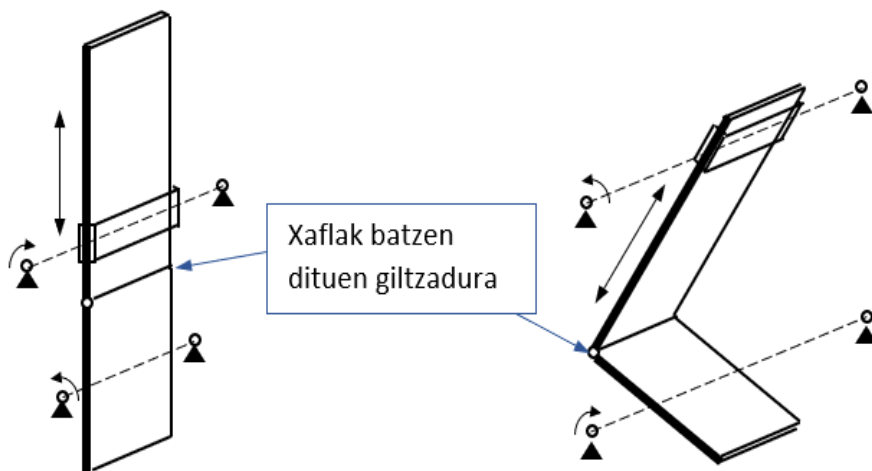


Irudia 11: Uzkurtu/luzatu mugimenduaren mugak

Bestalde, erabiltzailearen erosotasuna sustatzeko eta mugimenduaren zein erabileraren konplexutasuna murrizteko asmoz, belaunek gerrian jarritako angelu berdina izango dute automatikoki.

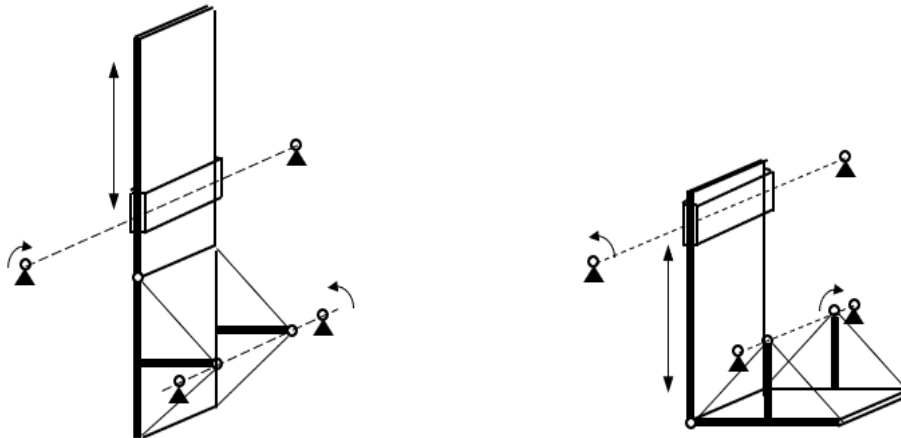
Mugimendu hau lortzeko bi mekanismo erabiliko dira, bat goiko bi xaflen inklinazioa lortzeko eta bestea, belaunek gerriko angelu berdina automatikoki mantentzeko.

Lehenik eta behin, goiko bi xaflen inklinazioa lortzeko mekanismoarekin hasi behar da. Xafla hauek elkarrengandik ez urruntzeko eta erabiltzaileak eserlekuarekin dituen kontaktu guneak mantentzeko asmoz, goiko xafleri gida batzuk gehituko zaizkio.



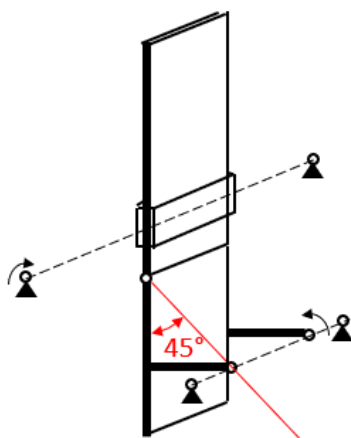
Irudia 12: Uzkurtu/luzatu mugimenduaren bizkarraldeko gida

Jarraian, eserlekua uzkuratzen denean bizkarreko xaflaren inklinazioa murrizteko, beheko xaflari biraderak gehitu zaizkio. Era honetan, beheko xafla balantz in bat izango balitz bezala mugituko da aurretik aipatutako helburua lortuz, hurrengo irudian ikus daitekeen moduan.



Irudia 13: Uzkurtu/luzatu mugimenduaren biraderak

Aipatzekoa da, biradera gorago edo beherago kokatu edo luzeagoa edo motzagoa eginda, geometria ezberdinak lor daitezkeela. Goiko xafla 90° tan bertikal egon dadin, xaflak batzen dituen giltzaduratik 45° osatzen dituen zuzenean egon behar du giltzadura finko erlatiboak.



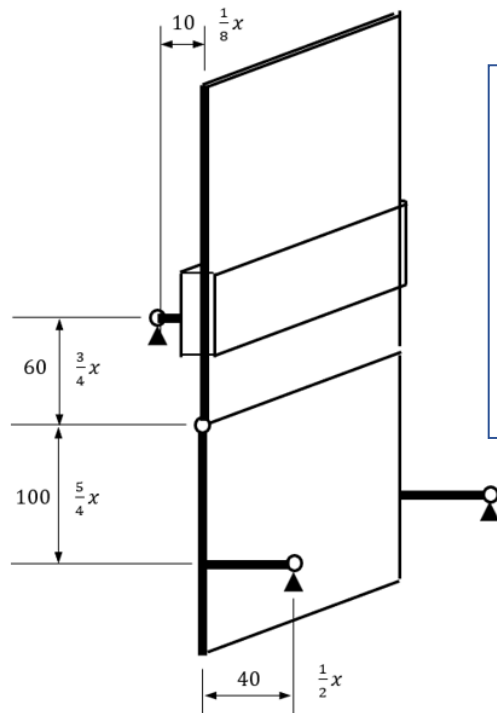
Kokapenaren hautaketa:

- Biradera orduan eta luzeagoa: (altuera berean)
 - Inklinazio gutxiago
 - Beherago eseri
 - Gidaren ibilbide luzeagoa
- Biradera orduan eta beherago: (luzera berdinarekin)
 - Inklinazio gehiago
 - Beherago eseri
 - Gidaren ibilbide luzeagoa

Irudia 14: Uzkurtu/luzatu biraderen kokapena

Amaitzeko, mugimendua aktibatuko duen mekanismoari lekua uzteko asmoz, goiko xaflak ere biraderak izango ditu. Biradera honen luzerak ez du geometria ia aldatuko, beraz ahalik eta motzena izango da, betiere mugimendua akzionatuko duen mekanismoari tokia utziz. Bestalde, geometria erabilera moduan aldatuko duena biradera honen altuera izango da. Biradera altuago jartzen denean goiko xafla gutxiago inklinatuko da, baina gidaren luzera handiagoa beharko du.

Ondorioz, kontuan izanda goiko xaflaren inklinazioa minimoa izatea komeni dela eta gidaren ibilbidearen luzera maximoak gizakiaren proportzio estandarrek mugatzen duela, hau da aukeratutako geometria.

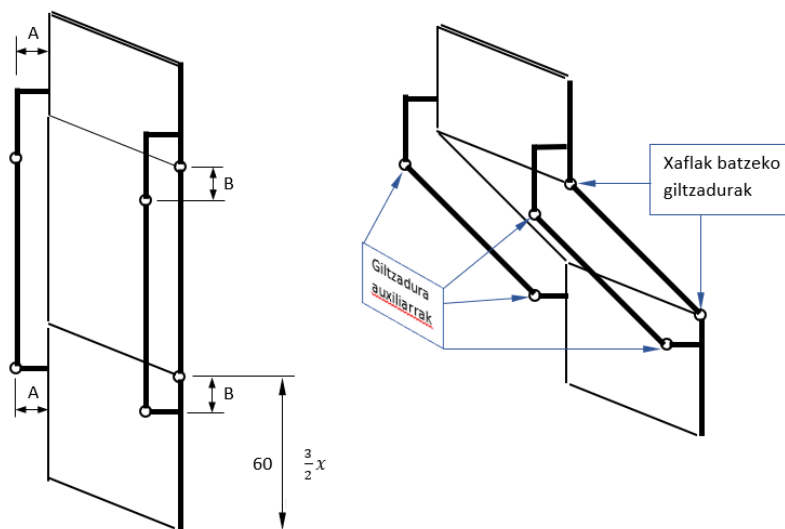


Geometria honekin hauek izango dira lortutako emaitzak:

- Gidaren luzera: $106.5 \text{ mm} \frac{213}{160} x$
- Goiko xaflaren inklinazioa: $23,65^\circ$

Irudia 15: Uzurtu/luzatu mugimenduan aukeratutako geometria

Behin mekanismo hau ulertuta, jarraian belaunetan gerriko angelu berdina lortzen duen mekanismoa aztertzea da. Belaun eta gerriko angeluak berdinak izan daitezten, xaflak batzen dituzten giltzaduretatik ezkererantz (A) zein beherantz (B) distantzia berdiner dauden giltzadura laguntzaileak jarriko dira. Bi barra zurrun hauen konexioarekin aurrez aipatutako helburua beteko da.



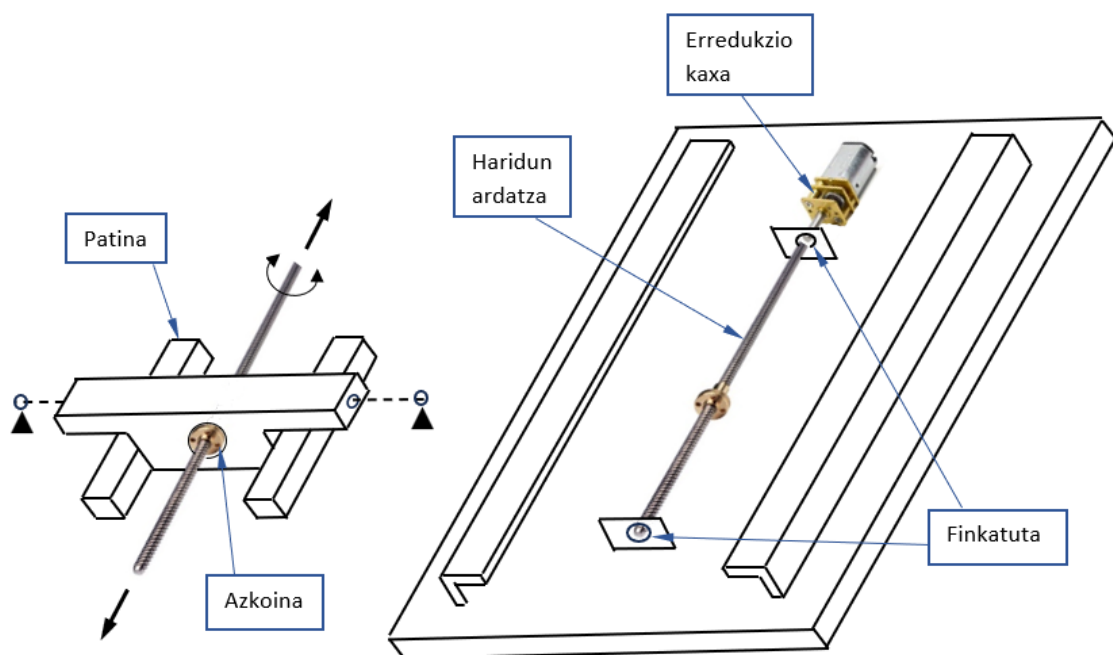
Irudia 16: Belaunek gerriko angelua hartzeko mekanismoa

3.1.1 Uzkurtu/luzatu akzionamendua

Orain arte mugimendua bideratzen duten mekanismoa aztertu da da, hurrengo pausua mugimendua aktibatzen eta kontrolatzen duen mekanismoa azaltzea izango da.

Finko helduta dagoen patinean zehar xafla mugitu ahal izateko goiko xaflari haridun ardatza finkatuko zaio atzealdean eta ardatz hau motor batekin biraraziz mugimendu birakorra mugimendu lineal bilakatuko da.

Gainera, mugimendu birakorrak mugimendu lineala aktibatuko du, baina mugimendu linealak ez du mugimendu birakorra aktibatuko. Horrenbestez, motorra gelditzean ezinezkoa da ardatza aurrera/atzera mugitzea, ondorioz, posizioa egonkorra lortuz ibilbideko puntu guztietan.



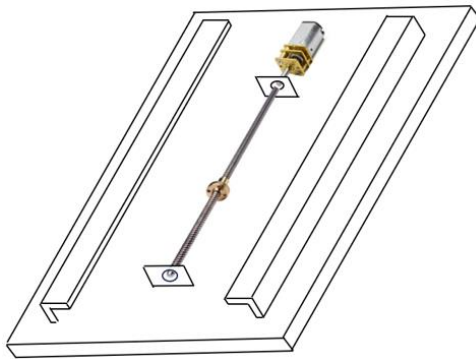
Irudia 17: Uzkurtu/luzatu akzionamendua

Patinak errodamenduak
 edukiko ditu frikzioa

3.1.2 Kalkulu zinematikoak

Mugimenduaren abiadura kalkulatu ahal izateko mugimenduak ibilbide osoa egiteko beharko duen denbora finkatuko da eta honi gehien hurbiltzen zaion motorra aukeratuko da. Garrantzitsuena xaflak zabaltzen joango diren abiadura angeluarra jakitea denez, ezinbestekoa da abiadura kaxa egokia duen motorra hautatzea.

Hona hemen mugimendu abiadura kalkulatzeko behar diren datuak:



- **Gidaren luzera:** 106.5 mm
- **Haridun ardatzaren pausua:** 2 mm
- **Ibilbidearen iraupena:** 15s

Irudia 18: Bizkarraldeko haridun ardatza

Hasteko ibilbide osoa egiteko motorrak eman behar dituen bira kopurua kalkulatu behar da. Ardatzaren pausua da buelta bakoitzeko xafla mugituko den distantzia da, beraz:

$$\text{Bira kopurua} = \frac{\text{Gidaren luzera (mm)}}{\text{Ardatzaren pausua (mm)}}$$

$$\text{Bira kopurua} = \frac{106.5}{2} = \mathbf{53.25 \text{ bira}}$$

Ibilbidearen iraupena 15s-etan finkatua dagoenez 53,5 bira emateko izango duen denbora finkatua dago, baina motorren ezaugarrietan bira/minutuko unitateetan azaltzen denez konbertsioa egin behar da.

$$\frac{53.25 \text{ bira}}{15s} \times \frac{60s}{1 \text{ min}} = \mathbf{213 \text{ bira/min}}$$

Ondoren, motorretan aurki daitezken abiadura ezberdinak ikusi eta honi gehien hurbiltzen zaion motorra aukeratuko da.

RPM

- 60
- 120
- **200**
- 300
- 400

- Ikus daitekeen bezala **200 bira/min** ematen dituen motorra gerturatzen da gehien.

Motorraren abiadura jakinik, ibilbidea egiteko behar duen denbora kalkula daiteke. 53.25 bira eman beharko dituzenez motorrak, hiruko erregela sinple baten bitartez egin daiteke kalkulua.

$$\left. \begin{array}{l} 200 \text{ bira} \rightarrow 60\text{s} \\ 53.25 \text{ bira} \rightarrow x \end{array} \right\} x = \frac{53.25 \times 60}{200} = \mathbf{16 \text{ s}}$$

Amaitzeko, ibilbidearen angelua (90°) eta hau egiteko behar duen denbora jakinda, xaflak zabaltzen diren abiadura angeluarra kalkulatu daiteke.

$$\text{Abiadura angeluarra} = \frac{0.25 \text{ bira}}{16\text{s}} \times \frac{60\text{s}}{1 \text{ min}} = \mathbf{0.937 \text{ bira/min}}$$

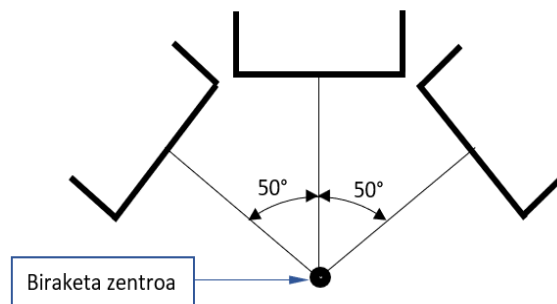
$$\text{Abiadura angeluarra} = 0.937 \frac{\text{bira}}{\text{min}} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ bira}} \times \frac{1 \text{ min}}{60\text{s}} = \mathbf{0.098 \text{ rad/s}}$$

$$\text{Abiadura angeluarra} = 0.098 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \times \frac{360^\circ}{2\pi \text{ rad}} = \mathbf{5.6^\circ/\text{s}}$$

3.2 ALBOZ ALBOKO MEKANISMOA

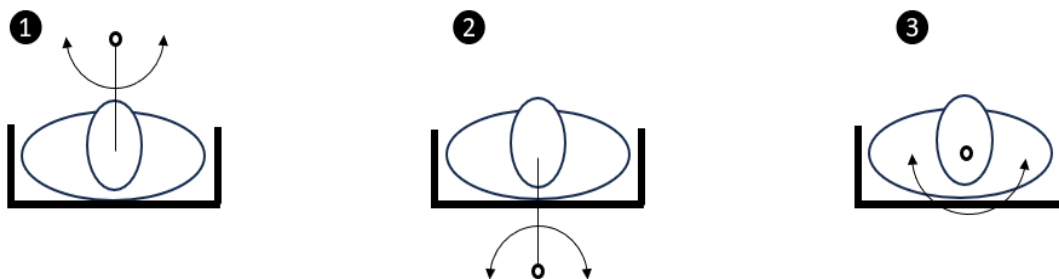
Gehitutako mekanismo berri honek aurreko mekanismoaren gaitasuna hartu eta alboz albo mugitzeko gaitasuna gehitzen du. Bi mugimenduak independenteak izan ahal izateko, mekanismo berri honek aurrekoaren giltzadura finko erlatibotik abiatu beharko du.

Gainera, erabiltzailea lurrera erori ez dadin, eserlekuak alboetan euskarriak izan beharko ditu. Hala ere, mugimendu honen ibilbidea 180° izanez gero, hau da, ezkererantz begiratzetik eskuinerantz begira jartzeko ibilbidea, lurrera erortzeko arriskuak jarraitu egingo luke. Hori saihesteko mugimenduaren ibilbidea 100° izango da, 50° alde bakoitzera.



Irudia 19: Alboz albo mugimenduaren mugak

Mugimendu honetan, biraketa zentroaren kokapena funtsezkoa izango da. Hau edonon jarrita ere, eserlekua alde alde mugitzeko gai izango da. Hau hobeto ulertzeko, biraketa zentroa hiru kokapen ezberdinetan ikus daiteke.

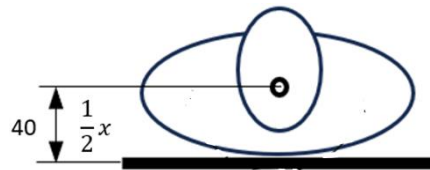


Irudia 20: Alboz albo biraketa zentroaren kokapen ezberdinak

- 1) Lehenengo irudian biraketa zentroa erabiltzailearen **aurrean** dago. Kasu honetan, erabiltzailea **gorantz desplazatuko** da inklinatzen doan bitartean.
- 2) Bigarren irudian biraketa zentroa erabiltzailearen **atzean** dago. Kasu honetan, erabiltzailea **beherantz desplazatuko** da inklinatzen doan bitartean.
- 3) Hirugarren irudian biraketa zentroak **erabiltzailea zeharkatzen** du. Kasu honetan, erabiltzailean **ez da desplazamendurik emango**.

Erosotasunari dagokionez, erabiltzailea lurrera erortzearen sentrazioa eduki ez dezan, komenigarriena erabiltzailea ez desplazatzea dela esan daiteke. Gainera, zentroa erabiltzailetik orduan eta urrutiago kokatuta, eserlekuak alboetan gehiago zabaltzen duena kontuan hartuz, espazio gehiago beharko du alboetan.

Horregatik, mekanismoaren biraketa zentroak erabiltzailearen gorputza zeharkatu beharko du zeharkatu behar du. Eta zentrotik xaflara dagoen distantziak gorputzaren zabalaren erdia izan beharko luke, hurrengo irudian ikus daitekeen bezala.



Irudia 21: Alboz alboko biraketa zentroaren kokapena

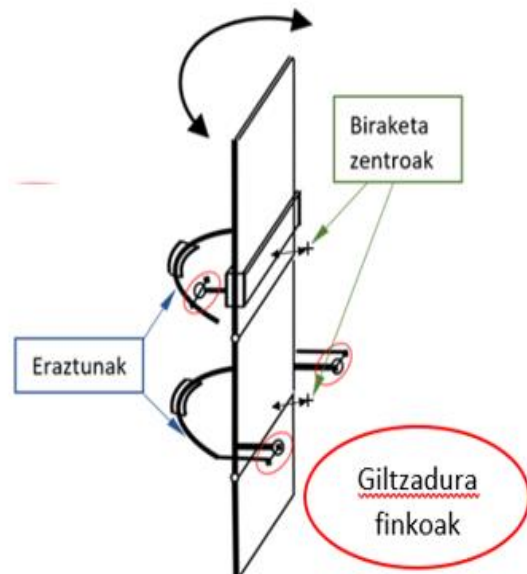
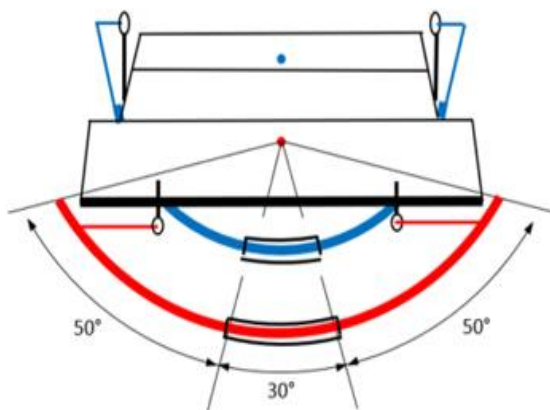
Alboz alboko mugimendua lortzeko, eserlekuak gidetan zehar mugituko diren bi eraztun edukiko ditu. Eratzunen gida hauek ere finkoak izango dira; hortaz, hurrengo mekanismoak, zutik/etzan mugimendua baimenduko duenak, hauetatik abiatu beharko da.

Aurretik aipatu bezala, mugimendu honen helburua alde bakoitzera 50° biratzea da. Hau lortzeko, eratzunaren angelu totala 100°+ gidaren zabalera izango da. Gida hauek mekanismoaren euskarri izango direnez orduan eta zabalera handiagoa izan orduan eta sendotasun gehiago emango dio multzoari. Kasu honetan 30° izango ditu gidak eta beraz 130° izan eratzunak.

Behin zentroa eta angelua jakinda, eratzunaren diametroa baliagarri den txikiena izango da, hau eserlekuaren zabalaren menpe dagoelarik. Prototipoaren kasuan alboetako euskarriak erabiltzailea ondo heltzeko beheko xaflak goikoa baino estuagoak dira eta ondorioz, goiko eratzunaren diametroa behekoarena baino handiagoa izango da, hurrengo irudian ikus daitekeen bezala

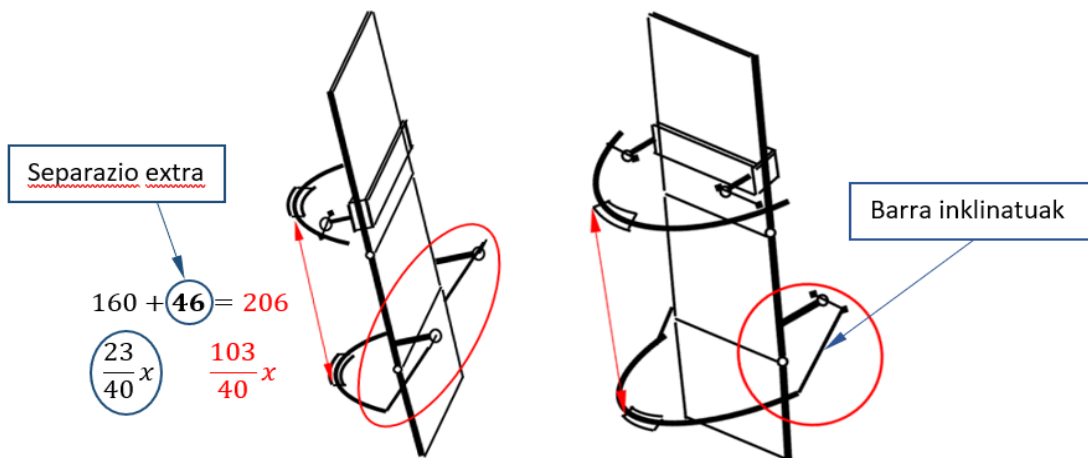
▪ Beheko xaflaren zabalera: 146 mm $\frac{73}{40} x$

▪ Goiko xaflaren zabalera: 160 mm $2x$



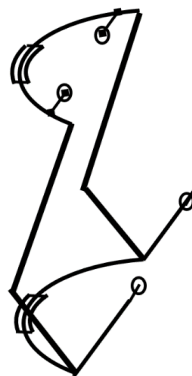
Irudia 22: Alboz alboko eratzunak

Hala ere, goiko irudian ikusi bezala eginez gero, arazo bat gertatzen da. Izan ere, uzkuertzean, erdiko xafiak beheko eraztuna joko du. Beraz, beheko eraztuna beheago jarri behar da eserlekua gorago heltzeko helburuarekin puntetan barra inklinatuak jarritz.



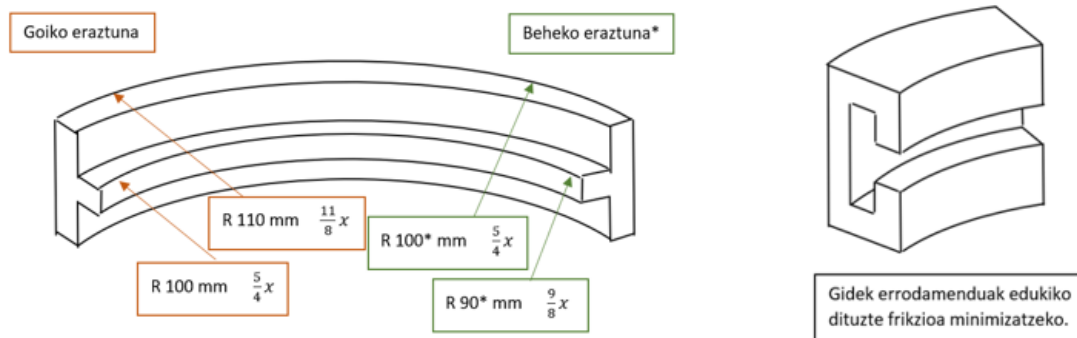
Irudia 24: Alboko alboko eraztunen arazoren konponbidea

Amaitzeko, multzoari zurruntasuna emateko eta kanpo indarrak ere eraztunak uneoro paralelo egoteko, goiko zein beheko eraztunen puntak batuko dira.



Irudia 23: Alboko alboko eraztun puntuen euskarriak

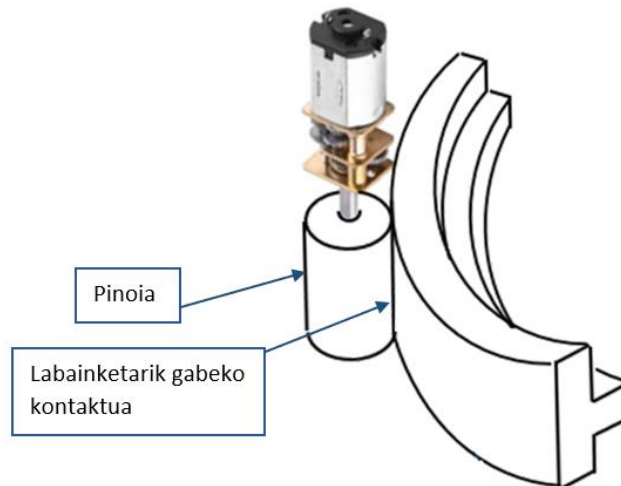
Indarren norabideak aldatzen joango dira eserlekua mugitzen den eran, ondorioz, labainketa izan ezik gainontzeko mugimendu guztiak blokeatu behar dizkio gidak eraztunari. Hau lortzeko ondorengo profila erabiliko da (ikusi Irudia 25).



Irudia 25: Alboko alboko eraztunen profila

3.2.1 Alboz alboko akzionamendua

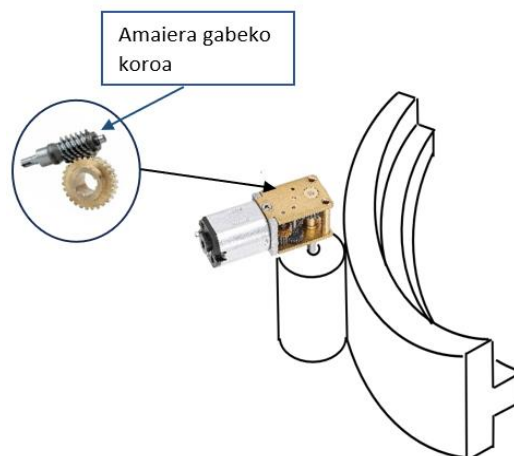
Alboz alboko mugimendu hau aktibatzen duen motor batek goiko eraztuna alde alde bultzatzea beharrezkoa da. Mugimendua hau ziurtatzeko pinoiaren eta eraztunaren artean labaintetarik gabeko kontaktua egon behar da. Horretarako, hortzdun engranaia erabiltzea izango litzateke egokiena baina sortutako prototipoan frikziozkoa garatu da zailtasun gehiago ekiditeko.



Irudia 26: Alboz alboko mugimenduaren akzionamendua

Hala ere, pinoiaren eta eraztunaren artean labaintetarik ez egon arren, pinoiak eraztuna birarazten duen moduan eraztunak pinoia biraraziko du. Honen ondorioz motorra gelditzean eraztuna posizio jakin batera itzuliko da grabitate indarraren ondorioz. Hau da, eserlekua ez da egonkorra izango ibilbideko posizio guztietan.

Arazo hau konpontzeko amaiera gabeko koroa txertatuko zaio motorra eta pinoiaren artean. Modu honetan motorrak pinoia biraraziko du, baina pinoiak ezingo du amaiera gabeko koroa birarazi. Ondorioz, eraztuna ibilbideko posizio guztietan egonkorra izango da.

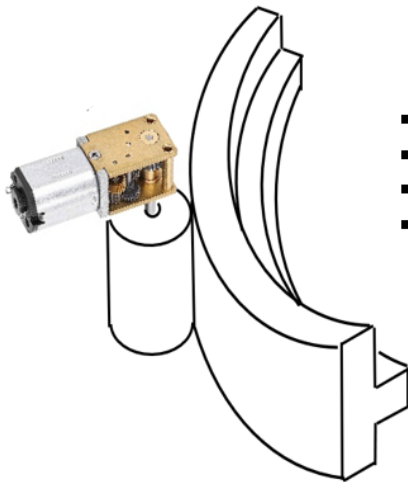


Irudia 27: Alboz alboko mugimenduaren akzionamendua amaiera gabeko koroarekin

3.2.2 Kalkulu zinematikoak

Kasu honetan erabiltzailea alde alde mugitzen den abiadura angeluarra izango da garrantzitsuena. Erabilitako motorrak abiadura ezberdinekin lor daitezkeenez ibilbidearen denbora finkatuko da eta gehien hurbiltzen zaion motorra aukeratu. Behin motorraren abiadura jakinda, ibilbide osoa egiteko behar duen denbora eta alboz alboko abiadura angeluarra kalkulatu dira.

Lehenik eta behin, behar diren datuak ikus daitezke hurrengo irudian.



- Pinoiaren diametroa: 6 mm
- Eraztunaren diametroa: 220 mm
- Eraztunaren angelua: 100°
- Ibilbidearen iraupena: 20s

Irudia 28: Alboz alboko mugimenduaren datu zinematikoak

Hasteko, ibilbidearen luzera kalkulatu behar da, hau da, eraztunaren arkua.

$$\text{Eraztunaren arkua (mm)} = \text{Eraztunaren angelua (rad)} \times \text{Radioa (mm)}$$

$$100^\circ \times \frac{2\pi \text{ (rad)}}{360^\circ} = 1.745 \text{ rad}$$

$$\text{Eraztunaren arkua (mm)} = 1.745 \times 110 = \mathbf{192 \text{ mm}}$$

Ondoren, motorraren bira bakoitzeko eraztuna zenbat aurreratzen den kalkulatu da. Pinoia eta eraztunaren artean labainketarik gabeko kontaktua dagoenez, eraztuna motorraren bira bakoitzeko pinoiaren perimetroa aurreratuko da.

$$\text{Pinoiaren perimetroa (mm)} = 2\pi R = 2\pi \times 3(\text{mm}) = \mathbf{18.85 \text{ mm}}$$

Hau jakinda eraztunak ibilbide guztia egiteko motorrak eman beharko dituen bira kopurua kalkula daiteke. Eraztunaren angelua eta pinoiaren perimetroa jakinda bi hauen zatiketa baino ez da izango.

$$Ibilbide osoa egiteko bira kopurua = \frac{\text{Arkuaren perimetroa}}{\text{Pinoiaren perimetroa}} = \frac{192}{18.85} = \mathbf{10.2 \text{ bira}}$$

Ondorioz, motorrak 10.2 bira eman beharko ditu 20 segundotan. Bira/ minutuko konbertsioa eginez:

$$\frac{10,2 \text{ bira}}{20s} \times \frac{60s}{1 \text{ min}} = \mathbf{30.5 \text{ bira/min}}$$

Aurki daitezkeen abiadura ezberdinak ikusiz gehien hurbiltzen zaion motorra aukeratu da.

RPM

- 14
- **23**
- 46
- 59
- 119
- 333

- Ikus daitezkeen bezala **23 bira/min** ematen dituen motorra gerturatzen da gehien.

Motorraren abiadura jakinda, ibilbidea egiteko behar duen denbora kalkula daiteke. Aurretik ikusi bezala 10.2 bira eman beharko ditu motorrak, beraz:

$$Ibilbide osoa egiteko denbora = \frac{10.2 \times 60}{23} = \mathbf{26.6 \text{ s}}$$

Amaitzeko, pinoiaren eta eraztunaren diametroak eta pinoiaren abiadura angeluarra jakinda, eraztunaren abiadura angeluarra kalkula daiteke.

$$\frac{\text{Eraztunaren abiadura angeluarra (bira/min)}}{\text{Eraztunaren diametroa (mm)}} = \frac{\text{Pinoiaren abiadura angeluarra (bira/min)}}{\text{Pinoiaren diametroa (mm)}}$$

$$\text{Eraztunaren abiadura angeluarra} = \frac{\text{Pinoiaren abiadura angeluarra}}{\text{Pinoiaren diametroa}} \times \text{Eraztunaren diametroa}$$

$$\text{Eraztunaren abiadura angeluarra} = \frac{23}{220} \times 6 = \mathbf{0,627 \text{ bira/min}}$$



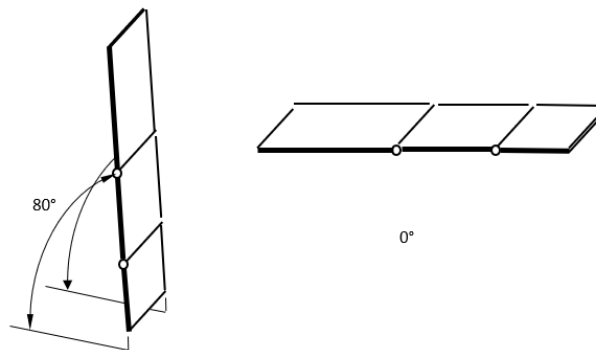
$$\text{Eratzunaren abiadura angeluarra} = 0,627 \frac{\text{bira}}{\text{min}} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ bira}} \times \frac{1 \text{ min}}{60\text{s}} = \mathbf{0,065 \text{ rad/s}}$$

$$\text{Eratzunaren abiadura angeluarra} = 0.065 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \times \frac{360^\circ}{2\pi \text{ rad}} = \mathbf{3.7 \text{ }^\circ/\text{s}}$$

3.3 ZUTIK ETZAN MEKANISMOA

Azken mekanismo hau orain arte egindakoa etzateko gai izango da. Mugimendu hau ere bestetik independente izango denez, mekanismo berri honek alboz alboko eratzunen gidetatik heldu beharko du.

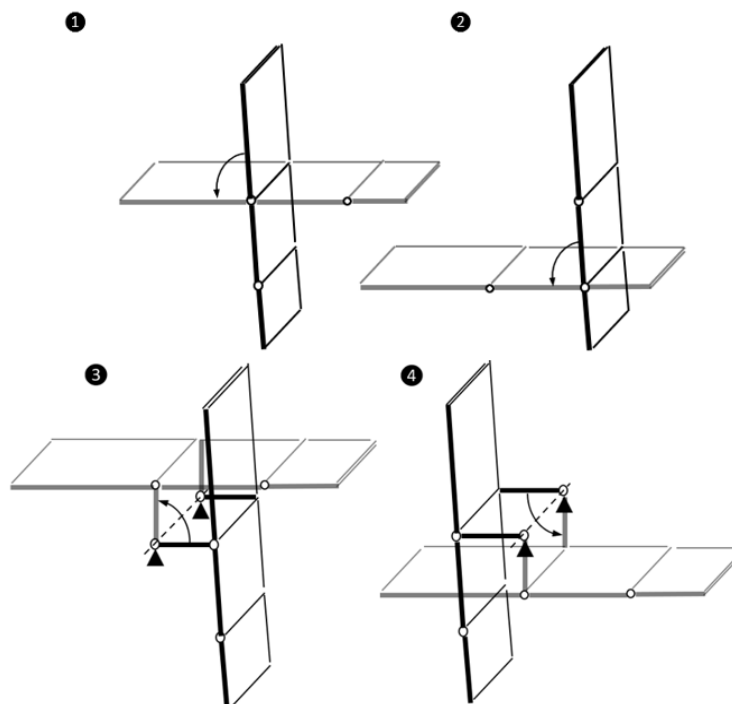
Mugimendu berri honen helburua erabiltzailea zutik egotetik etzanda jartzerainoko ibilbidea egitea da, 90° biratuz. Dena den, zutik jartzeko guztiz bertikal jarri beharrik ez dagoenez lurrarekiko 80° izango da muga. Hau egiteak bi abantaila nagusi ditu; mugimenduaren ibilbidea motzagoa izatea eta goiko xafla gutxiago inklinatzea.



Irudia 29: Zutik/etzan mugimenduaren mugak

Mugimendu honetan ere garrantzitsua izango da biraketa zentroaren kokapena. Zentroaren kokapenak atzealdean behar duen espazioa definitzearekin batera zein altueretan etzango gaituen finkatuko du.

Horregatik, hurrengo irudian zentroaren 4 kokapen ezberdin ikus daitezke.



Irudia 30: Zutik/etzan biraketa zentroaren kokapen ezberdinak

Hauek dira aurreko iruditik atera daitezken ondorioak:

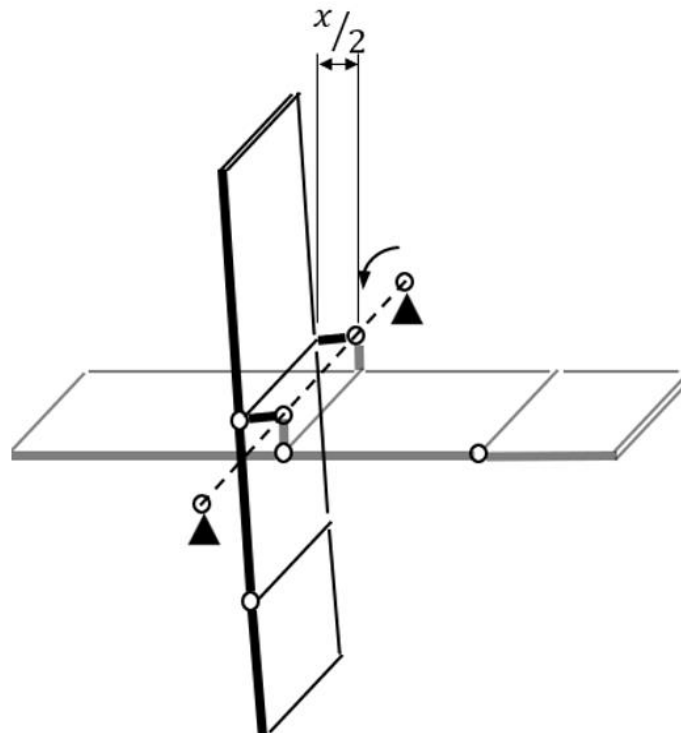
- Biraketa zentroa orduan eta altuago:
 1. Orduan eta gorago etzan.
 2. Orduan eta toki gutxiago atzealdean.
- Biraketa zentroa erabiltzaitetik orduan eta ezkerrerago:
 1. Orduan eta gorago desplazatu.
 2. Orduan eta toki gehiago atzealdean
- Biraketa zentroa erabiltzaitetik orduan eta eskuinerago:
 1. Orduan eta beherago desplazatu.
 2. Orduan eta toki gutxiago atzealdean.

Hau honela, erosoena erabiltzaileak desplazamendurik ez izatea izango da eta horretarako, biraketa zentroa erabiltzailearekin lerrokatuta egon behar du.

Bestalde, erabiltzailea etzango den altura maximoa gerria izango da eta horretarako biraketa zentroa gerritik behera egon behar du, aurreko irudian ikus daitekeen bezala.

Amaitzeko, atzealdean behar duen espazioak minimoa izatea komeni da eta horretarako biraketa zentroa ahalik eta gorenen egon behar du.

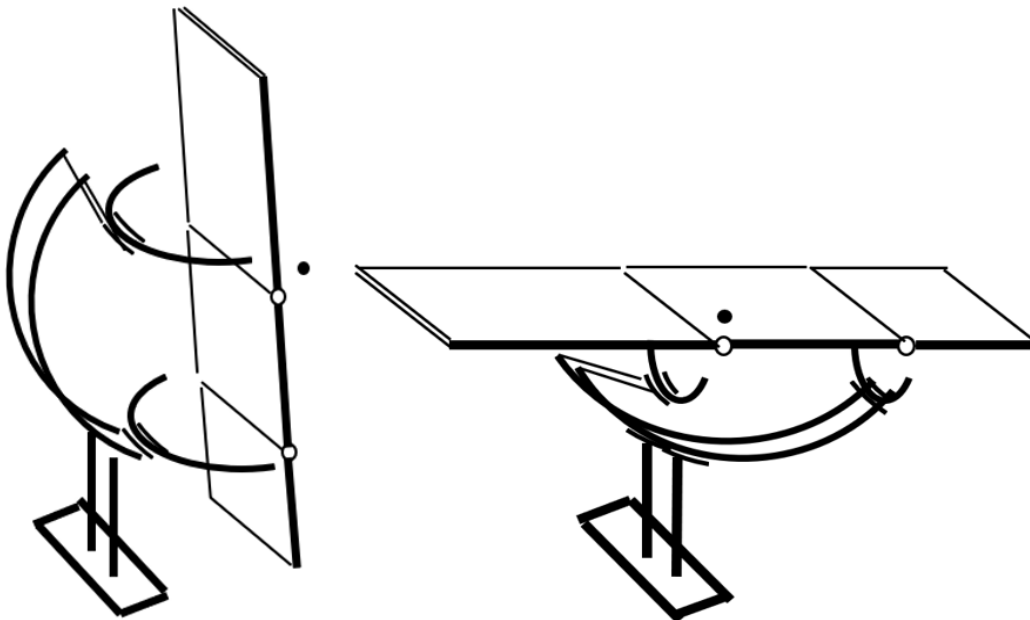
Ondorioz, biraketa zentroa erabiltzailearen gerrian kokatzea pentsatu da. Kasu honetan ere, erabiltzailearen zabalera dela eta, biraketa zentroa xaflatik $x/2$ distantziara egongo da, hurrengo irudian ikus daitekeen bezala.



Irudia 31: Zutik/etzan mugimenduen zentroa

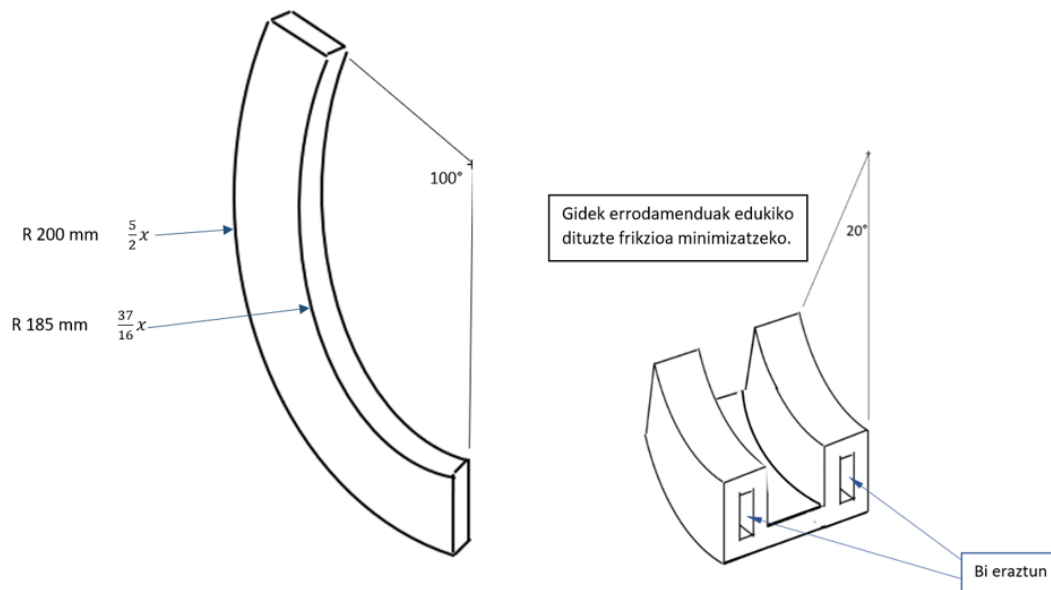
Hau lortzeko alboz albo mugimenduan erabilitako mekanismo berdina erabili da. Kasu honetan eraztunen gidak 20° izango ditu eta beraz eraztunek 100° izan beharko dituzte guztira (80° ibilbideak + 20° gidak).

Biraketa zentroa eta eraztunen angelua jakinik, eraztunaren diametroa orain arte egindako mekanismo guztia heltzeko gai den txikiena izango da (ikusi Irudia 32).



Irudia 32: Zutik/etzan eraztunak

Eraztun hauek bakarrik plano bertikalean jasango dituzte indarrak, horregatik, hurrengo irudikoa izango da eraztunaren profila. Bestalde, gida izango da eserlekuaren euskarri finkoa, ez du inolako mugimendurik izango eta zuzenean oinarrira lotuta egongo da.



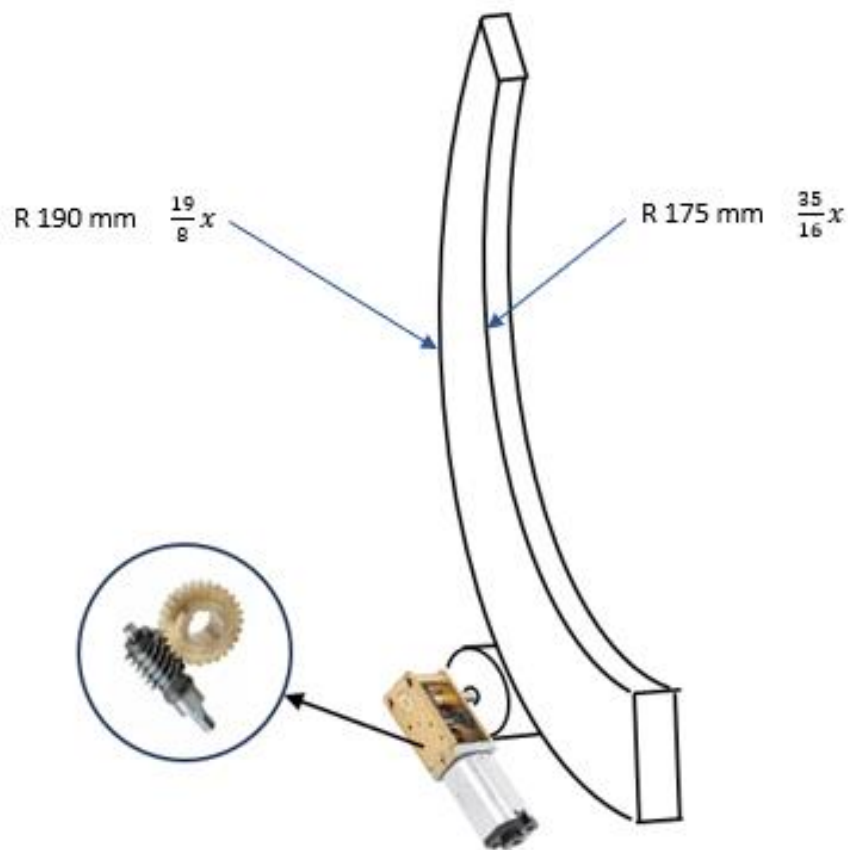
Irudia 33: Zutik/etzan eraztunaren profila

3.3.1 Zutik/etzan akzionamendua

Mugimendu hau gidatzeko bi eraztun eduki arren, hauek ez dute mugimendua aktibatuko. Izan ere, eraztun hauek ez daude erabiltzailearekiko lerrokatuta eta horregatik hauetako bat bultzatzekotan, eraztunak gidetan itsatsiko lirateke.

Hau ekiditeko, erabiltzaileari lerrokatuta hirugarren eraztun txikiago bat gehituko zaio beste bien artean. Pinoiarekin eraztun hau bultzatuz indarrak era uniforme batean aplikatuko dira eta eraztunak gidetan zehar fin mugituko dira. Gainera, eraztun berri honek sendotasuna emango dio multzoari eta alboz alboko giden euskarri izango da.

Kasu honetan ere amaiera gabeko koroa izango du motorra eta pinoiaren artean eserlekua finko mantendu dadin ibilbideko puntu guztietan.

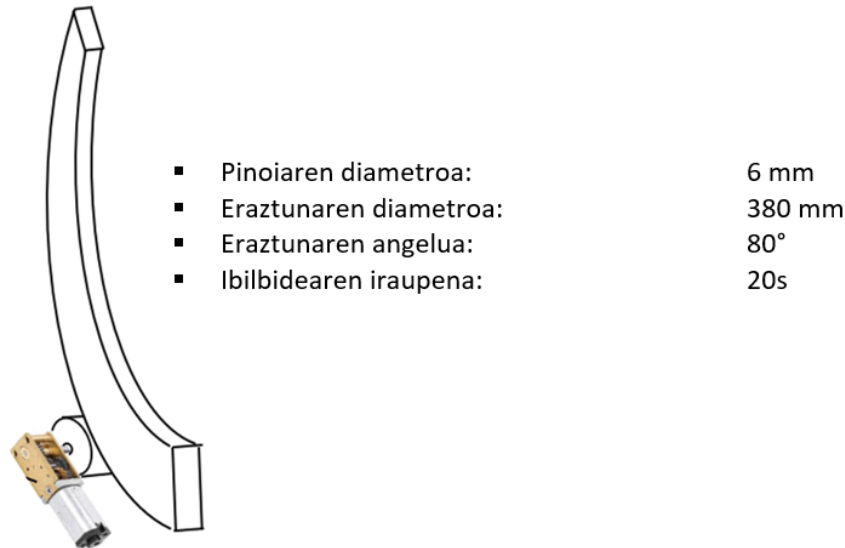


Irudia 34: Zutik/etzan mugimenduaren akzionamendua

3.3.2 Kalkulu zinematikoak

Kasu honetan garrantzitsuena erabiltzailea etzaten duen abiadura angeluarra izango da. Erabilitako motorrak abiadura ezberdinekin lor daitezkeenez, ibilbidearen denbora finkatuko da eta gehien hurbiltzen zaion motorra aukeratu. Behin motorra jakinik, ibilbide osoa egiteko behar duen denbora eta erabiltzailea etzaten duen abiadura angeluarra kalkulatu daitezke.

Lehenik eta behin, behar diren datuak ikus daitezke hurrengo irudian.



Irudia 35: Zutik/etzan mugimenduaren datu zinematikoak

Hasteko, ibilbidearen luzera jakin behar da. Hau da, eratzunaren arkua.

$$\text{Eratzunaren arkua (mm)} = \text{Eratzunaren angelua (rad)} \times \text{Radioa (mm)}$$

$$80^\circ \times \frac{2\pi \text{ (rad)}}{360^\circ} = 1.396 \text{ rad}$$

$$\text{Eratzunaren arkua (mm)} = 1.369 \times 190 = \mathbf{265.3 \text{ mm}}$$

Behin ibilbidearen luzera jakinik, motorraren bira bakoitzeko eratzuna zenbat aurreratzen den kalkulatu da. Pinoia eta eratzunaren artean labainketarik gabeko kontaktua dagoenez, motorraren bira bakoitzeko pinoiaren perimetroa aurreratuko da eratzuna.

$$\text{Pinoiaren perimetroa (mm)} = 2\pi R = 2\pi \times 3(\text{mm}) = \mathbf{18.85\text{mm}}$$

Hau jakinda eraztunak ibilbide guztia egiteko motorrak eman beharko dituen bira kopurua kalkula daiteke.

$$\text{Ibilbide osoa egiteko bira kopurua} = \frac{\text{Arkuaren perimetroa}}{\text{Pinoiaren perimetroa}} = \frac{265.3}{18.85} = \mathbf{14 \text{ bira}}$$

Ondorioz, motorrak 14 bira eman beharko ditu 20 segundotan. Bira/minutuko konbertsioa eginez:

$$\frac{14 \text{ bira}}{20s} \times \frac{60s}{1 \text{ min}} = \mathbf{42 \text{ bira/min}}$$

Aurki daitezkeen abiadura ezberdinetatik gehien hurbiltzen zaion motorra aukeratu da.

RPM

- 14
- 23
- **46**
- 59
- 119
- 333

- Ikus daitezkeen bezala **46 bira/min** ematen dituen motorra hurbiltzen da gehien.

Motorraren abiadura jakinda, ibilbidea egiteko behar duen denbora kalkula daiteke. Aurretik ikusi bezala 14 bira eman beharko ditu motorrak, beraz:

$$\text{Ibilbide osoa egiteko denbora} = \frac{14 \times 60}{46} = \mathbf{18.2 \text{ s}}$$

Amaitzeko, pinoiaren eta eraztunaren diametroak eta pinoiaren abiadura angeluarra jakinda, eraztunaren abiadura angeluarra kalkula daiteke.

$$\frac{\text{Eraztunaren abiadura angeluarra (bira/min)}}{\text{Eraztunaren diametroa (mm)}} = \frac{\text{Pinoiaren abiadura angeluarra (bira/min)}}{\text{Pinoiaren diametroa (mm)}}$$

$$\text{Eraztunaren abiadura angeluarra} = \frac{\text{Pinoiaren abiadura angeluarra}}{\text{Pinoiaren diametroa}} \times \text{Eraztunaren diametroa}$$

$$\text{Eraztunaren abiadura angeluarra} = \frac{46}{380} \times 6 = \mathbf{0.726 \text{ bira/min}}$$

$$\text{Eratzunaren abiadura angeluarra} = 0,726 \frac{\text{bira}}{\text{min}} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ bira}} \times \frac{1 \text{ min}}{60\text{s}} = \mathbf{0.076 \text{ rad/s}}$$

$$\text{Eratzunaren abiadura angeluarra} = 0.076 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \times \frac{360^\circ}{2\pi \text{ rad}} = \mathbf{4.3 \text{ }^\circ/\text{s}}$$

3.4 ALBOETAKO EUSKARRIAK

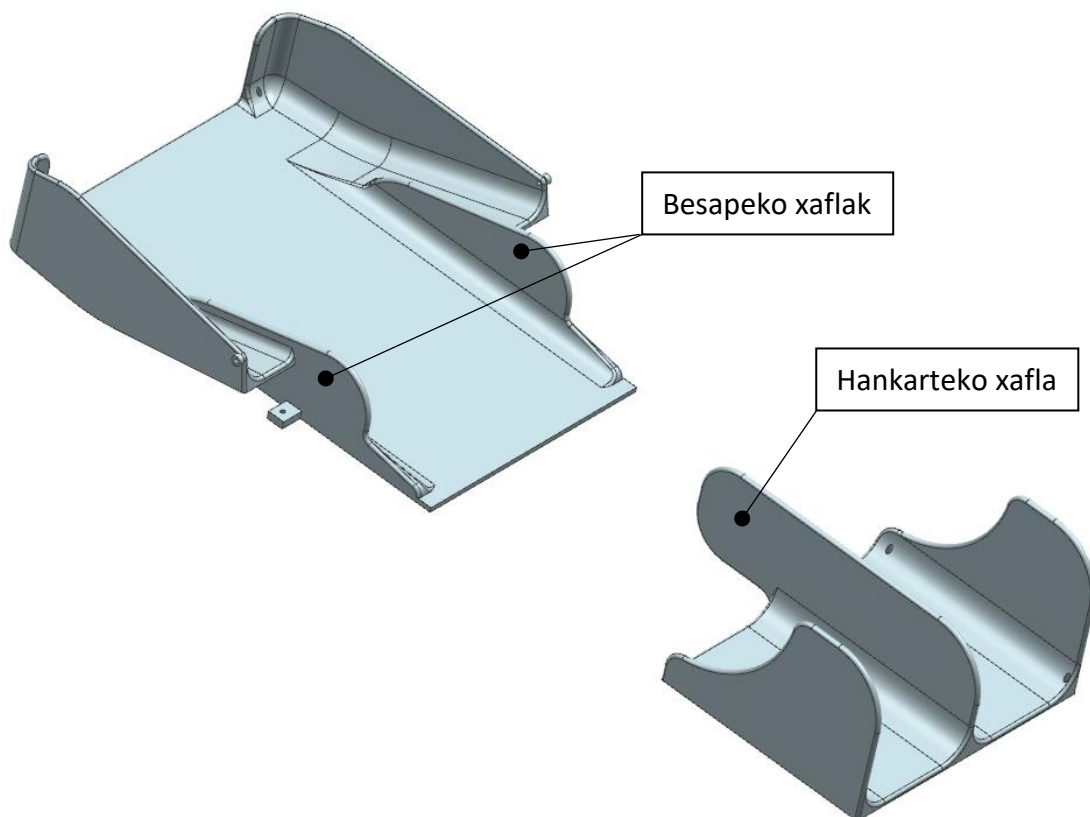
Atal honetan eserlekua erosoaz izateko eta alboz alboko mugimenduan erabiltzailea lurrera erori ez dadin erabilitako alboko euskarriak azalduko dira. Aurretik esan bezala, eserlekuaren helburuetako bat eserleku eta erabiltzailearen arteko kontaktu azalera maximizatzea da, honela kontaktuan dagoen azalera presio minimoa jasango bait du.

Hau lortzeko erabiltzaileari ahalik eta ondoen moldatzen zaion molde bat egin da, betiere kontuan izanda atal mugikorrek izan beharko dituela uzkurto/luzatu mugimendua gauzatzeko. Horretarako, hiru zatitan banatuko da moldea, aurretik ikusitako xafla bakoitzarentzat bat hain zuzen.

Gainera, garrantzitsua izango da eserlekua mugitzean erabiltzailea "pintxatu" edo harrapatzeko arriskurik ez egotea. Erabiltzaileak eserlekuarekin duen kontaktu azalera maximizatzeko, bi izan dira kontuan hartutako ezaugarriak.

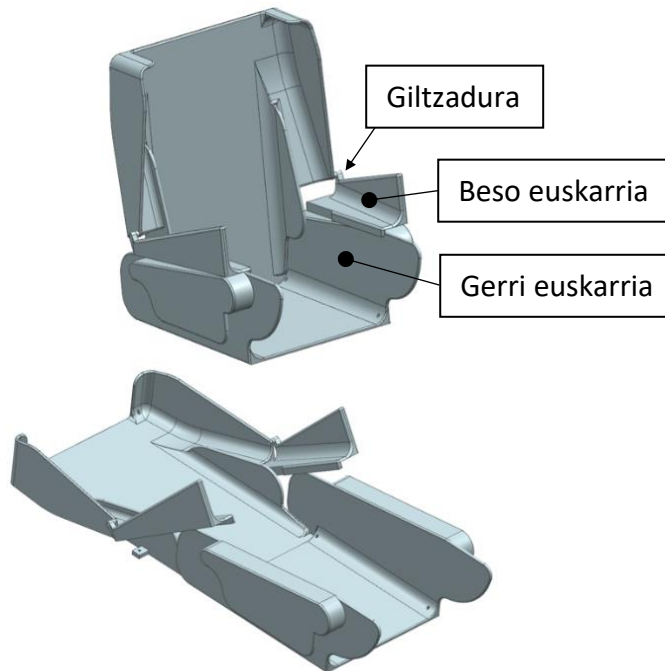
Hauetako bat belaunetatik behera hanken artean egongo den xafla izango da. Honi esker alboz albo mugitzean goian gelditzen den hankak ez du behekoan eutsi beharko.

Bestea, besapean jarritako xaflak izango dira. Honi esker alboraz begira jartzean ez du sorbalda bizkarraren pisua eutsi beharko. Gainera, irudietan ikus daitezkeen bezala, sorbalda eta besoak eusteko beste euskarri bat egongo da besapeko xaflaren kanpoaldean.



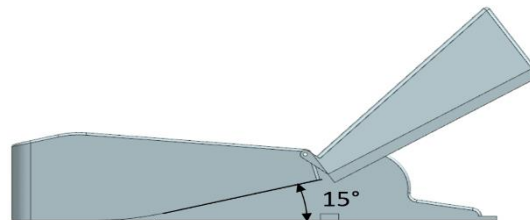
Irudia 36: Alboetako euskarriak

Bestalde, besoak dira orain arte aipatu gabeko beste kontu bat. Hauek ere erabiltzailea uzkuratzen denean automatikoki tolestea izango da erosoena. Hori lortzeko, ukondoetan giltzadura izango ditu eta ukondotik eskuetara doan beso-euskarria gerri-euskarrian irristatuz joango da aipatutako helburua lortuz.



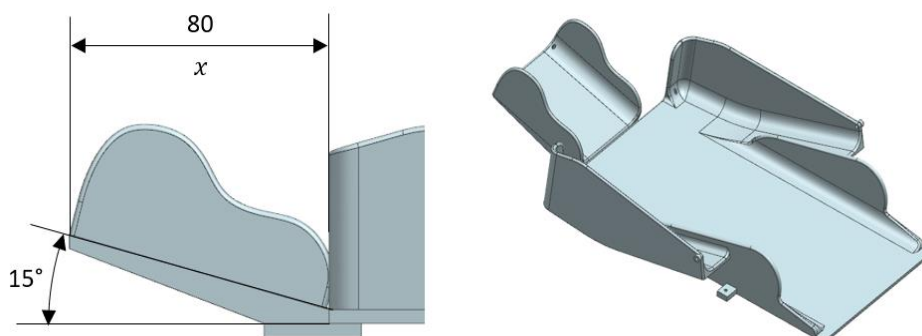
Irudia 37: Beso eta gerri euskarria

Gainera, besoek bizkarrarekiko 15° -ko inklinazioa izango dute besapeko xaflak ez oso intrusiboak izateko.



Irudia 38: Besoen inklinazioa

Amaitzeko, buruan ere alboetako euskarriak izango ditu. Gainera buruak 15° -ko inklinazioa izango du bizkarrarekiko.



Irudia 39: Buruko euskarria

4. APARATU ELEKTRIKOAK

Behin prototipo berriaren garapenerako beharrezkoak diren mekanismo eta euskarrien funtzionamenduak ulertuta, jada jakina den moduan eserlekuak hiru motor beharko ditu bere oinarrizko mugimenduak akzionatzeko. Beraz, atal honetan mekanismo hauen mugimenduak gauzatzeko beharrezko aparatu elektrikoak, beraien kalkulua, baita ezaugarri esanguratsuenak azalduko dira.

- **MOTORRAK**

Interneten bilaketa bat eginda prototipoaren tamainarako egokiak diren ondorengo mikro motorrak aukeratu dira, zuzenean erredukzio kaxara konektatuta daudenak. 12V-etan funtzionatzen dute eta erredukzio kaxa ezberdinekin aurkitu daitezke, ondorioz, irteerako abiadura desberdinekin.

Gainera, hurrengo irudian ikus daitezkeen bezala, bi erredukzio kaxa mota ezberdinekin aurki daitezke. Batek erredukzio kaxa engranaje zuzenez osatua du, besteak ordea, amaierarik gabeko koroa du erredukzio kaxan.

Honi esker aurretik aipatutako blokeoa lortuko da alboz alboko zein zutik/etzan mugimenduetan. Izan ere, motorrak irteerako ardatza biraraziko du, baina ezinezkoa da kanpo indarrekin irteerako ardatza biraraztea.



Irudia 40: Motorrak

Hurrengo taulan motorren ezaugarriak ikus daitezke erredukzio kaxaren arabera.

Taula 1: Motorren ezaugarriak

Tentsioa	V	12	12	12	12	12	12
Erredukzio erlazioa		42	118	236	302	603	1016
Motorraren abiadura	RPM	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Irteerako abiadura (hutsean)	RPM	381	136	68	53	27	16
Irteerako abiadura (kargapean)	RPM	333	119	59	46	23	14
Intentsitatea (hutsean)	mA	30	30	30	30	30	30
Intentsitatea (kargapean)	mA	85	85	85	85	85	85
Intentsitatea (ardatza blokeatuta)	mA	700	700	700	700	700	700
Potentzia	W	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02

- **BATERIA**

Motorrek 12 voltetan funtzionatzen dutenez tentsio hau duen bateria erabiliko da. Aukeratutako bateriak 10.000 mAh-ko kapazitatea du eta 22.5 W potentzia elektrikoa. Prototipoaren kasuan motor bakoitzaren potentzia kontsumoa 1.02 W-ekoa izango denez, nahikoa izango da 3 motorrak batera martxan jartzeko ere.



Irudia 41: Bateria

Motorraren kontsumoa eta bateriaren kapazitatea jakinda bateria agortu aurretik motorra zenbat denboraz martxan egongo den kalkulatu daiteke.

Egindako hipotesian suposatuko da ez direla bi motor aldi berean martxan jarriko. Hau egitekotan, emaitza ateratakoaren erdia izango litzateke.

- Motorraren ezaugarriak:

- Tentsioa: 12V
- Intentsitatea kargapean: 85mA
- Intentsitatea ardatza blokeatuta: 700mA
- Kontsumitutako potentzia: 1,02W

- Bateriaren ezaugarriak:

- Irteerako tentsioa: 12V
- Kapazitatea: 10.000mAh

Beraz:

$$\frac{\text{bateriaren kapazitatea (mAh)}}{\text{motorraren intentsitatzea (mA)}} = \text{bateriaren iraupena (h)}$$

$$\text{Bateriaren iraupena} = \frac{10.000 \text{ mAh}}{85 \text{ mA}} \approx \mathbf{118 \text{ h}}$$

$$\text{Bateriaren iraupena} = 118\text{h} \times \frac{1 \text{ egun}}{24\text{h}} \approx \mathbf{5 \text{ egun}}$$

Kalkuluak eginda, ikus daiteke motor bat 5 egunez martxan mantentzeko gai izango dela, nahikoa prototipoaren beharretarako, baita bitza errealean maila honetako iraupenera iristea lorpen handi bat izango litzateke.

- **PULTSAGAILUAK**

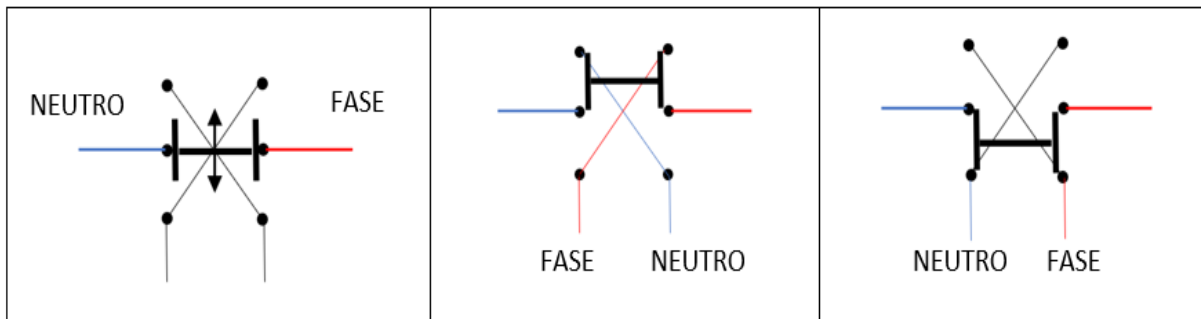
Prototipoaren beharrak direla eta, motorrak alde batera zein bestera biratu beharko dute. Hauek korronte zuzenean funtzionatzen dutenez, polaritatea aldatuz lortzen da norabide aldaketa. Hau lortzeko irudiko pultsagailua erabili da.



Irudia 42: Pultsagailuak

Pultsagailu hauek 3 posizio dituzte. Lehenengo posizioa egonkorra izango da eta kasu honetan ez da korronterik iritsiko motorrera. Pultsagailua alde batera edo bestera sakatuz motorrera iristen den korrontearen polaritatea aldatzen du.

Hau lortzeko 6 pin ditu pultsagailu bakoitzak eta hurrengo irudian ikus daiteke hauen barne eskema elektrikoa.



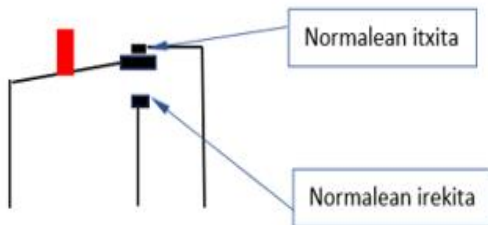
Irudia 43: Pultsagailuen barne eskema elektrikoa

Dena dela, prototipoan ibilgailu amaierako etengailuak jarri arren, pultsagailu hauek motorrera zuzenean konektatzen dira eta beraz ezinezkoa izango da ibilgailu amaierako etengailuak konektatzea. Izan ere, motorrera bi kable baino ez dira iristen eta bietako bat ibilgailu amaierako etengailuak banako balu ezinezkoa izango litzateke motorra berriro martxan jartzea bai alde batera zein bestera.

Hau egitearen arrazoia kostua eta maketaren tamaina txikia izan dira. Izan ere, eskema elektrikoa ondo egiteko 6 kontaktore beharko lituzke, honek duen diru eta espazio beharrarekin.

- **IBILGAILU AMAIERAKO ETENGAILUAK**

Esan bezala, ibilgailu amaierako etengailuak konektatu ez arren, prototipoaren diseinuan kontuan izan da hauen kokapena. Erabilitako ibilgailu amaierako etengailuak hiru terminal dituzte. Batera fasea iritsiko da, bestea normalean itxita dagoen kontaktua izango da eta azkena normalean irekita dagoena.



Etengailua 5A jasateko gai da 125V-etan.

Irudia 44: Ibilgailu amaierako etengailuak

- **KABLEAK ETA KONEKTORE AZKARRAK**

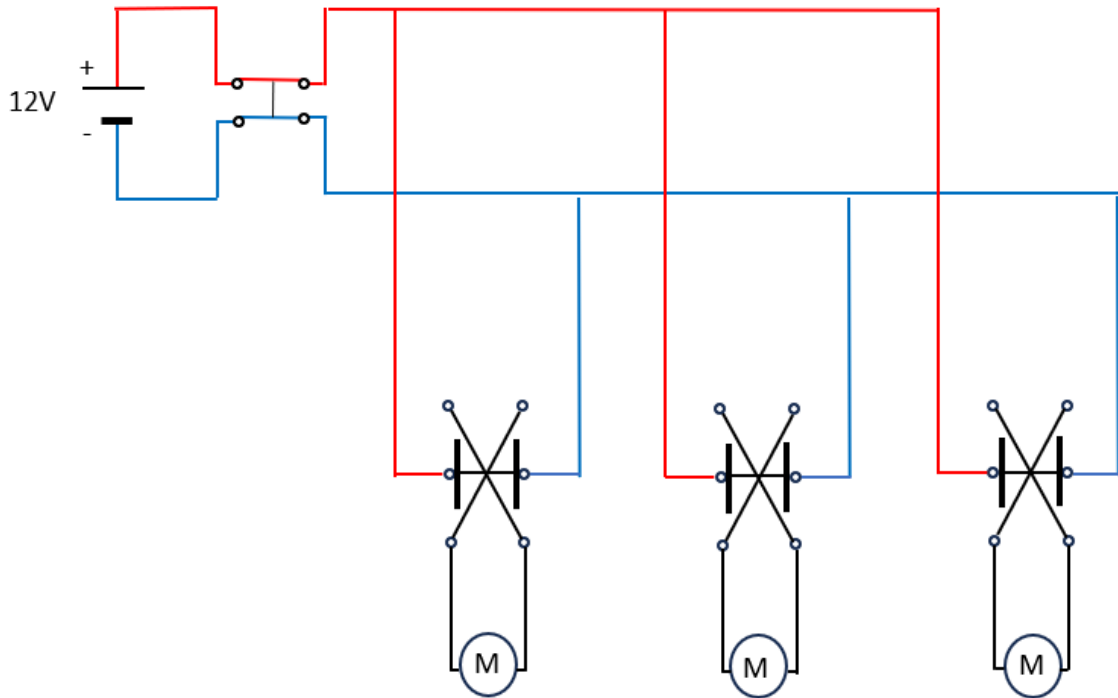
Irudikoak izango dira erabiliko kableak. Hauen diametroa 0.78mm-koa da eta 3.000mAh jasateko gai dira, ondorengo irudiko ezaugarrietan ikus daitekeen bezala. Erabiliko diren motorrek 75mAh-ko kontsumoa dute kargapean, baina ardatza blokeatuta 700mAh-ra iretsi daitezke. Hiru motor erabiliko direnez, 2.100mAh izango da ager daiteken korrante elektriko maximoa. Hauek, esan bezala, 3.000mAh jasateko gai izango da.



Irudia 45: Konektore azkarrak

4.1 ESKEMA ELEKTRIKOA

Aparatu elektrikoen atalarekin amaitzeko, eserlekuak izango dituen aparatu elektriko guztiak ezagututa, prototipoan erabilitako eskema elektrikoa ikus daiteke jarraian.



Irudia 47: Prototipoaren eskema elektrikoa

5. PROTORIPOAREN MUNTAKETA

Atal honetan xehetasun guztiekin ikus daiteke prototipoak izango dituen atal guztiak eta honen muntaketa egiteko jarraitu behar diren pausuak. Lehenik eta behin, atal guztiak zerrendatuko dira bi taldetan sailkatuta (komertzialak eta ekoiztakoak) muntaketan pieza bakoitza zein den jakiteko.

5.1 PIEZA KOMERTZIALAK

Proiektuaren muntaketa egin ahal izateko zenbait pieza komertzial erosi behar izan dira. Hurrengo taulan, merkatuan erositako atalak eta bakoitzetik erabilitako kantitate kopurua ikus daitezke. (Ikusi 12.2 ATAL KOMERTZIALAK)

Taula 3: Prototipoaren atal komertzialak

IZENA	KANTITATEA
Bateria	1
Kableak	1,5 m
Konektore azkarrak	18
Pultsagailuak	3
Ibilgailu amaierako etengailuak	6
Motorra sin fin 27 rpm	1
Motorra sin fin 53 rpm	1
Motorra 200 rpm + ardatza T5	1
Azkoina T5	1
Alanbrea Ø 1.5 mm	260 mm
Barila Ø 3 mm	15 mm
Errodamendua Ø 3x6x2.5 mm	85
Errodamendu axiala Ø 4x9x4 mm	1
Torloju konikoa M2x6 mm	21
Torloju konikoa M2x8 mm	2
Torloju konikoa M2.5x6 mm	45
Torloju konikoa M3x6 mm	2
Torloju konikoa M3x8 mm	42
Torloju konikoa M3x12 mm	59
PLA filamentua	1,5 kg
ABS filamentua	0,5 kg

5.2 EKOITZITAKO PIEZAK

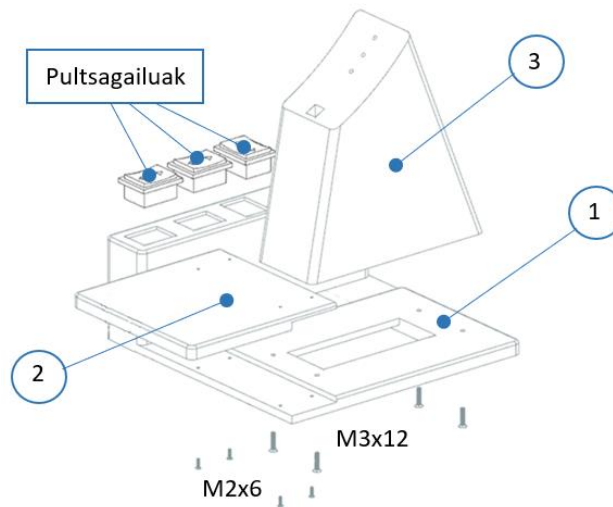
Taula honetan 3D inprimagailuan ekoitzi diren piezen zerrenda ikus daiteke, baita bakoitzetik zenbat beharko diren eta ekoizteko erabili den materiala. Gainera pieza bakoitzari zenbaki bat atxikituko zaio muntaketan atal bakoitza zein den jakiteko. (Ikusi 12.3 PIEZEN PLANOAK (PDF))

Taula 4: Prototipoa egiteko ekoiztutako piezak

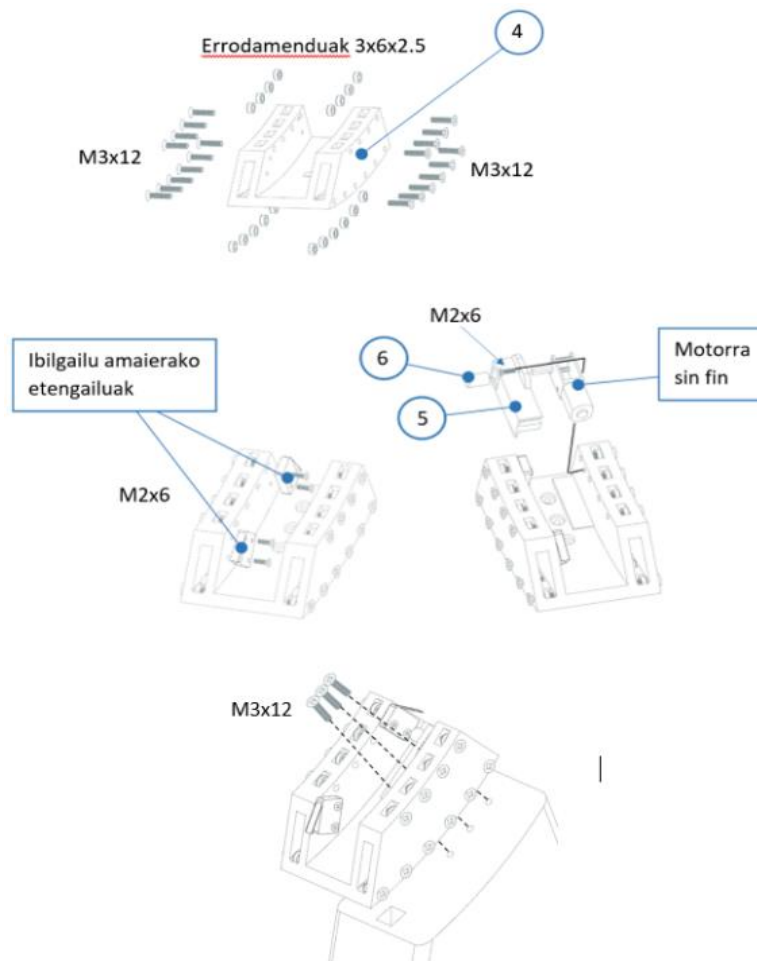
ZENBAKIA	IZENA	KANTITATEA	MATERIALA
1	Oinarria	1	PLA
2	Oinarriaren luzapena	1	PLA
3	Torreta	1	PLA
4	Etzateko gidak	1	ABS
5	Etzateko motorraren euskarria	1	PLA
6	Etzateko motorraren gurpila	1	PLA
7	Etzateko eraztunak	2	ABS
8	Etzateko eraztunen beheko euskarria	1	PLA
9	Etzateko eraztunen goiko euskarria	1	PLA
10	Alboz alboko motorraren euskarria	1	PLA
11	Alboz alboko motorraren gurpila	1	PLA
12	Alboz alboko goiko gida	1	ABS
13	Alboz alboko beheko gida	1	ABS
14	Alboz alboko goiko eraztuna	1	ABS
15	Alboz alboko beheko eraztuna	1	ABA
16	Eraztun punten euskarria	2 (simetrikoak)*	PLA
17	Errespaldoa	1	PLA
18	Errespaldoko ardatzaren euskarria	1	PLA
19	Errespaldoko motorraren euskarria	1	PLA
20	Errespaldoko patina	1	PLA
21	Errespaldoko karrilak	2 (simetrikoak)*	PLA
22	Errespaldoko perneren euskarria	2 (simetrikoak)*	PLA
23	Errespaldoko baqueta	1	PLA
24	Burukoa	1	PLA
25	Buruko baqueta	1	PLA
26	Penera	1	PLA
27	Pernerren euskarria	2	PLA
28	Pernerren baqueta	1	PLA
29	Pernerren barra	2	PLA
30	Ipurdia	1	PLA
31	Ipurdiko baqueta	1	PLA
32	Besoak	2 (simetrikoak)*	PLA

(simetrikoak) *: bi piezak ez dira berdinak, erabiltzailearekiko simetrikoak baizik.

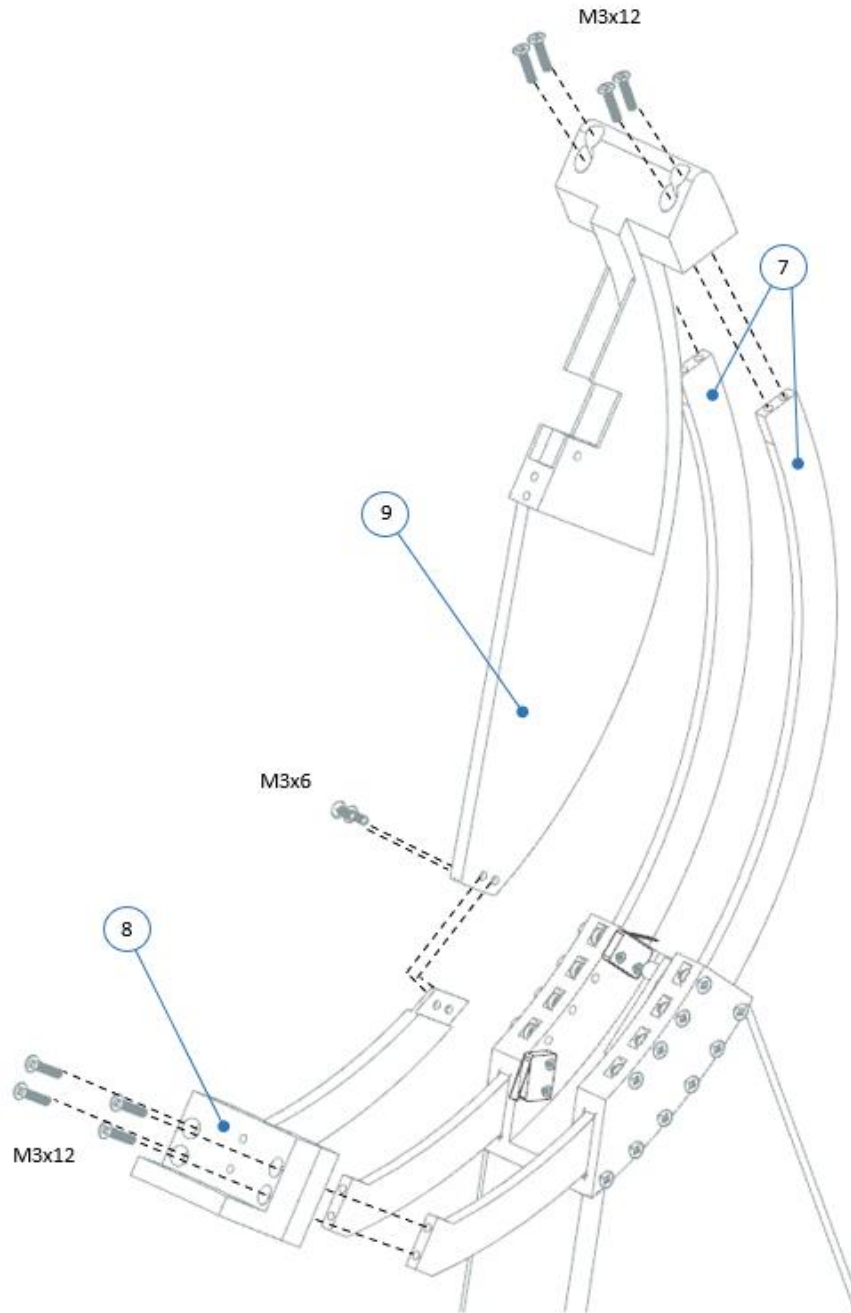
Hurrengo irudietan kronologikoki muntaketa gauzatzeko erabili diren piezak eta ordena bisualki adierazten da, prototipoaren azpimultzoak adieraziz.



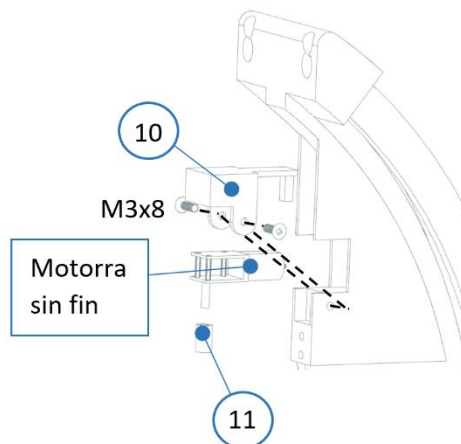
Irudia 48: Oinarriaren muntaketa

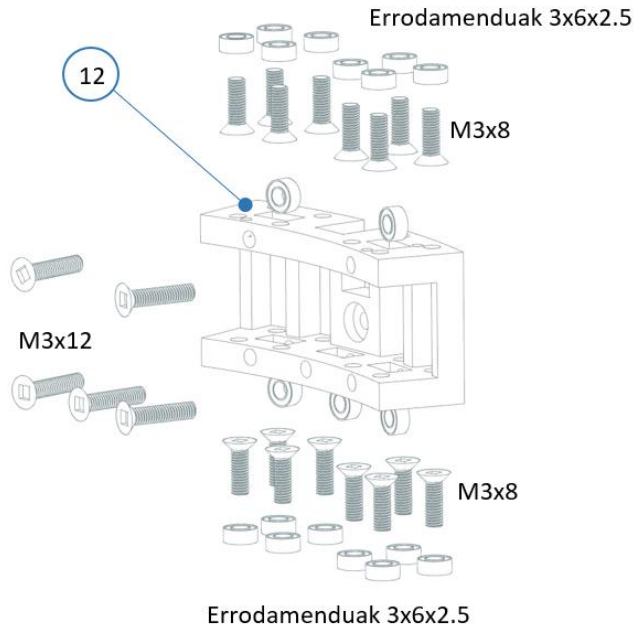


Irudia 49: Etxateko eratzunaren muntaketa

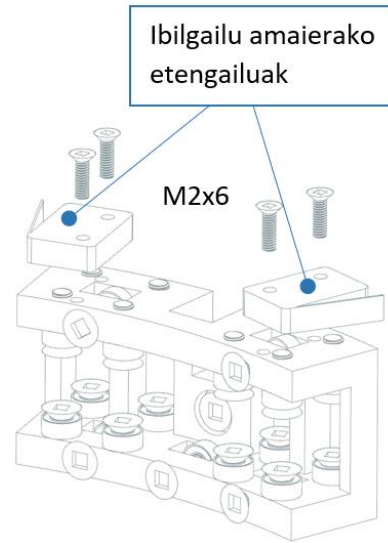


Irudia 50: Etxateko eraztunen muntaketa

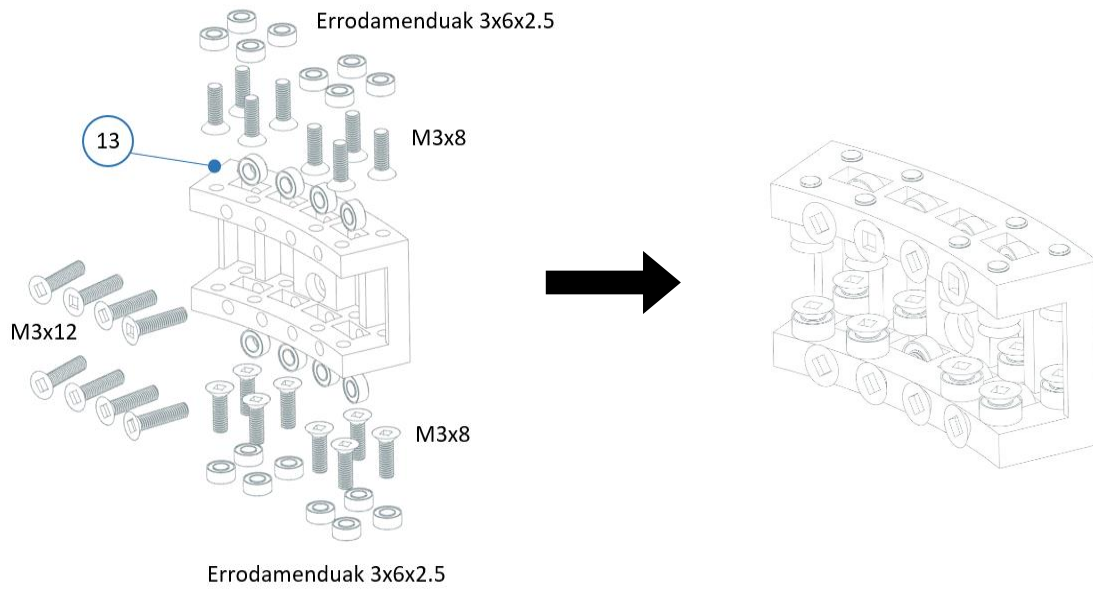




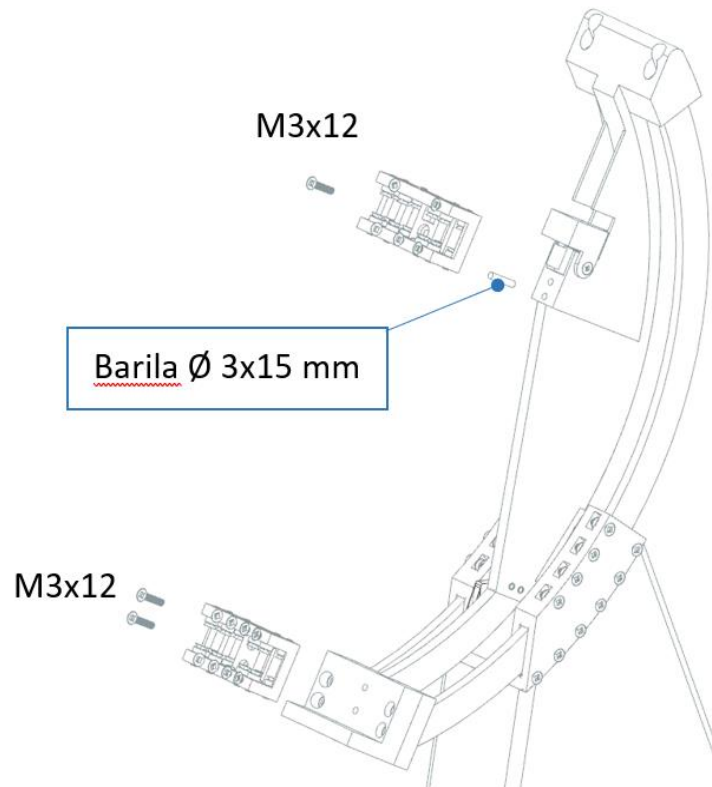
Irudia 52: Alboz alboko goiko gidaren muntaketa



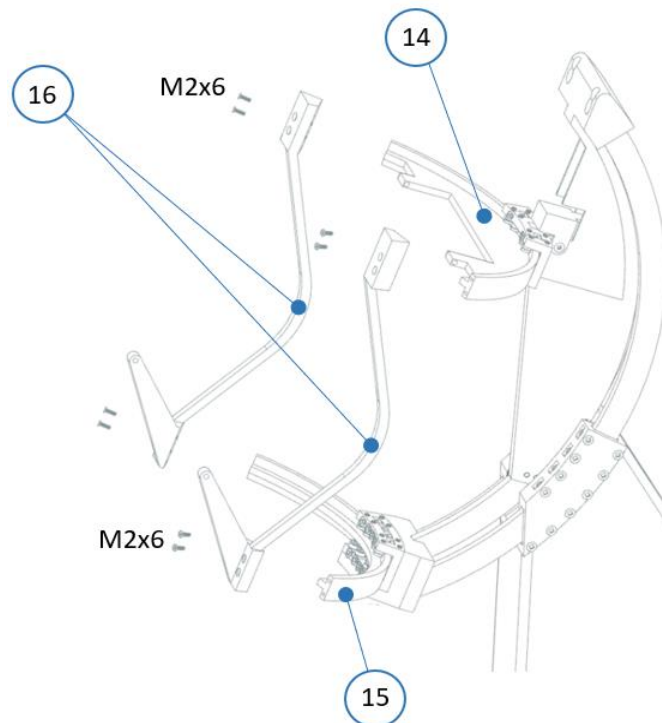
Irudia 51: Ibilgailu amaierako etengailuak



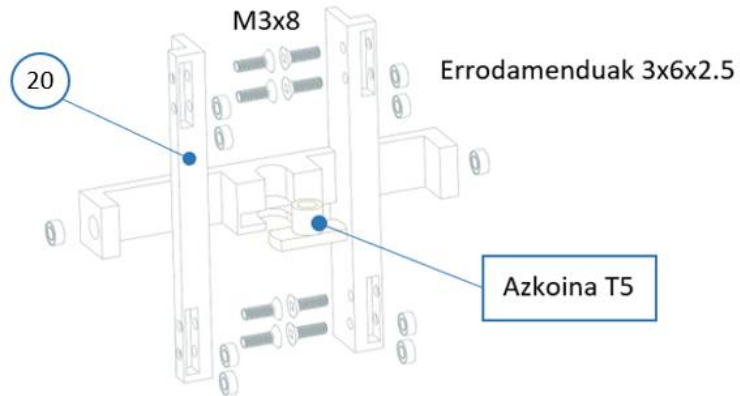
Irudia 53: Alboz alboko beheko gidaren muntaketa



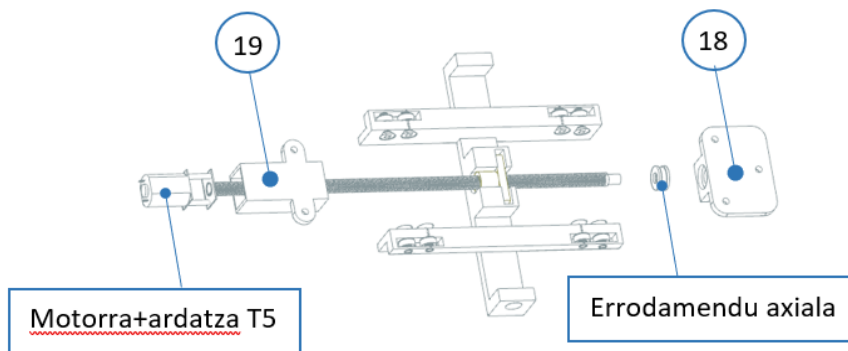
Irudia 55: Alboz alboko giden eta etzateko eraztunen batuketa



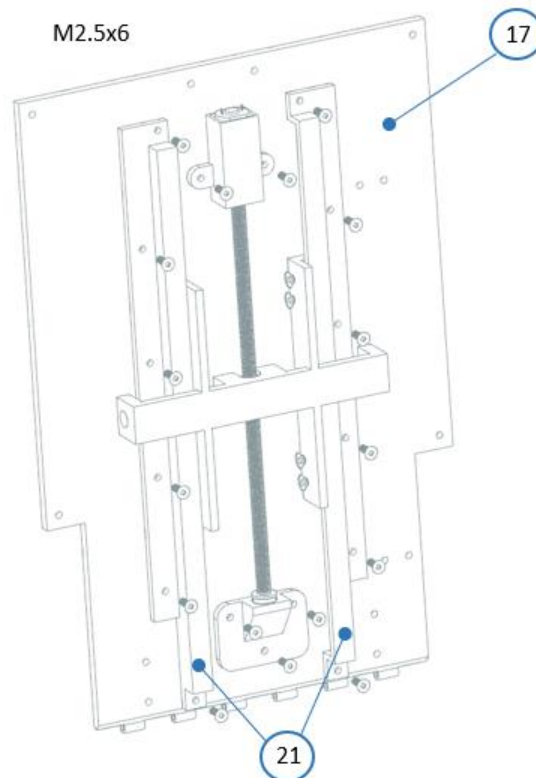
Irudia 54: Alboz alboko eraztunen muntaketa



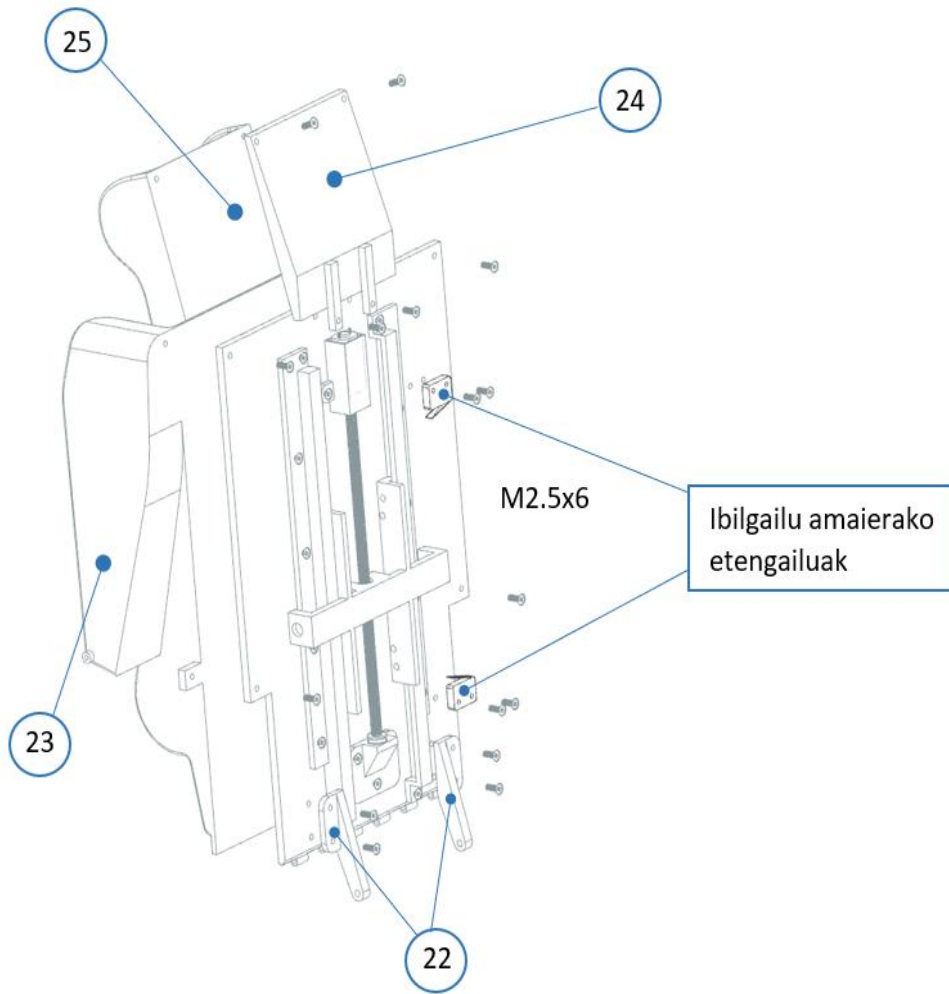
Irudia 58: Bizkaraldeko patinaren muntaketa



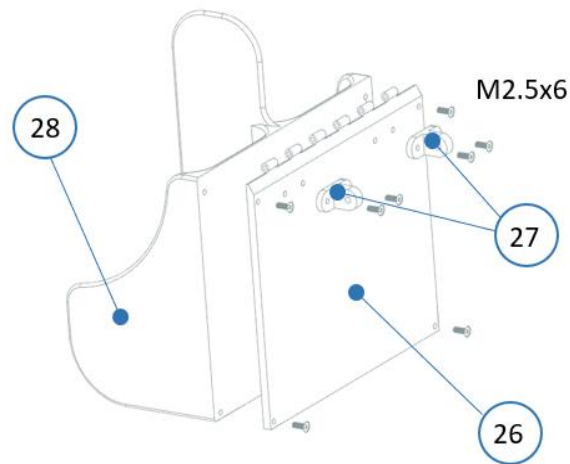
Irudia 57: Bizkaraldeko ardatzaren muntaketa



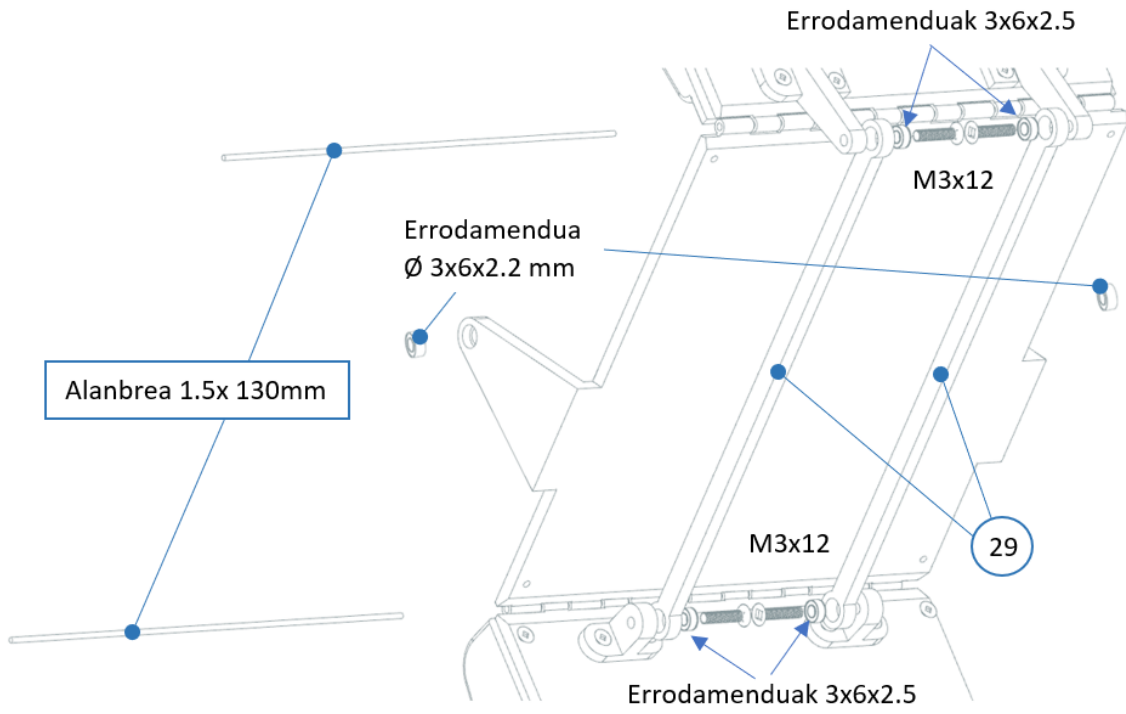
Irudia 56: Bizkaraldeko gidaren muntaketa



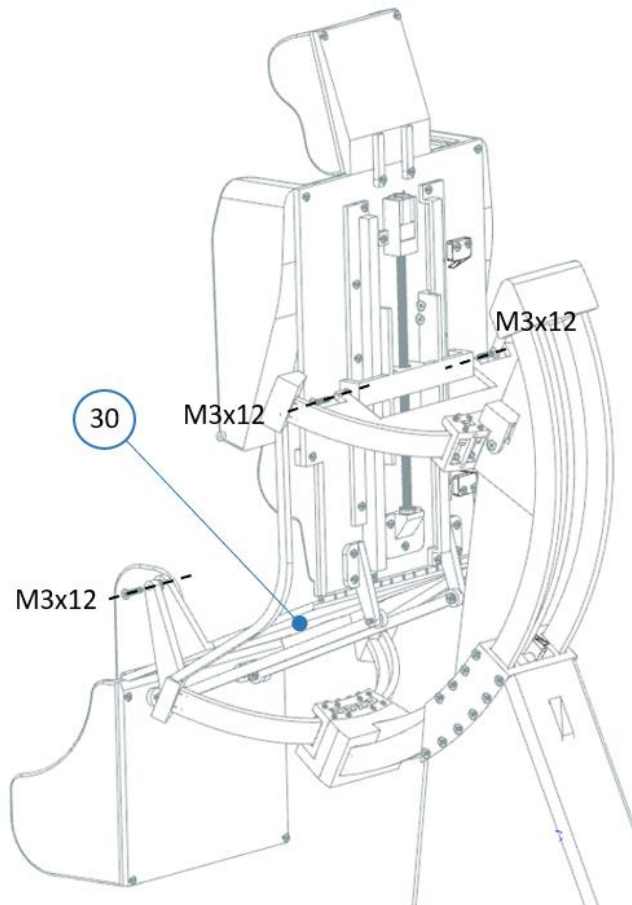
Irudia 60: Bizkarraldearen muntaketa



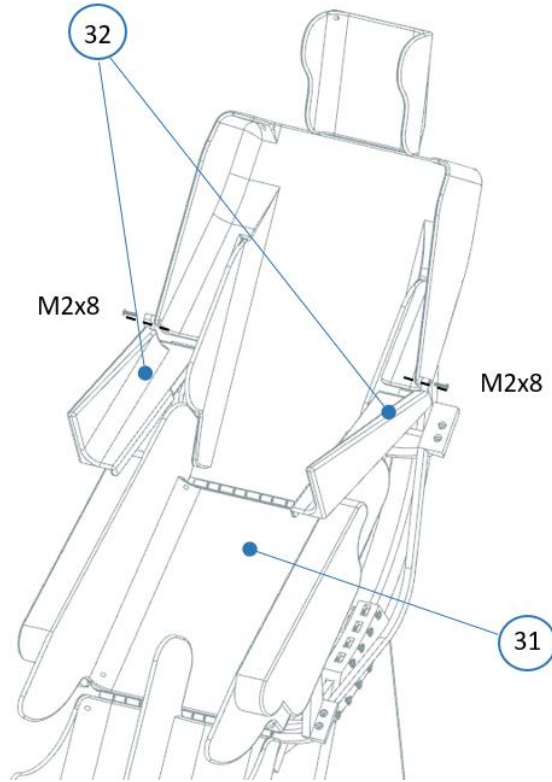
Irudia 59: Perneren muntaketa



Irudia 62: Hiru xaflen batuketa



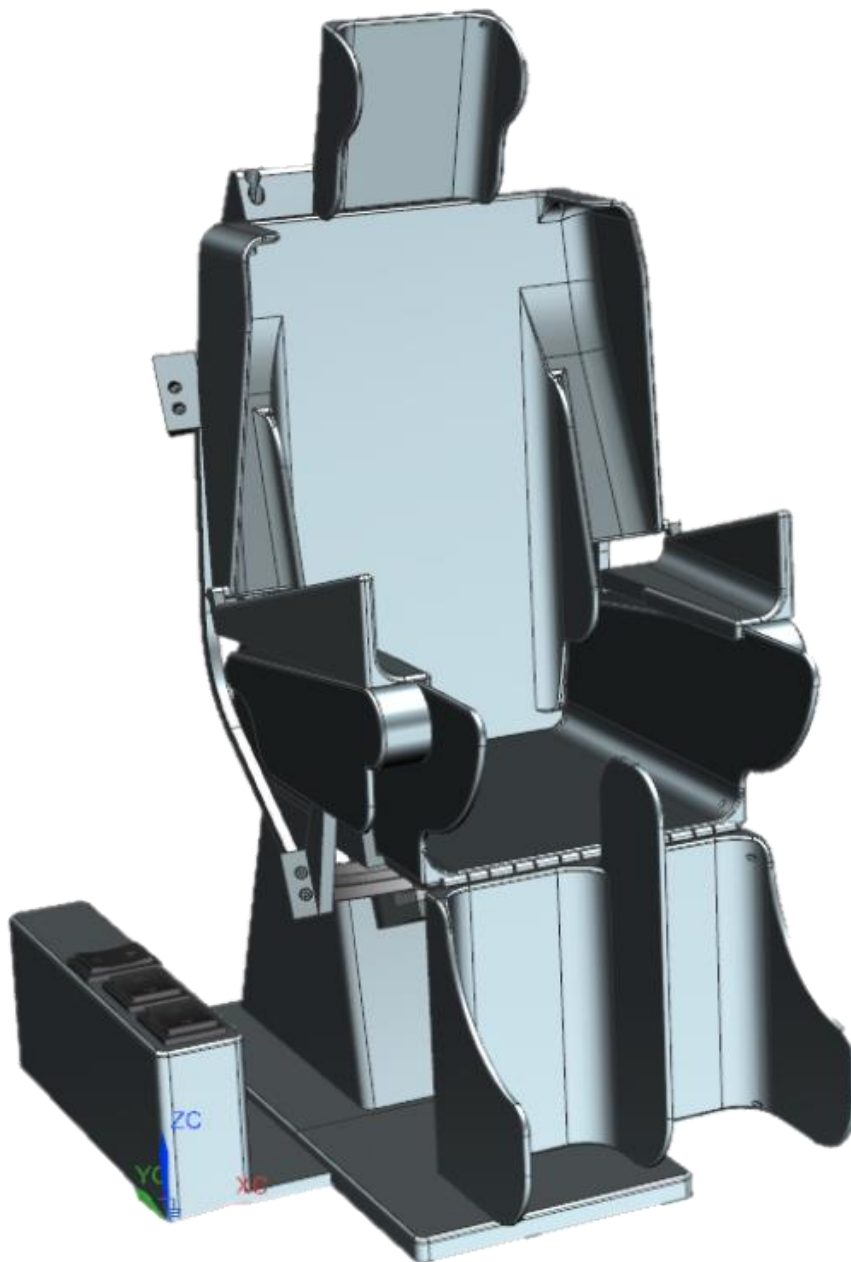
Irudia 61: Hiru xaflen eta alboz alboko eraztunen batuketa



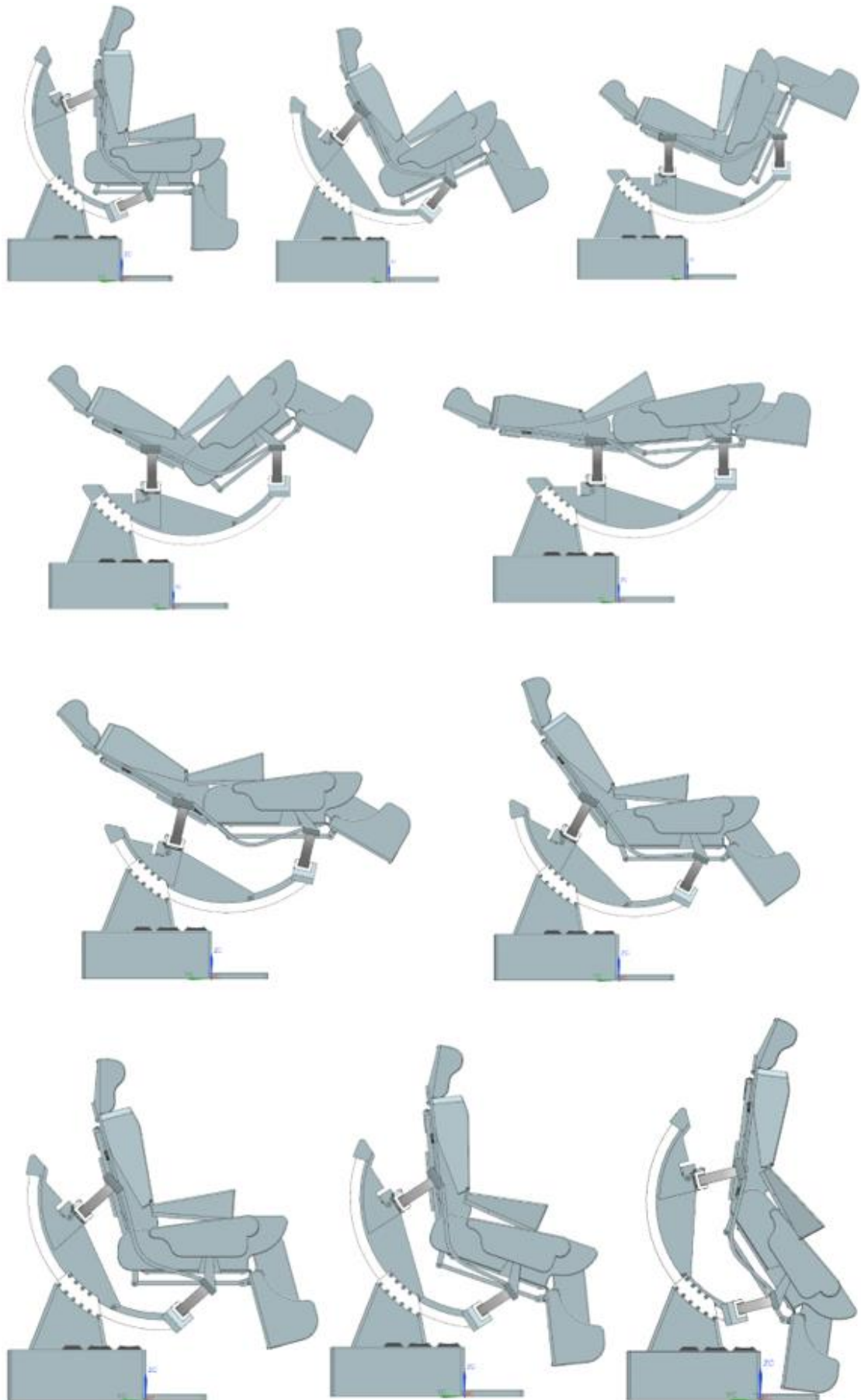
Irudia 63: Besoen eta gerriko baquetaren muntaketa

6. PROTOTIPOAREN AURKEZPENA

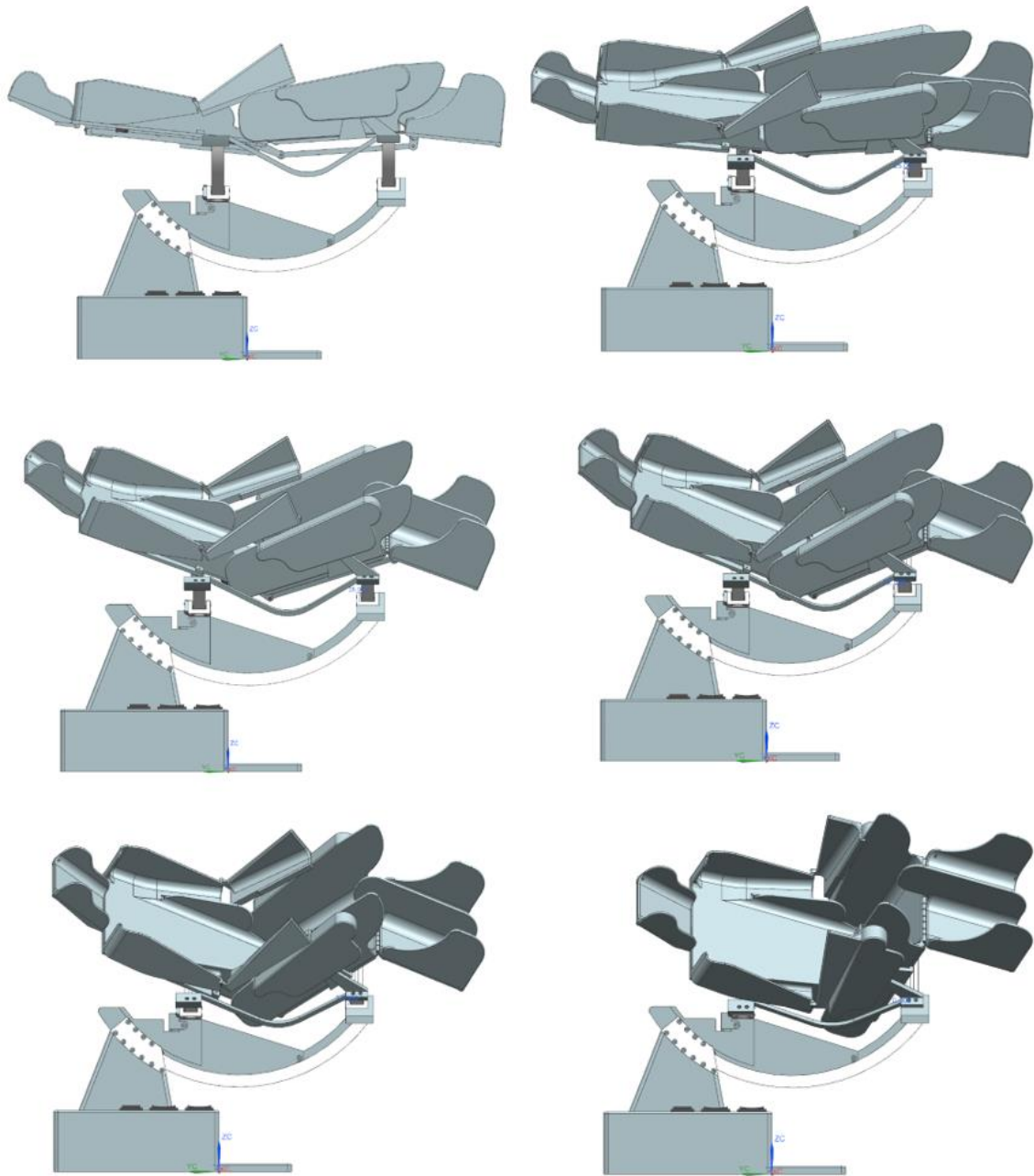
Orain arte azaldutako moduan, prototipoaren muntaketa ikusita, bertan lor daitezkeen posizio ezberdinak atal honetan orain bertan lor daitezkeen posizio ezberdinak ikus daitezke. Esan bezala, eserlekuak hiru mugimendu independente ditu eta hauen konbinazioarekin ia amaigabeak dira lor daitezkeen aukerak. Hau ondo ikus daiteke ondorengo argazki segidarekin.



Irudia 64: Eserlekuaren prototipoa



Irudia 65: Uzurtu/luzatu eta zutik/etzan mugimenduen konbinaketa



Irudia 66: Uzurtu/luzatu eta alboz alboko mugimenduen konbinaketa

7. PROTOTIPOAREN KOSTUAK

Atal honetan maketa egiteko izandako gastuak aipatuko dira. Hala ere, adierazi beharra dago prezioan aldaketa handiak azal daitezkeela azken emaitzan erabilitako kalitatearen arabera, baita erosten den tokiaren inguruan hartzen diren erabakien ondorioz. Horregatik, beheko taulan prototipo zehatz honen kostuak adieraziko dira, baina komenigarria izango litzateke azken ezaugarriak kontutan izatea prototipoa berriro egitekotan desberdintasunak azal daitezkeelako.

Gainera, atal batzuk ezin dira unitarioki erosi, loteka baizik. Beste batzuk metroka edo pisura adibidez. Horregatik, pieza batzuk stock-ean geldituko dira. Ondorioz, bigarren eserleku bat egitekotan merkeagoa aterako litzateke eta loteka erosten den material guzti hau era efizienteagoan erabili ahalko litzateke masako ekoizpen bat egingo balitz.

Horregatik, bi prezio adieraziko dira. Lehenengoa eserleku bat egitearen kostua izango da eta bestea seriean eginda kostatuko lukeena.

Taula 5: Prototipoaren kostuak

ATALA	Erositako kantitatea	€ totalen	€/unitateko €/metroko €/kiloko	€/eserlekuko
Bateria	1	18.99	18.99	18.99
Kableak	5 m	7.98	1.60	2.40
Konektore azkarrak	Joko 1	8.99	8.99	8.1
Pultsagailuak	5	9.99	2	6
Ibilgailu amaierako etengailuak	10	6.22	0.62	3.72
Motorra sin fin 27 rpm	1	12.98	12.98	12.98
Motorra sin fin 53 rpm	1	11.29	11.29	11.29
Motorra + ardatza T5 + azkoina	1	12.41	12.41	12.41
Alanbrea Ø 1.5 mm	5 m	3.63	0.73	0.19
Barila Ø 3mm	180 mm	6.99	7.77	1.16
Errodamendua Ø 3x6x2.5 mm	90	59.4	0.66	56.1
Errodamendu axiala Ø 4x9x4 mm	1	3.33	2.27	2.27
Torlojuak	2 joko	21.18	10.59	21.18
Filamentua PLA	2kg	49.98	24.99	37.5
Filamentua ABS	1kg	22.99	22.99	11.5
GUZTIRA		255.44 €		205.79 €

Bestalde, maketa egiteko izandako gasturik handiena 3D inprimagailuaren eskuratzea izan da, guztira 400€ izan direla. Baina maketaren parte ez denez, ez da kostu bezala kontsideratu.

8. LORTUTAKO EMAITZAK

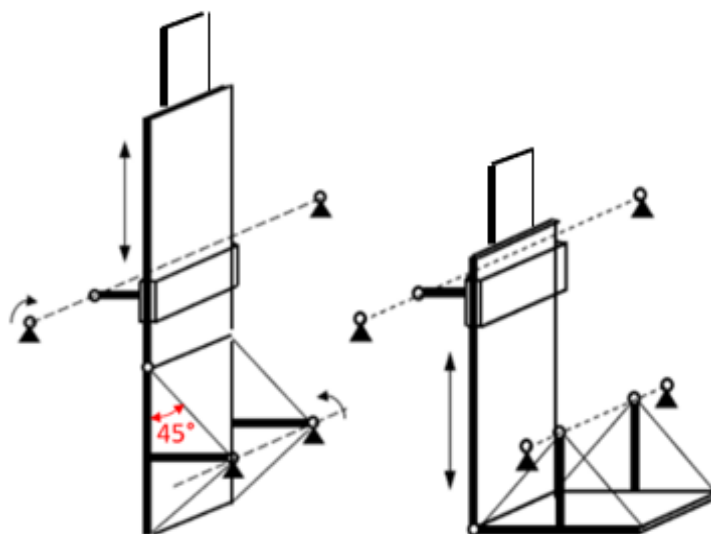
Jada jakina den moduan proiektu honen helburu nagusia merkatuko eserlekuekin lor ezin daitezkeen posizioak eskaintzen dituen eserlekuaren diseinua eta prototipoa egitea dira. Hau lortzeko eserlekuak aurretik aipatutako hiru mugimendu independenteak izan behar ditu eta hau lortu dela esan daiteke.

Beste helburuetako bat hiru mugimenduen konbinazioa ondo ikustea zen eta hau ere lortu da. Orain prototipoa egin dagoela proiektuarekin hasi aurretik imajinatzeko zailak ziren zenbait ezaugarri hobe ikus daitezke. Horregatik, hasieran kontuan hartu ez ziren eta aurrerago arazo bilakatu diren zenbait puntu azalduko dira jarraian eta zein izan daitekeen hauen konponbidea.

Hauetako bat uzkurtu/luzatu mugimenduan agertu den arazoa izan da. Izan ere, hasiera batean erabiltzailea zutik eta bertikal egon daiteke baina esertzeko mugimendua egitean eserita lurrera begira jarriko du, hau da, errespaldoa ez da bertikalki mugituko. Arazo honen konponbidea esertzen doan eran etzaten ere joatea da, bi mugimenduak batera aktibatuz, baina arazoa ez da hemen bukatzen.

Errespaldoa bertikalki ez mugitzearen benetako arazoa etzatean agertzen da. Izan ere, eserlekuak erabiltzailea guztiz horizontal jartzeko ahalmena du baina uzkurtzen hasten den eran horizontaltasuna galduko du, bizkarrari inklinazio jakin bat emanez. Honen ondorioz ezin dira lortu erosoak izango liratekeen zenbait posizio.

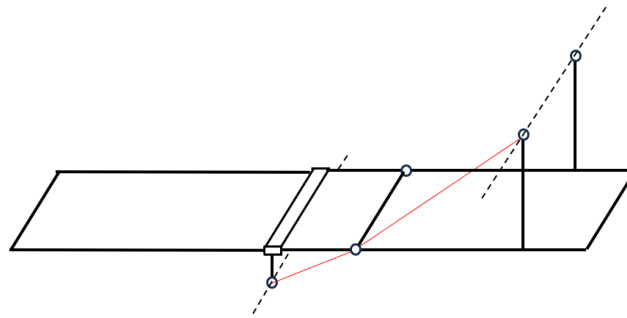
Hau konpontzeko aukera bat uzkurtu/luzatu mugimenduan errespaldoa inklinatu gabe mugitzea izango da, edo gutxienez inklinazioa minimizatu. Horretarako aukera bat beheko biradera xaflak batzen dituen giltzadurarekiko 45°-ra kokatzea da. Era honetan inklinazioa guztiz ekiditea lortuko da, irudian ikus daitekeen bezala



Irudia 67: Biskarraldeko inklinazio arazoaren konponbidea

Behin prototipoa eginda ikusi den beste arazo bat uzkurdu/luzatu mugimenduaren kontrola izan da. Izan ere, prototipoa ez da gai mugimendu hau xaflak guztiz zabaldu arte kontrolatzeko. Hau jarraian azaltzen diren bi arazoengatik izango da.

1. Eserlekua guztiz luzatuta dagoenean xaflak batzen dituen giltzadura eta giltzadurak finko erlatiboak ia lerrokatua gelditzen dira.
2. Albos alboko eraztunek paralelotasuna galtzen dute.



Irudia 68: Giltzaduren alineazio arazoa

Irudian ikus daitekeen bezala hiru giltzadurak ia lerrokatuak daude xaflak erabat zabalik daudenean, baina ez erabat. Horregatik, giltzadura finko erlatiboen arteko distantzia ez balitz aldatuko mugimenduaren kontrola posible izango litzateke. Hauen arteko distantzia bermatzen dutenak albos alboko eraztunak dira baina eraztunen puntak batzen dituen errefortzuak jarri arren eraztunek paralelotasuna galtzen dute. Ondorioz, giltzadura finkoen arteko distantzia handitzen da eta xaflak zabaltzen dira gida mugitu ez arren.

Arazo hau konpontzeko aukera bat eraztun puntak batu eta paralelo mantentzen dituzten errefortzuak hobetzea izango da. Beste aukera bat errespaldoko gida altuago hastea izan daiteke, honela ez dira hiru giltzadurak lerrokatuta geldituko eta gainera aurreko arazoa, goiko xaflaren inklinazioarena, minimizatu egingo du.

Hala eta guztiz ere, arazo guzti hauetatik haratago, aipatzekoa da egindako prototipoan erabilitako material komertzialak eta eraikitako piezen arteko kohesioa oso aproposa izan dela. Izan ere, ez da erraza izan eskala eta dimentsio jakin batzuetarako piezak aurkitzea eta zer esanik ez pieza hauek sortutako piezekin akoplatzea.

Bukatzeko, proiektu honetan aurretik ikasitako kontzeptu guztiak praktikan jartzeko aukera egon da eta hori gutxi balitz, proiektua gauzatzen zen bitartean ere etengabeko ikaskuntza barneratu da eraikitze fase desberdinetan. Izan ere atal batzuetan gehiegi sakondu ez arren, esparru ugari barne biltzen ditu proiektu honek.

9. ETORKIZUNERAKO ILDOAK

Proiektu honetan eserlekuaren lehen prototipo bat baino ez da eta horregatik asko dira egin daitezken hobekuntzak. Eserleku honen helburu nagusia bertan eseritakoan ahalik eta posizio gehienetan jarri ahal izatea denez, hasteko lortutako posizioak baina gehiago lortzea ahalbideratuko luketen beste zenbait mugimendu gehigarri aipatuko dira;

- Hanken luzapena: Ikusi den moduan, belaunetan gerrian jarritako angelu berdina hartuko da automatikoki. Horregatik, hobekuntza interesgarria izan daiteke hanketako xaflari gainetik beste xafla bat gehitzea eta hau portoi bat bezala ireki ahal izatea belaunak bakarrik luzatu ahal izateko.
- Buruaren kokapena: Lepoko minak saihesteko garrantzitsua da buruaren kokapen zehatza egokitu ahal izatea. Aproposa litzateke burukoaren inklinazioa eta sakonera eskuz erregulatu ahal izatea.

Aulkiari gehitu ahalko liratekeen mugimenduak aipatuta ostean, orain honen kontrola erraztuko lukeen pare bat hobekuntza aipatuko dira. Izan ere, prototipoan mugimenduak aktibatzen hiru pulsgailu erabili dira, baina honela ez da batere intuitiboa eserlekuaren kontrola. Erosoena hurrengo irudian agertzen den hiru ardatzetako joysticka erabiltzea izango da, honela mugimendu ezberdinak aktibatu ahalko lirateke oso era intuitiboan eta inongo esfortzurik gabe.



Irudia 69: Eserlekua kontrolatzeko Joystick-a

Eserlekuaren kontrola errazteko beste hobekuntza bat pausuz pausuko motorrak erabiltzea izango litzateke. Era honetan mikro kontrolagailu baten bidez mugimendu bakoitza ibilbidearen zein posiziotan dagoen jakingo luke uneoro aulkiak eta honek jarraian zerrendatutako onurak ekar ditzake.

- Mugimendu sinkronizatuak egin ahal lituzke. Funtzio honekin zenbait mugimendu automatikoki egitea lortu daiteke. Adibidez, automatikoki zutik jartzeko botoi bat eduki lezake.
- Beste aukera bat erabiltzaileak gustuko den posizioa memoria batean gordetzea izango litzateke eta botoi bat sakatzean automatikoki posizio

horretara eramatea. Hau eginez gero posizio bat baina gehiago gordetzea posible izango litzateke baina bakoitzak botoi bat beharko luke.

- Motorrak kontrolatzearen beste onura bat posizio jakin batzuk blokeatzea izango da. Esaterako, aldez aldeko mugimenduak zentzua du erabiltzailea etzanda dagoenean, baina zutik dagoela mugimendu honek zentzua gal dezake.

11. BIBLIOGRAFIA

Anderson, I. (2000). Historia de las sillas, asientos, banquetas, taburetes y otros muebles «para sentarse». *Actas de Diseño.*

Hemen eskuratua

<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34501821/muebles-palermo-libre.pdf?1408640474=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDiseno+en+Palermo+En+cuentro+Latinoameric.pdf&Expires=1693686714&Signature=OqDmy7yx5-wUELkKI4KrSXSh5f7R-~MLDptc3LAIFUYy2H2eGuxcVuzLmdVGmYBrfzUw2Uz-dBqbbXf303Op~1675lqZhrk3xLhJDxQfbGKtGu1UTjcM8EXU-z49q2JSRelgruXnRvTtLfAloljEyw1bCmdpks5kMeU1yuaYQvn7T3SRP7XmNkrOpOCle7OF~Z1T3fW9uWD5K5BnUi3SL12XP7F1qTHraPq4oGbbcbc2S4BzOkJrXI~IIIAoeOmD7TI5NTTdjIKkBLJhBMkYVKuz2v2yAEIz24jvQ67LQ|xvAF9KxYYiiq-kaD98q7AJvx0J3N51AObxYsN-lAozq &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>

Martín, S. (2018, 23 noviembre). La evolución de la silla - mobiliario de oficina GIO. Hemen eskuratua <https://giofincinas.es/la-evolucion-de-la-silla/>

Sporn, S., & Mendoza, C. (2023, abril 19). 23 tipos de sillas, su historia y su significado. Architectural Digest. Hemen eskuratua <https://www.admagazine.com>

Aragonesa, S. (2023). Historia de la silla | Sillería aragonesa. Hemen eskuratua <https://www.sillaszaragoza.es/historia-silla.html>

12. ERANSKINAK

Atal honetan proiektua bete eta biribiltzeko falta den informazio gehigarria aurki daiteke.

12.1 3D INPRIMAGAILUAREN PARAMETROAK

Asko dira 3D inprimagailuan aldatu daitezkeen parametroak eta jarraian, funtsezko parametroak aipatuko dira;

- **Materiala:** 3D inprimagailuak material ezberdinak inprimatzeko gai dira, esaterako material zurrinak edo elastikoak, besteak beste.
- **Inprimatzeko temperatura:** Inprimatzeko erabilitako materialaren arabera temperatura ezberdinak ezarri beharko dira bai inprimagailuaren ahokoan bai inprimagailuaren mahaiena.
- **Kapa lodiera:** 3D inprimagailuak behetik gorantz joaten dira kapaz kapa pieza inprimatzen. Inprimagailuak kapa hauen lodiera aukeratzeko aukera ematen dute balio jakin batzuen artean. Orduan eta kapa meheagoak egin orduan eta kalitate hobea lortuko da baina denbora gehiago beharko du pieza inprimatzeko.
- **Inprimatzeko abiadura:** Pieza gero eta polikiago inprimatu, orduan eta kalitate hobegoko emaitzak lortuko dira, baina denbora gehiago beharko du inprimatzeko.
- **Pareten lodiera:** 3D inprimagailuaren arazoetako bat pieza inprimatzeko behar duen denbora izan liteke. Denbora hau eta materialaren kontsumoa murrizteko, pareten lodiera hautatuz, pieza hutsak edo beteak egiteko aukera ematen dute.
- **Betegarriaren ehunekoa:** Pieza hutsetan hutsunearen nahi den ehunekoa betetzeko aukera ematen du. %100 ezarriz gero pieza betea izango da eta %0 jarriz gero, guztiz hutsa.
- **Euskarriak:** Esan bezala pieza hauek behetik gorantz inprimatzen joaten dira eta inprimagailuak euskarriak egiten ditu irtenen oinarri gisa. Programak automatikoki kokatzen ditu euskarriak baina nahi izanez gero banaka jarri daitezke benetan beharko den lekuetan soilik.
- **Aireztapena:** Inprimagailuak haizegailu bat du inprimazio prozesuan zehar kapak hozten joateko. PLA-ren kasuan haizegailua %100-ean jartzea gomendatzen du programak eta ABS-aren kasuan %0-an.

- **Mahaiarekin atxikimendua:** Pieza mahaian ondo itsasteko inprimagailuak lau aukera ematen ditu eta piezaren forma eta materialaren arabera bat edo bestea aukeratuko da.

12.2 ATAL KOMERTZIALAK

- [Bateria](#)
- [Kableak](#)
- [Konektore azkarrak](#)
- [Pultsagailuak](#)
- [Ibilgailu amaierako etengailuak](#)
- [Motorra sin fin 27 rpm](#)
- [Motorra sin fin 53 rpm](#)
- [Motorra + ardatza T5 + azkoina](#)
- [Alanbrea Ø 1.5 mm](#)
- [Barila Ø 3mm](#)
- [Errodamendua Ø 3x6x2.5 mm](#)
- [Errodamendu axiala Ø 4x9x4 mm](#)
- [Torlojuak](#)
- [Filamentua PLA](#)
- [Filamentua ABS](#)

12.3 PIEZEN PLANOAK (PDF)

1. [Oinarria](#)
2. [Oinarriaren luzapena](#)
3. [Torreta](#)
4. [Etzateko gidak](#)
5. [Etzateko motorraren euskarria](#)
6. [Etzateko motorraren gurpila](#)
7. [Etzateko eratzunak \(x2\)](#)
8. [Etzateko eratzunen beheko euskarria](#)
9. [Etzateko eratzunen goiko euskarria](#)
10. [Alboz alboko motor euskarria](#)
11. [Alboz alboko motor gurpila](#)
12. [Alboz alboko goiko gida](#)
13. [Alboz alboko beheko gida](#)
14. [Alboz alboko goiko eratzuna](#)
15. [Alboz alboko beheko eratzuna](#)
16. [Eratzun puntuen euskarria \(x2 simetrikoa\)](#)
17. [Errespaldoa](#)
18. [Errespaldoko ardatzaren euskarria](#)
19. [Errespaldoko motorraren euskarria](#)
20. [Errespaldoko patina](#)

