

Treball de Fi de Grau

Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Desenvolupament, disseny i estudi de viabilitat d'una compactadora de llaunes.

MEMÒRIA

Autor: Iago Seoane Punti
Director: Joaquin Fernandez
Convocatòria: Setembre 2020



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona



Resum

L'objectiu d'aquest projecte era analitzar una necessitat existent, que fos d'ús quotidià i on es pogués aplicar alguns dels coneixements adquirits durant el llarg del grau. Es va escollir desenvolupar un producte que per una banda fusionava dos productes ja existents, però que s'han redissenyat, i d'altra banda contribuir en la mesura del possible a ajudar a cuidar al medi ambient i apostar per la sostenibilitat eficient.

Es va apostar per incitar a la gent a reciclar a les seves llars, i per això es va intentar desenvolupar un producte que optimitzés l'espai que ocupen els envasos i llaunes en les nostres deixalles, també un sistema de reciclatge mitjançant un conjunt de cubells que afavorís i facilités a la gent el fet de separar els diferents tipus de residus més comuns de les llars.

Inicialment es va dur a terme una recerca que va ser de molt interès per conèixer el marcat actual, i també per adonar-se que no existia el producte que es pretenia dissenyar. A partir de les idees extretes en aquesta recerca i de les pluges d'idees realitzades per aportar-ne de noves, es va definir el disseny conceptual. Aquí es on es va donar forma a una primera idea del que seria el producte final. Gràcies al software SolidWorks es van poder provar varis dissenys i alternatives per veure si es trobava una solució robusta. Finalment es defineix el disseny del producte final, moment en el qual es pensa en els materials que conformaran aquestes peces i possibles processos de producció.

Per últim es fa un estudi mediambiental per veure si el nostre projecte ha tingut algun impacte, i també si el producte que es desenvolupa afavoreix a aquest. Seguidament es fa un estudi econòmic aproximat, en el que es valoren els diferents costos que intervindrien en el projecte si es portés a terme.

El que s'aconsegueix per tant és desenvolupar un producte que conté una compactadora de llaunes i envasos, fusionat amb un sistema de reciclatge, tot dins d'un armari estàndard de cuina.

Sumari

| | |
|--|-----------|
| SUMARI | 4 |
| 1. PREFACI | 10 |
| 1.1. Origen del projecte | 10 |
| 1.2. Motivació | 10 |
| 1.3. Requeriments previs | 11 |
| 2. INTRODUCCIÓ | 13 |
| 2.1. Objectius del projecte | 13 |
| 2.2. Abast del projecte | 13 |
| 2.3. Pla de treball..... | 14 |
| 3. ESTUDI PREVI | 15 |
| 3.1. Elecció del producte | 15 |
| 3.2. Estudi de les necessitats | 16 |
| 3.3. Estat de l'art..... | 18 |
| 3.4. Elecció final | 27 |
| 3.5. Anàlisi dels usuaris..... | 29 |
| 3.6. Anàlisi funcional..... | 33 |
| 4. DISSENY DEL PRODUCTE | 36 |
| 4.1. Pluja d'idees | 36 |
| 4.2. Disseny conceptual | 40 |
| 4.3. Disseny final | 45 |
| 5. MATERIAL I PROCESSOS DE FABRICACIÓ | 58 |
| 5.1. Materials | 58 |
| 5.2. Processos de fabricació | 59 |
| 6. IMPACTE MEDIAMBIENTAL | 61 |
| 7. ANÀLISI ECONÒMIC | 62 |
| 7.1. Cost de compra | 62 |
| 7.2. Cost de mà d'obra | 63 |
| 7.3. Cost de desenvolupament..... | 64 |
| 7.4. Costos totals..... | 65 |
| CONCLUSIONS | 66 |

BIBLIOGRAFIA _____ **67**

Índex d'il·lustracions

| | |
|--|----|
| Il·lustració 1. Producte 1 | 19 |
| Il·lustració 2. Producte 2..... | 19 |
| Il·lustració 3. Producte 3..... | 20 |
| Il·lustració 4. Producte 4..... | 21 |
| Il·lustració 5. Producte 5..... | 21 |
| Il·lustració 6. Producte 6..... | 22 |
| Il·lustració 7. Producte 7..... | 22 |
| Il·lustració 8. Producte 8..... | 23 |
| Il·lustració 9. Producte 9..... | 24 |
| Il·lustració 10. Producte 10..... | 24 |
| Il·lustració 11. Producte 11..... | 25 |
| Il·lustració 12. Producte 12..... | 25 |
| Il·lustració 13. Producte 13..... | 26 |
| Il·lustració 14. Producte 14..... | 26 |
| Il·lustració 15. Producte 15..... | 27 |
| Il·lustració 16. Render sistema reciclatge..... | 41 |
| Il·lustració 17. Producte 10..... | 43 |
| Il·lustració 18. Producte 9..... | 43 |
| Il·lustració 19. Armari ikea..... | 45 |
| Il·lustració 20. Render models armari i calaix..... | 47 |
| Il·lustració 21. Render Estructura sistema reciclatge, versió 1..... | 47 |

| | |
|--|----|
| II-lustració 22. Render estructura sistema reciclatge, versió 2..... | 48 |
| II-lustració 23. Render cubell 2. | 49 |
| II-lustració 24. Render cubell 1. | 49 |
| II-lustració 25. Render cubell 4. | 49 |
| II-lustració 26. Render cubell 3. | 49 |
| II-lustració 27. Render tapa sistema reciclatge. | 50 |
| II-lustració 28. Render conjunt armari-calaix amb tapa..... | 51 |
| II-lustració 29. Render estructura compactadora. | 51 |
| II-lustració 30. Render compactadora..... | 53 |
| II-lustració 31. Render base compactadora. | 54 |
| II-lustració 32. Render mecanisme compactadora..... | 55 |
| II-lustració 33. Render del producte fixat a l'armari. | 57 |



Índex de taules

| | |
|--|----|
| Taula 1. Envasos comuns..... | 17 |
| Taula 2. Anàlisi d'usuaris..... | 32 |
| Taula 3. Anàlisi de funcions..... | 35 |
| Taula 4. Grau de compliment de funcions..... | 38 |
| Taula 5. Costos de compra..... | 63 |
| Taula 6. Costos de mà d'obra..... | 64 |
| Taula 7. Costos de desenvolupament..... | 64 |
| Taula 8. Costos totals..... | 65 |

1. Prefaci

1.1. Origen del projecte

El projecte va sorgir de la idea de fer un producte que es pogués implementar a la vida quotidiana de qualsevol persona, i que tingui un fi d'interès general. En un principi es volia realitzar un projecte que portés a terme totes les fases d'estudi preliminar, disseny i construcció d'un producte, per així provar de primera mà com és la feina d'un enginyer.

Les noves generacions pugen amb un compromís amb el medi ambient molt més ferma, fet que va propiciar el projecte amb la idea de contribuir en certa manera a la sostenibilitat i ajuda al medi ambient.

Després de varies pluges d'idees per veure cap a on enfocar el projecte, es va decidir que el reciclatge d'envasos seguia sent un tema de gran interès, i també una gran problemàtica. És per això que buscant un producte que fos senzill i pogués portar-se a la gran majoria de la gent, es va pensar en un producte que ajudés a reciclar els envasos que es generen en un domicili.

Els envasos lleugers representen aproximadament el 21% en pes dels residus municipals generats a Catalunya segons dades del PROGEMIC 2001-2006. Servir els envasos lleugers nets i xafats facilita el procés de recollida selectiva que des de fa anys els pobles amb més de 5000 habitants han de tenir instaurats. En el procés de recollida els envasos lleugers no poden estar sotmesos a una compactació intensa (màxim 4:1 amb relació volum o fins a una densitat màxima de 120kg/m³) ja que estan destinats a una planta on es separa per materials. El sistema més utilitzat a Catalunya és el contenidor groc.

Així doncs, el producte que es va triar per estudiar i realitzar es va concloure que giraria entorn d'un sistema de reciclatge de residus en un domicili particular. A aquesta idea posteriorment se li va afegir una segona funcionalitat que és la de compactar recipients de plàstic o llauna, per facilitar la idea inicial de reciclar els envasos i residus del domicili. Afegia complexitat al producte però també és un valor afegit, fet que podria facilitar la seva comercialització així com la funcionalitat del mateix.

1.2. Motivació

La primera motivació va ser la de poder treballar en el món de l'enginyeria. La voluntat de poder aplicar part dels coneixements adquirits durant la carrera en un projecte.



La segona va sorgir de la idea de treballar en un projecte real. La idea de poder dissenyar un producte que tingués la possibilitat de poder-ser fabricar i comercialitzar.

La tercera i última va ser la de aportar el granet de sorra en la lluita contra el canvi climàtic, la sostenibilitat dels productes, l'ajuda al medi ambient. El fet d'ajudar a reciclar i reutilitzar els residus va ser la idea per intentar portar-ho a terme.

1.3. Requeriments previs

En aquest projecte no hi ha uns requeriment previs imposats per una tercera persona aliena al projecte, o inclòs alguna normativa que restringeixi el procediment d'aquest. El que si s'ha cregut oportú, tant per part del propi autor del treball com pel tutor del treball, és definir alguns requeriments que ajudin a prendre una direcció en el projecte i que també d'aquesta manera l'acoti en abast.

Un dels requeriments inicials era el de fer un projecte centrat en un producte on les seves necessitats fossin de caràcter quotidià, clarament identificables per qualsevol usuari.

Un altre requeriment inicial que es va proposar era el de realitzar un producte que no existís, que pogués substituir-ne d'altres amb unes funcionalitats similars, però sempre aportant-ne de noves. D'aquesta manera es va creure que faria el producte més atractiu.

Per últim, el requeriment que podríem considerar principal, era crear un producte transversal. Qualsevol persona, amb la informació necessària que s'exposa en aquest treball, fos capaç de materialitzar el producte.

2. Introducció

2.1. Objectius del projecte

L'objectiu principal del projecte és el de definir un producte atractiu en el mercat actual relacionat amb els aspectes que es comenten a continuació.

Degut a la situació actual en que la vivim es creu que el reciclatge i reutilització ha de ser un dels pilars per definir qualsevol producte que es pretengui produir, és per això que ser respectuós amb el medi ambient va ser un dels factors que va iniciar aquest projecte. El que es pretén és, essent fidel a aquesta idea, definir un producte que pugui estar en les nostres vides quotidianes i que contribueixi a seguir en aquesta línia.

Després de valorar-ho amb el tutor, es va decidir intentar definir un producte que englobi un conjunt de cubells d'escombraries amb un mecanisme de compactació d'envasos de plàstic o llaunes, de tal manera que sigui fàcil per l'usuari de utilitzar i sigui eficient en funcionalitat, on per una banda promou el reciclatge separant en diferents cubells els tipus de deixalles, i també un mecanisme que permeti optimitzar l'espai dels envasos de plàstic o llaunes, compactant-los i introduint-los directament en el cubell d'escombraries corresponent.

Per tal d'obtenir aquest objectiu es tractaran els següents punts:

- Simplicitat dels elements
- Ergonomia
- Utilitat del producte
- Optimització de costos
- Impacte mediambiental

2.2. Abast del projecte

S'ha intentat tenir en compte tots els punts més rellevants d'un projecte real. Des de un estudi inicial de mercat i de les seves necessitats, passant pel càlcul i disseny del producte i les diferents alternatives. Per arribar a la realització de plànols per tal de realitzar un prototip a escala. Finalment, es farà un estudi de la part econòmica del treball per veure si és o no

viabile la solució proposada.

Tot seguit es mencionen les idees que no es tindran en compte:

- No es resoldran tots els cassos de fabricació alternatius al proposat.
- No es farà el pla d'empresa o Bussines Plan però s'aportaran dades relacionades amb la possible estratègia de comercialització.
- No es realitzarà un model a escala real, però si que es farà un prototip mitjanant SolidWorks.
- No s'estudiarà ni dissenyarà l'empaquetatge del producte tant per la seva distribució com emmagatzematge un cop desmuntat.
- No es farà un estudi dels possibles materials alternatius dels quals podria ser fabricat el producte.

2.3. Pla de treball

El pla de treball que es va seguir per tirar endavant aquest projecte va ser el següent:

- Elecció del producte a dissenyar, tenint en compte utilitats, funcionalitats i possibles millores.
- Estudi de mercat i necessitats.
- Disseny alternatives i producte final.
- Eines i processos de fabricació.
- Impacte mediambiental.
- Càlcul de pressupost de una unitat del producte.



3. Estudi previ

3.1. Elecció del producte

Un cop s'ha determinat que el projecte girarà entorn d'un producte que englobi la distribució dels residus pel seu reciclatge i el d'una compactadora d'envasos de plàstic i llaunes, es va decidir fer una pluja d'idees buscant necessitats quotidianes que mitjançant el nostre producte podem ajudar a resoldre. També s'ha realitzat una recerca de productes ja existents per ajudar a aportar idees aprenent dels errors i encerts que s'han observat.

Així doncs d'aquesta pluja d'idees van sorgir les següents alternatives a les necessitats i productes per cobrir-les:

1. Ergonomia pel seu funcionament:

Fer que sigui fàcil i pràctic d'utilitzar

2. Fer un disseny pensant en els materials:

Tenir en compte la resistència d'aquests, i la possibilitat de la seva reutilització o reciclatge.

3. Perillositat:

El disseny a d'assegurar la integritat física del usuari

4. Assegurar la compactació:

La funció és la de compactar, assegurar-nos de que l'usuari obtingui el resultat desitjat.

5. Aportar funcionalitats:

Intentar que la compactació no sigui la única funció que obtingui del nostre producte.

6. Què se'n fa del residu?

Aconseguir en la mesura del possible facilitar el reciclatge o reutilització.

La pluja d'idees ha servit per definir les bases en les que es vol centrar el producte a definir. Després d'un període de reflexió per posar en ordre les diferents idees suggerides, s'ha pensat en una possible solució que podria contenir tots els punts mencionats anteriorment i potencialment optimitzar-los.

El que s'ha plantejat és un producte que englobi una compactadora d'envasos de

plàstic o llaunes, amb un conjunt de cubells d'escombraries de reciclatge. Aquest producte estaria pensat per col·locar-se dins d'un armari d'una cuina convencional. Per això serà necessari estudiar les necessitats que tindrà l'usuari pel seu funcionament, quins tipus d'usuaris ens podem trobar, les restriccions en el seu disseny, així com la possible fabricació.

3.2. Estudi de les necessitats

Per el disseny de la compactadora es precisa conèixer quins envasos s'ha de poder compactar. Aquest estudi és molt important, ja que d'aquest en depenen factors clau com les dimensions del recipient a xafar, les dimensions del producte i el seu disseny, el pes, etc.

És per això que s'ha realitzat un estudi de les dimensions i materials dels envasos dels productes més utilitzats en un supermercat convencional.

| Descripció | Dimensió [cm] | Geometria | Material |
|---------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|
| Bric estàndard de llet 1L | 20x6x9 | Prisma rectangular | Tetra pack |
| Bric allargat 1L | 22x8x8 | Prisma octogonal | Tetra pack |
| Ampolla llet 1.5L | 30x10.5x6 | Ampolla | HDPE |
| Bric quadrat 1L | 26x7x6 | Prisma quadrat | Tetra pack |
| Ampolla oli 1L | 26x7x6 | Prisma cilíndric | PET |
| Ampolla aigua 1.5L | 31x8 / 31x9 | Prisma cilíndric | PET |
| Ampolla aigua 1.25L | 31x9 | Prisma cilíndric | PET |
| Ampolla aigua 33cL | 21x5 | Prisma cilíndric | PET |
| Bric de suc 1L | 24x7 | Prisma octogonal | Tetra pack |
| Ampolla de vi 1.5L | 29x10 | Prisma cilíndric | PET |
| Ampolla aigua | 12x5x4 | Prisma rectangular | Tetra pack |
| Pot cacau en pols | 19x10.5 | Prisma cilíndric | PET |

| | | | |
|-----------------------------|------------|---------------------|------------|
| Ampolla refresc 2L | 35.5x9.5 | Prisma cilíndric | PET |
| Llauna refresc 33cL | 11.5x6.5 | Prisma cilíndric | Alumini |
| Llauna 25cL | 13.5x5 | Prisma cilíndric | Alumini |
| Pot ketchup | 23x5.5x8 | Geometria irregular | PP |
| Ampolla oli | 25.5x7x7 | Prisma quadrat | PET |
| Pot suc | 23x12x7.5 | Geometria irregular | HDPE |
| Pot iogurt líquid 200mL | 11x4.5 | Prisma cilíndric | HDPE |
| Llauna 33cL allargada | 14.5x5.5 | Prisma cilíndric | Alumini |
| Llauna 50cL | 17x6.5 | Prisma cilíndric | Alumini |
| Ampolla refresc 1L | 30x8 | Prisma cilíndric | PET |
| Pot detergent líquid | 39x15x18 | Geometria irregular | HDPE |
| Ampolla suavitzant | 29x12.5x7 | Prisma rectangular | PET |
| Ampolla lleixiu | 31x10 | Prisma cilíndric | HDPE |
| Ampolla rentaplats 1L | 29x6x9 | Prisma rectangular | PET |
| Ampolla rentaplats 740cL | 14x6x9 | Prisma rectangular | PET |
| Bric gaspatxo 1L | 23x7.5x7.5 | Prisma quadrat | Tetra pack |
| Bric de caldo | 17x6x9.5 | Prisma rectangular | Tetra pack |
| Ampolla sabó gel | 29x9.5x6 | Prisma rectangular | HDPE |
| Ampolla coca-cola 2L | 35x10 | Prisma cilíndric | PET |

Taula 1. Envasos comuns.

En la taula anterior podem observar un gran nombre d'envasos diferents, on la gran

majoria tenen unes dimensions adequades al seu us, però l'objectiu es determinar les dimensions màximes dels envasos que es podran introduir en la compactadora, ja que determinarà les dimensions mínimes i màximes d'aquesta. La taula és un recopilatori de la majoria d'envasos que podem trobar en un supermercat que s'ha cregut que podien ser utilitzats en la compactadora. D'aquesta manera centrarem el focus en els envasos més grans.

La majoria d'envasos mes grans mesuren de 30 a 35cm de llarg. Si l'envàs a reciclar mesura 35cm, s'ha de deixar una distancia mínima de marge per a petites variacions tant en la forma del envàs com de la compactadora, fet que evidencia que la cota és massa gran, ja que la dimensió és un factor clau en el disseny de la compactadora.

També es important tenir en consideració els envasos dels productes mes consumits, com per exemple envasos de llet, ampolles de refresc, llaunes, etc. Si fixem la cota màxima en 32cm, veiem que permet introduir el 97.5% dels envasos, fet que ens permet reduir la llargada màxima de l'envàs, sense reduir considerablement l'abast de productes que es poden utilitzar.

En referencia a l'amplada de la compactadora, es pot observar que amb 20cm de longitud entren el 100% dels envasos. Tanmateix, es interessant tenir en compte que els plàstics i ampolles, al ser compactats poden es poden expandir transversalment, es per això que s'haurà de deixar un espai extra.

En referència a l'altura, cal comentar que de les tres cotes bàsiques, és la més restrictiva. És per això que s'ha decidit fixar-la en la màxima permesa per les restriccions que es tinguin en el disseny.

D'aquesta manera, els envasos que es podran utilitzar seran:

- Llargada : 32cm
- Amplada : 18cm, per permetre una petita expansió fins als 20cm
- Alçada : 12/15cm (màxima permesa per restriccions)

3.3. Estat de l'art

L'estat de l'art es basa en fer un estudi de mercat de les diferents solucions ja existents, que es consideren vinculades al producte a definir, ja sigui per la seva funció o disseny.

En la recerca s'ha pogut determinar que no existeix un producte similar al que es pretén definir en aquest projecte, és per això que els productes que es mostren a continuació estan directament relacionats, però no són el mateix producte.



PRODUCTE 1

- **Nom:** Cubo de Basura extraíble con extracción Manual para Mueble de Cocina

- **Empresa:** Casaenorden

- **Cotes importants producte:**

- 398mm alçada

- 450mm llargada

- 255mm amplada

- **Cotes mínimes moble:**

- amplada porta 300mm

- amplada forat moble 268mm

- profunditat 460mm

- alçada 490mm (la diferència amb l'alçada del producte és que s'obra la tapa cap amunt al extreure els cubells)

- **Preu:** 58,06€

- **Descripció:** Cubell d'escombraries i reciclatge extraíble per moble de cuina, amb dos capacitats possibles: dos cubells de 14L cada un o un de 21L.



Il·lustració 1. Producte 1

PRODUCTE 2

- **Nom:** 1home Basurero de cocina con cierre suave y lento

- **Empresa:** 1home

- **Cotes producte:**

- 418 mm alçada

- 480 mm llargada

- 260 mm amplada

- **Cotes mínimes moble:**

- amplada porta 300 mm



Il·lustració 2. Producte 2.

- profunditat 500 mm
- alçada 438 mm
- **Preu:** 65,99€
- **Descripció:** Cubell d'escombraries i reciclatge extraïble per moble de cuina, amb capacitat per 3 contenidors de 10L.

PRODUCTE 3

- **Nom:** 1home Basurero de cocina con cierre suave y lento

- **Empresa:** 1home

- **Cotes producte:**

- 418 mm alçada

- 480 mm llargada

- 342 mm amplada

- **Cotes mínimes moble:**

- amplada porta 382 mm

- profunditat 500 mm

- alçada 438 mm

- **Preu:** 74,99€

- **Descripció:** Cubell d'escombraries i reciclatge extraïble per moble de cuina, amb capacitat per 1 contenidor de 20L i 2 contenidors de 10L.



Il·lustració 3. Producte 3.

PRODUCTE 4

- **Nom:** Cubo de Reciclaje, Gris, Color Blanco, Centimeters
- **Empresa:** Hailo
- **Cotes producte:**
 - 425 mm alçada
 - 505 mm llargada
 - mm amplada
- **Cotes mínimes moble:**
 - amplada porta 382 mm
- profunditat 505 mm
- alçada 455 mm
- **Preu:** 76,70€



Il·lustració 4. Producte 4.

- **Descripció:** Cubell d'escombraries i reciclatge extraïble per moble de cuina, amb capacitat per 2 contenidors de 15L.

PRODUCTE 5

- **Nom:** PAPELERA CON PEDAL CON CAÑO EXTRAÍBLE CUBO DE BASURA
- **Empresa:** Rejs
- **Cotes producte:**
 - 440 mm alçada
 - 480 mm llargada
 - 364 mm amplada
- **Cotes mínimes moble:**
 - amplada porta 400 mm
- **Preu:** 47,88€



Il·lustració 5. Producte 5.

- **Descripció:** Cubell d'escombraries i reciclatge extraïble per moble de cuina, amb capacitat de 40L.

PRODUCTE 6

- **Nom:** Cubo de basura integrado (2 compartimentos de 15 L)

- **Empresa:** Wesco

- **Cotes producte:**

- 350 mm alçada

- 450 mm llargada

- 240 mm amplada

- **Cotes mínimes moble:** No especificades

- **Preu:** 49,61€

- **Descripció:** Cubell d'escombraries i reciclatge extraïble per moble de cuina, amb capacitat de 2 contenidors de 15L.



Il·lustració 6. Producte 6.

PRODUCTE 7

- **Nom:** Cubo de basura empotrable Profiline Double-Master-Maxi 40 DT

- **Empresa:** Wesco

- **Cotes producte:**

- 385 mm alçada

- 482 mm llargada

- 338 mm amplada

- **Cotes mínimes moble:**

- amplada porta 400 mm

- **Preu:** 88,21€

- **Descripció:** Cubell d'escombraries i reciclatge extraïble per moble de cuina, amb capacitat de 2 contenidors de 20L.



Il·lustració 7. Producte 7.

PRODUCTE 8

- **Nom:** PAPELERA CON PEDAL ALADIN EXTRAÍBLE CUBO DE BASURA

- **Empresa:** Eko Tech

- **Cotes producte:**

- 362 mm alçada

- 333 mm llargada

- 287 mm amplada

- **Cotes mínimes moble:**

- 340 mm profunditat

- 365 mm alçada

- 290 mm amplada

- **Preu:** 49,81€

- **Descripció:** Cubell d'escombraries i reciclatge extraïble per moble de cuina, amb capacitat de 1 contenidor de 16L.



Il·lustració 8. Producte 8.

Aquests són els productes que s'ha pogut trobar que encaixin dins d'un mateix concepte: **contenidor d'escombraries extraïble en moble de cuina.**

És evident que existeixen més productes similars als mencionats, però s'han seleccionat els que es creu que es poden adequar més al concepte que es busca en el projecte.

Els productes que es mencionaran a continuació fan referència al producte: **compactadora de llaunes.**

PRODUCTE 9

- **Nom:** Triturador de lates para bebidas, montado en la pared
- **Empresa:** Estink
- **Cotes producte:**
 - 320 mm alçada
 - 80 mm profunditat
 - 106 mm amplada
- **Preu:** 23,39€



II·lustració 9. Producte 9.

- **Descripció:** Compactadora de llaunes amb mànec per activar mecanisme de compressió (palanca simple). Dissenyat per cargolar a una paret vertical.

PRODUCTE 10

- **Nom:** IBILI 777400 - Prensa Latas
- **Empresa:** Ibili
- **Cotes producte:**
 - 330 mm alçada
 - 80 mm profunditat
 - 100 mm amplada
- **Preu:** 14,50€



- **Descripció:** Compactadora de llaunes amb mànec per activar mecanisme de compressió (palanca simple). Dissenyat per cargolar a una paret vertical.

II·lustració 10. Producte 10.

PRODUCTE 11

- **Nom:** ECOPRESS Prensa para latas

- **Empresa:** Ecopress

- **Cotes producte:**

- 400 mm alçada

- 100 mm profunditat

- 155 mm amplada

- **Preu:** 38,78€

- **Descripció:** Compactadora de llaunes amb mànec per activar mecanisme de compressió (palanca simple). Dissenyat per cargolar a una paret vertical.



Il·lustració 11. Producte 11.

PRODUCTE 12

- **Nom:** Prensa de latas Can Crusher

- **Empresa:** Out of the blue

- **Cotes producte:**

- 325 mm alçada

- 85 mm profunditat

- 105 mm amplada

- **Preu:** 12,81€

- **Descripció:** Compactadora de llaunes amb mànec per activar mecanisme de compressió (palanca simple). Dissenyat per cargolar a una paret vertical.



Il·lustració 12. Producte 12.

PRODUCTE 13

- **Nom:** Prensa para Botellas

- **Empresa:** Meliconi

- **Cotes producte:**

- 272 mm alçada

- 122 mm profunditat

- 126 mm amplada

- **Preu:** 15 a 19€

- **Descripció:** Compactadora de llaunes. Col·locació sobre superfície horitzontal.



Il·lustració 13. Producte 13.

PRODUCTE 14

- **Nom:** ECOPRESS Prensa de Botella 434001-02.000.00

- **Empresa:** Ecopress

- **Cotes producte:**

- 490 mm alçada

- 100 mm profunditat

- 165 mm amplada

- **Preu:** 41,21€

- **Descripció:** Compactadora de llaunes amb mànec per activar mecanisme de compressió (palanca simple). Dissenyat per cargolar a una paret vertical.



Il·lustració 14. Producte 14.

PRODUCTE 15

- **Nom:** Meliconi 651005 - trituradora de botellas y latas

- **Empresa:** Meliconi

- **Cotes producte:**

- 270 mm alçada

- 140 mm profunditat

- 140 mm amplada

- **Preu:** 16 a 18€



- **Descripció:** Compactadora de llaunes. Col·locació sobre superfície horitzontal. **II-lustració 15. Producte 15.**

3.4. Elecció final

Després de realitzar l'estudi de mercat, a partir de les diferents dades es podran definir les unitats de les diferents mesures que es volen pel producte a definir. Cal recordar que l'objectiu doncs és ajuntar els dos conceptes en un únic producte. S'estudiarà també les avantatges i inconvenients que tenen cada un dels productes definits, per buscar la solució més òptima que s'adeqüi al producte que es vol definir.

Arribats aquest punt, i valorant les diferents opcions que ens hem trobat en els productes mostrats anteriorment, s'ha pogut concloure que tot i estar estudiant dos productes diferents, entre ells els dissenys són molt similars i per tant fer una taula comparativa o valorar quin d'ells compleix millor els nostres objectius i resolt la problemàtica no té interès d'estudi, ara bé, el que sí que s'ha trobat útil és fer un llistat o recull de problemàtiques o crítiques que han sorgit derivades de usuaris que han estat comprant i utilitzant els productes que s'han estudiat i definit anteriorment. És per això que aquestes problemàtiques sí poden ser molt interessants per poder arribar a un disseny final del nostre producte molt més robust, aprenent dels errors comesos amb anterioritat per altres fabricants.

Cal dir que aquest recull de problemàtiques s'ha obtingut per mitjà de opinions de usuaris que en alguns casos són anònims però afirmen ser consumidors dels productes, i que aquestes opinions s'han extret del famós portal d'internet *Amazon*, on es comercialitzen els productes que hem estudiat i s'habiliten espais perquè els clients facin valoracions d'aquests productes.

Seguidament es detallen les problemàtiques trobades dels productes mencionats:

Compactadora d'envasos

- **Molts errors en el disseny** : el fet de que la majoria siguin en orientació vertical fa que la resistència del producte sigui baixa, ja sigui per les subjeccions amb la superfície externa, com per l'estabilitat del producte alhora de compactar.
- **Materials mal escollits** : la palanca que permet iniciar el procés de compactació en molts casos pateix ruptures o grans deformacions amb poc ús. Això pot anar directament relacionat amb el disseny.
- **Perfil interior de la compactadora poc còmode** : la part on es dipositen els envasos o llaunes sol donar problemes ja que no encaixen bé els recipients amb la forma de la compactadora, o també donen poca adherència, fet que genera inseguretats al usuari per perill de que surtin disparats els envasos contra el propi usuari.
- **Risc pels usuaris** : molt relacionat amb el punt anterior, en molts casos els usuaris expressen la sensació de inseguretats davant la subjecció dels envasos dins de la compactadora. En alguns casos s'ha arribat a patir danys físics a causa de desprendiments d'envasos cap a l'usuari.
- **Recorregut de la palanca insuficient** : es podria catalogar com un problema d'ergonomia i de disseny. Per una part alguns usuaris troben incòmode el moviment degut al poc recorregut. D'altra banda altres expressen que no es comprimeix per complet la llauna, fet que fa que la compactadora no compleixi la seva funció, o que es podria comprimir molt més del que s'obté, es per això que pot estar un error de disseny.

Contenidors d'escombraries

- **Material poc resistent** : després de pocs usos les guies que permeten extreure els cubells pateixen ruptures o grans deformacions, fent inservible el producte.
- **Difícil extracció dels cubells** : en alguns casos es fa difícil l'extracció dels cubells plens d'escombraries, fet que dificulta el seu ús.

Després d'estudiar els productes que existeixen en el mercat i les seves problemàtiques, es poden treure conclusions que ajudaran a seguir la línia del producte definida anteriorment.

S'ha comprovat que no existeix cap producte similar al que es vol obtenir amb aquest projecte, però sí que existeixen molta varietat de productes que per separat compleixen les mateixes funcions. Amb tot això hem pogut agafar referències pel disseny unificat d'ambdós productes i també dels punts a tenir en compte per intentar no cometre els mateixos errors que s'ha comprovat que tenen els productes estudiats.



3.5. Anàlisi dels usuaris

Aquest anàlisi s'ha centrat en estudiar les persones que intervindran o quedaran afectades pel projecte, ja sigui de forma directa o indirecta, i més concretament els usuaris que utilitzaran el nostre producte, dels que es valoren les seves necessitats.

Seguidament es procedeix a una breu explicació dels diferents usuaris que es tindran en compte dins d'aquest projecte:

- **Enginyers i/o dissenyadors:** responsables de la realització del projecte. És qui ha de donar la seva aprovació al disseny del producte i les seves característiques.
- **Fabricants i distribuïdors:** seran aquelles persones que fabricaran el producte, des del primer fins a l'últim pas, on també tenim en compte la distribució del mateix.
- **Comercials:** són totes aquelles persones que estan destinades a vendre el nostre producte al usuari raó de ser.
- **Usuaris raó de ser:** són els usuaris que compren el nostre producte, i que l'utilitzen constantment. En el nostre cas poden ser persones de qualsevol rang d'edat. Al ser tant ampli el rang, no forçarem cap restricció, ens centrarem en altres aspectes com la funcionalitat, relació qualitat/preu adequada, i altres aspectes.
- **Ecologistes:** col·lectiu que mira amb molt deteniment quins materials s'utilitzen, quins processos es requereixen, per no malmetre el medi ambient. Es poden oposar a propostes que no ho compleixin.
- **Competència:** la conformen altres empreses que fabriquin el mateix producte o similar.

| Usuaris | Descripció | Necessitats | Demanda física | Demanda mental |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|--|--|
| U1 Enginyers/ Dissenyadors | Responsables de la realització del projecte. | Necessitats del usuari raó de ser | | Conèixer el mercat, generar valor afegit al producte |
| | | Optimització del temps de realització | | Minimitzar el temps del projecte |
| U2 Fabricants/ Distribuïdors | Encarregats de la fabricació del producte, des de l'obtenció de la matèria prima fins a la distribució del producte. | Facilitat fabricació | Material de fàcil obtenció en el mercat | Conèixer el tractament dels materials, els processos de fabricació |
| | | | Optimització dels processos de fabricació | |
| | | Cost energètic | Cost energètic baix en els processos de fabricació | Afavorir la sostenibilitat i el medi ambient, imatge de l'empresa a favor del medi ambient |
| | | Optimització del transport | | Estudiar el temps de transport, les diferents alternatives possibles, menor cost |
| U3 Comercials | Encarregats de vendre el producte. | Cost econòmic | Producte de baix cost sense necessitat de grans inversions | |
| | | Producte diferent, amb valor afegit | Estètica atractiva, molt funcional, no existeix res igual en el mercat | |
| | | Facilitat de venda, bon màrqueting | Els usuaris vindran a comprar el producte | |
| U4 Raó de ser | Persones de qualsevol edat. Des dels més petits | Cost econòmic | Producte de baix cost sense necessitat de grans inversions | |

| | | | | |
|----------------------|---|-------------------------|---|--|
| | de la casa fins als més grans. Volen una bona relació qualitat/preu. | Ergonomia | Facilitat de muntatge i utilització | |
| | | Resistent | Materials resistents | Materials fiables i aportin seguretat |
| | | Funcional | Ràpid i fàcil d'utilitzar, no requereixi coneixements | |
| | | Optimització de l'espai | Volum del producte reduït amb màxima capacitat d'emmagatzematge | |
| | | Estèticament atractiu | Bonic i amb un gran disseny | Agradable a la vista i que no trenqui l'estètica del que l'envolta |
| Que no passi de moda | | | | |
| U5 Ecologistes | Col·lectiu que poden oposar-se a les propostes realitzades regint-se per criteris mediambientals. | | Oposició a malmetre el medi ambient | |
| U6 Competència | Empreses competidores que fabriquen productes iguals o similars en funcionalitat. | | Millors productes | |

Taula 2. Anàlisi d'usuaris.

3.6. Anàlisi funcional

En el següent anàlisi es busca completar una descripció de les funcions necessàries, tant de les dades implicades i les condicions a complir, com dels resultats esperats de manera aproximada.

Després de realitzar l'anàlisi d'usuaris, s'han pogut obtenir uns requisits, sovint relacionats. És per això que a partir d'aquests requisits s'han definit algunes funcions que s'exposaran a continuació. La següent taula mostra les diferents tasques susceptibles de ser estudiades i analitzades.

La taula en qüestió està formada per les necessitats anteriorment trobades, una breu descripció de les funcions extretes de les necessitats, un criteri per quantificar les funcions i un valor aproximat i, per últim, s'ha realitzat una valoració sobre la importància de les funcions exposades.

| Necessitats | Funcions | Denominació | Criteri | Valor | Importància (1>5) |
|-----------------------------|-----------------|---|------------------|--------------|-----------------------------|
| Producte final econòmic | F1 | Cost econòmic adequat a les característiques | Euros | aprox. 50 | 1 |
| Bona ergonomia | F2 | Fàcil muntatge | | | 3 |
| Resistent | F3 | Materials resistents | Pes que aguanta | >50 | 2 |
| Manejable | F4 | Facilitat d'ús | | | 2 |
| Optimització de l'espai | F5 | Volum adaptat a l'armari | m3 | <0.216 | 4 |
| Matèries primes econòmiques | F6 | Matèries primeres econòmiques | Euros | <20 | 4 |
| Diferent als altres | F7 | Valor afegit respecte competidors | | | 2 |
| Bon màrqueting | F8 | Facilitat de venda | | | 2 |
| Adaptat a les necessitats | F9 | Conèixer les necessitats per maximitzar funcionalitat | | | 1 |
| Ràpid | F10 | Complir amb els terminis | Hores | aprox. 1-2 | 4 |
| Transport eficaç | F11 | Optimització encàrrec | Productes/Viatge | | 5 |
| Fàcil fabricació | F12 | Materials comuns | | | 3 |
| | F13 | Mínims processos de fabricació | Nº processos | <5 | 3 |
| | F14 | Processos comuns | | | 3 |

| | | | | | |
|-----------------------|-----|--|--------------|-----|---|
| Cost energètic | F15 | Consum de potència | kW | | 3 |
| Materials reciclables | F16 | Materials reciclables o reutilitzables | | | 2 |
| Allargar vida útil | F17 | Disminució de residus | Anys de vida | >10 | 2 |

Taula 3. Anàlisi de funcions.

4. Disseny del producte

4.1. Pluja d'idees

El primer pas a realitzar quan es vol dissenyar un producte és el de fer una pluja d'idees per poder tenir un ventall d'opcions. Entre aquestes opcions es trobarà aquella idea que al principi, estarà molt verda i s'haurà d'anar desenvolupant, però que després d'un seguit de processos de re definició i millora, podrà acabar essent la idea definitiva.

Cal comentar que, arribats a aquest punt, ja es tenia clar quin era el producte que es volia dissenyar. Es tractava de unir dos productes existents, ja comercialitzats, en un de sol. El que es pretenia era confeccionar un producte que complís amb totes les necessitats estudiades anteriorment pels usuaris, com també pogués realitzar totes les funcions definides anteriorment.

El producte en qüestió ha d'estar format, per una banda d'una compactadora d'envasos, i d'altre banda d'un sistema de reciclatge de residus basat en un conjunt de cubells. És per això, que s'ha decidit fer per separat dues pluges d'idees, una primera vegada dedicada únicament a la compactadora, i una segona vegada on ja es pensa en el conjunt, i com pot ser el producte final.

A continuació es troba un llistat de les idees sorgides en la primera pluja d'idees, on només s'estudiava la compactadora de llaunes:

- a) Compactadora amb mecanisme simple
- b) Compactadora amb mecanisme simple amb accionament elèctric
- c) Compactadora amb mecanisme de contrapesos
- d) Compactadora amb accionaments i cilindres hidràulics

Després de realitzar aquesta primera pluja d'idees, s'ha pogut veure que les diferents opcions proposades estaven totes enfocades al mètode d'accionament i el mecanisme amb que funciona la compactadora. És per això que es va decidir que el primer pas era decidir quina de les opcions s'adequava més al producte que es volia dissenyar. A continuació es fa una breu descripció de les opcions anteriors, així com també es justifica quines idees es descarten i quines segueixen essent considerades.

a) Compactadora amb mecanisme simple

En primer lloc, la compactadora de mecanisme simple com el seu nom bé indica és la més senzilla. En un primer moment es va considerar massa simple i es volia fer complexa, tot i així es van tenir en compte altres aspectes que van esdevenir que la idea seguís essent

considerada vàlida. En l'estat de l'art s'ha pogut veure que la majoria de compactadores existents al mercat es basaven en un mecanisme simple. Les que contenien mecanismes més complexes ja no eren de ús individual, estaven fetes per a ús industrial, fet que no s'adequava molt a la idea de producte que s'intenta dissenyar. Tanmateix, el fet que sigui simple simplifica la seva fabricació, disminueix costos de fabricació i també potencialment redueix el preu final del producte, aspectes molt importants en el disseny del producte que van portar a considerar aquesta idea com a bona.

b) Compactadora amb mecanisme simple amb accionament elèctric

La segona idea feia referència a un mecanisme simple igual que la primera, però que no requerís que l'usuari iniciés el moviment que posés en marxa el mecanisme, si no que fos un accionament elèctric com per exemple un interruptor, el que pogués iniciar el moviment. El fet que l'accionament requerís d'energia elèctrica per engegar la màquina comportava certes desavantatges respecte l'accionament partir de l'usuari físic. Hauria d'estar connectat a la xarxa elèctrica, fet no molt convenient tenint en compte que a una cuina convencional ja hi ha molts aparells elèctrics i els usuaris no veurien amb bons ulls afegir-ne un altre. També afegia dificultat en el disseny del producte, així com també en la seva fabricació, ja que es requerien petits elements de control i elèctrics que també augmentaven costos de fabricació i el preu final del producte.

c) Compactadora amb mecanisme de contrapesos

Aquesta opció es va definir amb la idea de idear un sistema de politges o contrapesos per la part posterior del producte, molt proper de la cara de més profunditat de l'armari. El que es volia transmetre amb aquesta proposta era la possibilitat de que a partir del mecanisme, aconseguir que l'usuari no hagués de realitzar tota la força necessària per comprimir l'envàs, d'aquesta manera feia el procés de compactació més fàcil per l'usuari i amb major ergonomia. Tot i així, aquest sistema de politges o contrapesos necessitava d'un espai per ser ubicat, que dins de l'armari es creia que seria insuficient. També es va pensar que el fet afegir varis elements per formar aquest sistema, dificultaria bastant el seu muntatge, i en el cas que ja arribés a l'usuari muntat, dificultava el seu embalatge i transport. Aquests punts feien indicar que el disseny seria molt més elaborat, fet que no va ser determinant, però s'afegia al fet que també augmentes el cost de fabricació, el cost d'embalatge com també el preu final del producte.

d) Compactadora amb accionaments i cilindres hidràulics

Aquesta proposta pot ser semblant al de l'accionament elèctric, però la idea era que en aquest cas qui provoques l'inici del moviment de la compactadora fos el propi usuari. Ara bé, a partir d'accionaments o cilindres hidràulics ajudés a fer la força necessària per aconseguir la compactació de l'envàs. Aquesta idea va ser rebutjada perquè la força necessària per a comprimir una llauna no era molt elevada, i podia ser realitzada per la gran majoria de persones. Per tant si no era extremadament necessari ajudar a aconseguir aquesta força necessària per a la compactació, sí que va ser un tret determinant el fet de augmentar els costos del producte i per tant del preu final, on es va creure molt més important per a una possible comercialització.

A continuació s'ha realitzat una ponderació per contrastar quina opció compleix millor les funcions definides, la ponderació va del 1 al 5 (1 compleix molt bé la funció, 5 no compleix la funció).

| Idees | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Mecanisme Simple | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Mecanisme Simple amb accionament elèctric | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| Mecanisme de contrapesos | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Accionaments i cilindres hidràulics | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |

Taula 4. Grau de compliment de funcions.

Com a conclusió de la primera pluja d'idees, i també de l'anàlisi d'aquestes amb les funcions definides, s'ha pogut definir que procedirem amb una compactadora de mecanisme simple. En aquest aspecte, seguirem la línia que han seguit altres fabricants com s'ha pogut veure a l'estat de l'art, on tots els productes enfocats a la mateixa funcionalitat que la nostra seguien aquest mateix mecanisme simple.

Després de realitzar la primera pluja d'idees es va procedir a una segona, en aquest cas per definir com s'havien de fusionar els dos conceptes per separat. Tenim per una banda la compactadora d'envasos, que ja sabem que estarà formada per un mecanisme simple, i d'altre banda tenim el sistema de reciclatge.

Cal recordar, tal com s'ha definit a l'elecció final del producte, que l'objectiu era dissenyar un producte que estigués inserit dins d'un armari de cuina. També es important recalcar que ha d'actuar tot com a un conjunt, i per tant des d'un bon principi es va veure molt positivament el fet que directament des de la compactadora ponguessin caure els envasos als diferents cubells. És per això que les idees proposades a continuació ja tenen en compte aquests aspectes.

A continuació trobem la llista de propostes de la segona pluja d'idees:

- e) Creació d'un calaix per a la compactadora, just sobre els cubells de reciclar.
- f) Aprofitar un armari amb calaix físic on ubicar la compactadora.
- g) Ubicar tot el producte en un únic espai (calaix gran), amb dos nivells, el superior on anirà la compactadora, i l'inferior on aniran els cubells de reciclatge.

Procedim doncs a analitzar, de la mateixa manera que s'ha fet anteriorment, les diferents idees proposades, amb les corresponents explicacions i justificacions per a les decisions preses.

e) Creació d'un calaix per a la compactadora sobre els cubells de reciclar

Aquesta proposta es basava en la idea de dissenyar un calaix on aniria ubicada la compactadora, cal remarcar que el calaix no era de l'armari, si no que s'havia de pensar una estructura de calaix que permetés instal·lar la compactadora. Aquest calaix havia d'anar amb el corresponent mànec, i just sota el calaix aniria ubicat el conjunt de cubells de reciclatge, separant així els dos elements en dos altures, això si, tot dins d'un sol armari amb un únic calaix. El fet de tenir que crear un calaix dins d'un armari va generar molts dubtes, ja que es va creure poc pràctic alhora de ser utilitzat pel pròpi usuari. A nivell de dificultat no n'afegia respecte les altres idees, ja que fos d'una o altre manera, s'hauria de generar dos espais a altures diferents, i tenir alguna manera de fer sortir ambdós elements de dins l'armari.

f) Aprofitar un armari amb calaix físic on ubicar la compactadora

La proposta va sorgir de la idea d'aprofitar qualsevol armari que tingués un calaix superior, i un calaix inferior. El que permetia el fet que el calaix ja formes part de l'armari era simplificar el disseny, ja que ja no era necessari dissenyar l'espai on ubicar la compactadora, si no que simplement s'havia d'adaptar al calaix. D'altra banda, en la part inferior, ubicaríem el sistema de cubells, que en principi no havia de tenir dificultat afegida en el cas que l'armari fos de una manera o altre. El tret diferencial d'aquesta idea, i per la qual es va decidir no ser considerada com a vàlida, va estar el fet que la idea que es tenia era la de dissenyar un producte que actués en conjunt, no els dos elements per separat, i per tant al compactar una llauna directament caigués dins del cubell destinat a aquest residu. Es per això que alhora de decidir s'havia de tenir en compte que era necessari un espai o forat que connectes directament l'envàs compactat amb el cubell corresponent. Si ja existia un calaix físic, s'hauria de fer un forat al propi calaix. Llavors es van arribar a dues conclusions, una era la de no fer forat i que la compactadora i els cubells actuessin per separat. Aquesta solució no va ser acceptada ja que anava en contra del que es pretenia aconseguir com a producte final, i no es va voler modificar. L'altre conclusió era, sense mes remei, fer forat al calaix. Aquesta tampoc va convèncer ja que, pensant en l'usuari, no compraria un producte on de bones a primeres ja havia de fer un forat al seu calaix, generant un rebuig inicial de bona part dels compradors. A més, dificultava el muntatge del producte. Degut al que s'ha comentat, es va decidir no seguir endavant amb aquesta proposta.

g) Ubicar tot el producte en un únic espai

Arribem doncs a l'última proposta. Aquesta idea es basa en la voluntat de vendre el producte com un de sol, justificant el perquè d'ajuntar una compactadora d'envasos amb un sistema de cubells per reciclar. Aquesta va ser la que més fidel era a la voluntat de crear un producte que tingues un valor afegit respecte altres productes de la competència. Per portar a terme la proposta, es necessitava d'un armari que tingues un calaix gran, es a dir, d'una altura considerable que ocupes la majoria de l'armari. Ja des d'un principi es

tenia en ment que la millor ubicació, i també la mes utilitzada per les famílies en la seva llar, era sota l'aigüera. Per tant era sabut que existien armaris d'aquest estil, així que no es va considerar com una restricció important que pogués dificultar la futura venda del producte. Aquesta proposta es basava en dissenyar una manera de subjectar la compactadora per sobre dels cubells, i que aquesta es pogués tant treure com guardar dins l'armari, ja sigui a partir de guies o altres mecanismes. Posteriorment ja es buscava la manera que els envasos puguin caure dins dels cubells. Just sota la compactadora, anirien ubicats els cubells de reciclatge, que es podrien extreure amb facilitat de manera individual al estar el calaix obert, i per guardar o treure de l'armari podien incloure unes guies a la part estructural, o inclòs aprofitar la del propi calaix si aquest en tenia. D'aquesta manera es podria aconseguir l'objectiu inicial de dissenyar un producte integrat en tot el seu conjunt dins d'un armari de cuina convencional. No es van trobar trets importants que poguessin causar el no considerar aquesta proposta com a vàlida. Es per això que es va decidir procedir amb aquesta idea.

4.2. Disseny conceptual

Arribats a aquest punt, ja es té clara la idea a seguir. Amb les pluges d'idees realitzades prèviament, hem pogut concloure que el que es pretén dissenyar és un producte, format per una compactadora de llaunes i envasos, on a l'introduir el recipient aquest es comprimeixi, optimitzant l'espai d'emmagatzematge del residu, i que directament caigui fins a un cubell de reciclatge. Aquest formarà part d'un conjunt de cubells, faltant especificar quants i de quina manera, que ajudaran al reciclatge de residus d'una família a la seva llar.

En primer lloc, es procedirà a explicar el disseny que es vol obtenir del sistema de cubells de reciclatge, posteriorment s'explicarà el procés de disseny de la compactadora, i per últim, com es fusionen els dos elements en un únic producte. Tanmateix durant el procés de disseny dels elements per separat, s'ha tingut en compte que posteriorment s'hauria d'ajuntar amb l'altre element, es a dir, que no s'ha pensat per separat i llavors s'ha ajuntat, sinó que el procés ha estat simultani, però es a la part final on s'explicarà com s'uneix tot en un únic producte.

En referència al sistema de reciclatge a partir d'un conjunt de cubells, el primer que es va realitzar es estudiar detingudament els diferents productes que es van trobar a l'apartat de l'estat de l'art. A partir de les idees presentades per altres fabricants es podrà tenir una millor idea i també intentar millorar-les en la mesura del possible.



Il·lustració 16. Render sistema reciclatge.

Aquest és el producte 5 que es pot trobar en l'estat de l'art. Es pot observar que està format per dos parts diferents. Per una banda tenim el que s'ha anomenat estructura, que es el que a la imatge esta de color beix. La funció d'aquesta estructura es la subjectar el conjunt de cubells units entre ells, amb la part estàtica de l'armari. No es pot observar a la foto però aquest producte esta pensat per ubicar a armaris amb una porta de frontissa, d'aquesta manera es troba sentit a les guies que hi ha introduïdes entre l'estructura i el conjunt de cubells. D'aquesta manera l'estructura es manté sempre estàtica, mentrestant els cubells es mouen endins i enfora de l'armari, per facilitar la introducció dels residus, així com també extreure els cubells sencers per buidar.

D'altra banda tenim el conjunt de cubells, en aquest cas podem observar-ne tres, dos de iguals dimensions i un tercer que ocupa tot l'ample. Les dimensions totals del producte son les següents:

- 440 mm alçada
- 480 mm llargada
- 364 mm amplada

Amb aquestes cotes aconseguixen una capacitat d'emmagatzematge de 40L. Per tant s'haurà de tenir en compte varis punts. El primer diferenciar la part estructural dels cubells, i després valorar com volem que estigui fixat aquest sistema a l'armari, si be fix a aquest amb unes guies per extreure els cubell com en aquest cas, o algun sistema alternatiu. També serà important tenir present la capacitat del nostre producte, ja que s'intentarà optimitzar l'espai, intentant obtenir la màxima capacitat possible.

Els altres exemples citats a l'estat de l'art no es comenten, ja que tots els productes es centren en les mateixes idees, patint petites variacions en la forma dels cubells, la

capacitat total i parcial, i aspecte general del producte. Tots es conformen per una estructura, sovint fixa, i una part mòbil amb tots els cubells.

Arribats a aquest punt, es va veure que tots els productes que s'havien estudiat es basaven en armaris amb frontisses, amb una única porta d'obertura cap a un dels dos laterals. Tenia molt de sentit si es té en compte que, com s'ha comentat anteriorment, tots contenien guies per extreure els cubells de l'estructura que era fixa.

Es va fer una petita recerca de cuines per observar com encaixar el nostre producte, i en aquest procés va quedar patent que les cuines modernes ja no porten armaris amb frontissa. Avui en dia es posen armaris amb calaixos extraïbles, és a dir, el propi calaix ja contenia les guies i ja feia el moviment que es necessitava per extreure els cubells. Aquest fet va portar a adonar-se que potser era la oportunitat de marcar diferències amb la competència, seguir una línia de disseny diferent al que s'havia vist fins aleshores.

Aquesta línia alternativa es basava en centrar-se en armaris que no fossin d'obertura per frontissa, si no que la porta fos extraïble. La porta o calaix (s'hi pot considerar degut a la obertura) era gran, normalment de mateixes dimensions que les portes amb frontissa, però aportava un concepte diferent al producte.

La diferència respecte la idea anterior era que l'estructura del sistema de cubells no tenia perquè ser fixa a l'armari. Si el calaix s'extreu per complet, es podia fixar l'estructura al propi calaix, d'aquesta manera el que si que aniria fixat a les parets interiors de l'armari seria la tapa. Aquesta era una possibilitat, ja que la tapa també podia anar amb els cubells, i podia treure's manualment per l'usuari. Aquest subtil canvi l'armari obria un ventall de possibilitats diferents als que s'havia trobat d'altres fabricants, fent que el disseny pogués ser inclòs més simple i adequat.

Aquesta decisió era important, perquè també s'ha de comentar que decidir dissenyar el nostre producte per un tipus d'armari concret podia comportar en el futur una millor acollida en el mercat, millor facilitat de venda, i altres aspectes. Tot i així, es podien trobar punts a favor i en contra d'ambdós opcions, així que es va decidir apostar pels armaris més moderns, d'aquesta manera també podria facilitar el disseny del producte, i un dels punts més importants, dissenyar un producte totalment diferent a les altres opcions, no només en funcionalitats ja que a part del sistema de reciclatge es tindria una compactadora d'envasos, si no també en disseny.

En resum, es buscava un disseny preliminar on el sistema de reciclatge estigués pensat per un armari de cuina amb els calaixos extraïbles. Aquest sistema estaria format per una estructura, ja sigui fixa a l'armari o al propi calaix, amb una tapa pels cubells i també els propis cubells.

A continuació es va procedir a pensar en la compactadora de llaunes i envasos. L'objectiu era definir conceptualment quin mecanisme es faria servir per poder transmetre la força que exerceix l'usuari fins a la llauna o envàs per poder compactar-ho.

Es va aprofitar la recerca feta a l'estat de l'art per observar com havien dissenyat els altres fabricants els mecanismes.



Les fotografies que es troben a continuació són dos exemples de compactadores de llaunes, més concretament els productes 9 i 10 citats a l'apartat estat de l'art.



II-lustració 18. Producte 9.



II-lustració 17. Producte 10.

Com es pot veure en les imatges, els mecanismes d'accionament no són gens complexos. És cert que amb la varietat de productes que s'han trobat al mercat, tot i tenir formes i aspectes diferents, la majoria seguien mecanismes molt similars, i tots ells eren simples. La simplicitat d'aquests mecanismes té una justificació. La primera de totes és que una persona d'edat mitja pot xafar una llauna amb les mans, ara bé, haurà de generar una força notable que farà que no sigui còmode per l'usuari. Però, si en comptes de tenir que exercir-la directament, la fem sobre un mànec i generem un moment respecte un punt, aquest pot acabar exercint més força sobre el punt o superfície que acabarà compactant la llauna. És per això que s'ha pensat que si la força necessària per comprimir les llaunes era suficient en vertical, seguint el mateix principi, seria igualment suficient si aquest moviment fos en horitzontal. La simplicitat del mecanisme també permet estalviar-se molts elements en comparació si s'utilitzés un mecanisme més complex. És per això que des d'un principi es va intentar fer el sistema el més senzill possible, que complís amb l'objectiu final del producte, que era introduir una llauna o envàs dins, i que aquest sortís compactat reduint el volum final respecte l'inicial.

Per últim, s'havia d'ajuntar els dos conceptes dins d'un únic disseny. Aquest disseny havia de fusionar la compactadora amb el sistema de cubells. Tal com s'ha comentat abans en la pluja d'idees, la direcció a seguir era la de dissenyar un nivell superior on ubicar la compactadora, i un nivell inferior on anirien els cubells.

Aquí van sorgir varies idees inicials, com per exemple la de posar la compactadora sobre una superfície que estigués enllaçada amb les parets interiors de l'armari a partir

de guies de doble sentit, amb topalls i amortidors inclosos. Permetrien treure sense problema la compactadora de dins l'armari, romandria aturada a la longitud màxima de la guia, i permetria realitzar el procés de compactació d'una manera còmode. Un cop hagués acabat el procés, es tornaria la compactadora a través de les guies a la posició inicial dins de l'armari, i quedaria guardada dins seu. Tal com s'ha comentant anteriorment, l'armari estaria format per dues altures, en ordre descendent, primer trobaríem una primera altura, relativament petita comparada amb una segona, que seria el calaix gran. Per tal de poder dur a terme el procés explicat, caldria primer obrir el calaix. Al obrir el calaix, l'estructura dels cubells estaria fixa respecte aquest, i per tant també sortirà, amb els cubells ubicats dins seu. També s'ha de col·locar un element anomenat tapa, que impedeix que les olors dels residus depositats dins dels cubells s'estenguin per l'armari i com a conseqüència, per a tota la cuina.

Un cop el calaix obert, i amb la compactadora fora de l'armari, es procediria a la compactació. Un cop finalitzat aquest procés, la llauna cauria per una obertura feta a la pròpia compactadora perquè s'introduís directament sobre un dels cubells que es trobarien a la part inferior d'aquesta. Un cop finalitzat, es tornaria la compactadora a la seva posició original, i per últim, es tancaria el calaix, quedant tot guardat dins de l'armari.

Per resumir l'idea, es podrien definir els passos a seguir en el següents:

- 1) **Obrir el calaix.**
- 2) **Treure la compactadora a través de les guies.**
- 3) **Introduir la llauna.**
- 4) **Compactar-la.**
- 5) **Recollir la compactadora.**
- 6) **Tancar el calaix.**

Cal afegir que l'usuari podria estalviar-se el pas 5, ja que si es pogués aconseguir, el propi calaix ja tancaria la compactadora mitjançant la pressió que faria recollir les guies esteses.



4.3. Disseny final

Després de les pluges d'idees on es va intentar traçar les línies del futur disseny del producte, es va fer un disseny conceptual, en el qual sense plasmar-ho sobre el paper, es van pensar les idees que després es portarien a terme. En el disseny conceptual es va intentar definir una primera versió del producte final, tot i així, durant el procés de disseny han anat sortint diferents idees alternatives que es comentaran junt amb la solució final. Es procedirà en el mateix ordre que en l'apartat del disseny conceptual, començant pel sistema de cubells, després la compactadora i per últim el producte final.

Abans de procedir, s'ha de comentar que es va escollir un armari com a model per poder dissenyar el producte. L'armari havia de complir les característiques explicades anteriorment, i havia de ser un model estàndard, es per això que es va decidir agafar un armari d'Ikea per complir aquesta funció. A continuació s'adjunta una imatge.



Il·lustració 19. Armari ikea.

Com es pot observar, consta de dos espais. Cal anar amb ull perquè la imatge pot enganyar la vista, ja que només hi ha un calaix per la part exterior, tot i que en el disseny pugui semblar que són dos. A la fotografia sí que es veu un calaix petit a la part interior, aquest calaix col·loquialment s'anomena calaix a l'anglesa, i el seu muntatge

es opcional, tret important a considerar. A la part superior de la cara frontal podem veure una superfície que no es un calaix, simplement es una part fixa que s'entén que es per l'aigüera. Per últim es pot observar un peu d'armari que no vindria inclòs, tampoc interfereix amb el nostre producte així que no es tindrà en compte. Les dimensions interiors d'aquest armari doncs son les següents:

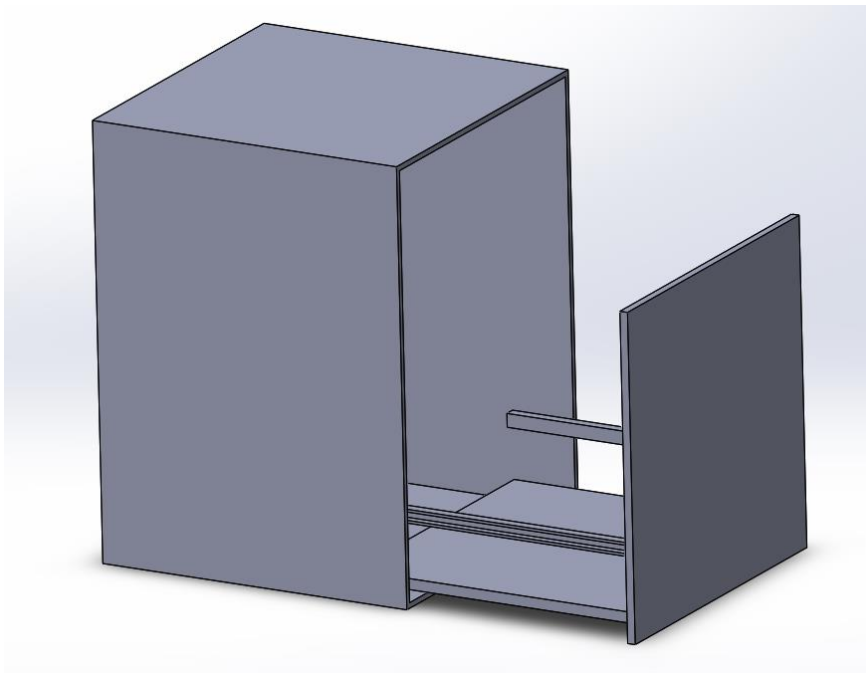
- Amplària : 60cm
- Fondària : 60cm
- Alçada : 80cm

Aquestes mesures son molt importants perquè seran les restriccions que imposarem en el nostre disseny, ja que el que es pretén es introduir dins l'armari el nostre producte. Per últim, s'ha de tenir en compte que per molt que l'alçada sigui de 80cm, aquests no son reals, ja que hem de treure la part fixa, que no forma part del calaix extraïble, i que per tant no podem aprofitar.

És per això que les cotes que restringeixen el nostre disseny son les següents:

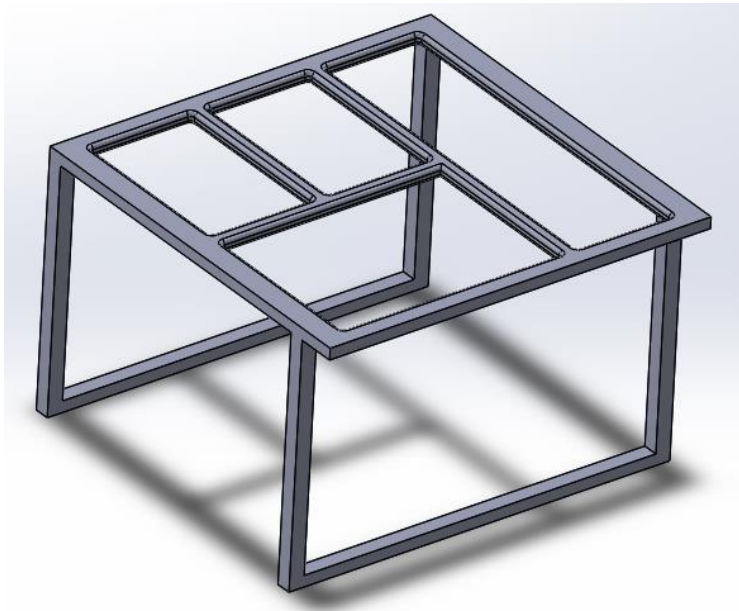
- Amplària : 60cm
- Fondària : 60cm
- Alçada : 60cm

A continuació es mostra el model simplificat de l'armari amb el calaix que s'ha realitzat mitjançant el programari SolidWorks. El model compleix amb les cotes especificades anteriorment.



Il·lustració 20. Render models armari i calaix.

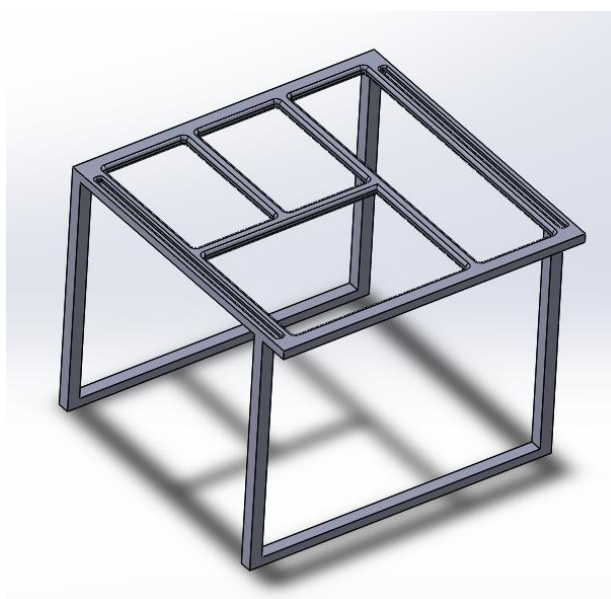
Comencem amb el conjunt de cubells que formen el sistema de reciclatge. Primer de tot anem a introduir l'estructura. Aquest element està destinat a aguantar i ubicar els cubells dins de l'armari o calaix. És el que fa possible que els cubells es guardin o treguin de l'armari, per això, estarà fixa al propi calaix.



Il·lustració 21. Render Estructura sistema reciclatge, versió 1.

Com es pot observar, conté dues potes que seran les que aguantaran tot el conjunt sobre el propi calaix. Aquestes ocupen tota l'amplada del calaix, per tant quedaran fixades pels laterals amb les guies del propi calaix, més endavant es pot trobar una imatge de l'estructura amb els cubells inclosos, dins del propi calaix. A la part superior es poden apreciar quatre forats, que seran on aniran ubicats els quatre cubells que es presentaran a continuació. Les dimensions dels forats així com de la pròpia estructura es podran trobar a l'apartat d'annexos. Tanmateix, amb la breu explicació dels cubells es comentaran les cotes d'aquests, i per tant les dels forats són molt properes.

Tal com s'ha comentat anteriorment, es vol ensenyar les alternatives sorgides, és per això que a continuació es presenta una proposta alternativa.



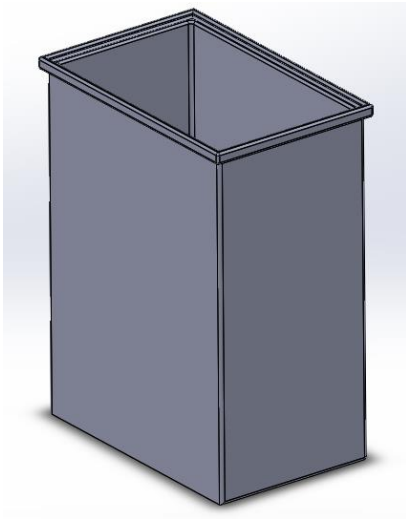
II-lustració 22. Render estructura sistema reciclatge, versió 2.

Aquesta alternativa interacciona amb l'altre element que definirem més endavant, la compactadora. Tot i així, al ser una versió de l'estructura comentada anteriorment, s'ha cregut oportú incloure-la en aquest punt.

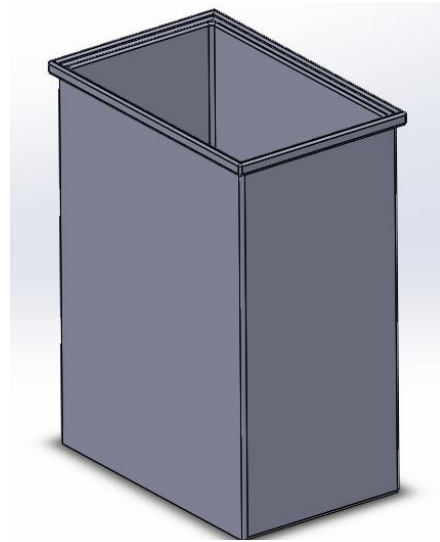
La diferència entre una i altre es centra en els carrils que podem observar ambdues bandes laterals de l'estructura. Són uns forats de petita profunditat, que estaven

pensades per fer de carrils a unes rodetes que anirien incloses en l'estructura de la compactadora, perquè alhora de treure-la, les guies d'aquesta no haguessin de suportar tot el pes exercit. Finalment es va descartar aquesta idea, ja que introduïa més elements al disseny innecessaris. El pes de la pròpia compactadora no generava esforç sobre les guies, i tampoc era necessari durant el procés de compactació.

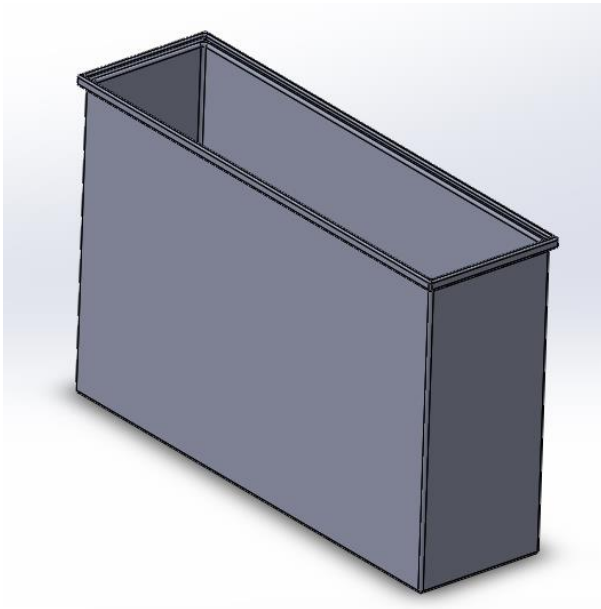
A continuació es presenten els diferents cubells.



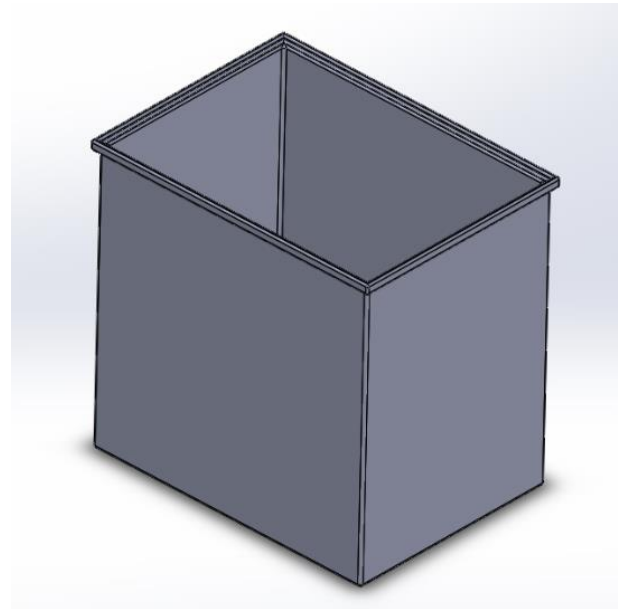
II-lustració 24. Render cubell 1.



II-lustració 23. Render cubell 2.



II-lustració 26. Render cubell 3.



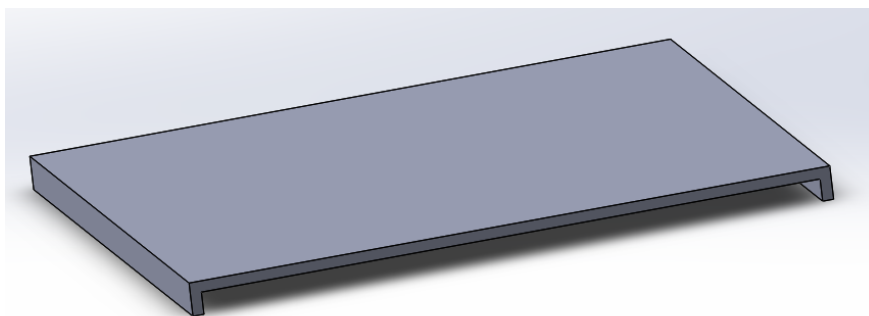
II-lustració 25. Render cubell 4.

Les dues primeres imatges corresponents a les il·lustracions 23 i 24 són cubells de les mateixes dimensions. Aquests tenen unes dimensions aproximades de 140x220x380mm. La il·lustració 25 correspon al segon tipus de cubell, en aquest cas tindria unes dimensions aproximades de 130x460x380mm. Per últim, tenim el cubell corresponent a la il·lustració 26, amb unes cotes de 300x220x380mm. Tots els cubells tenen la mateixa forma rectangular, recoberts per la obertura amb un revestiment que farà més fàcil la subjecció sobre l'estructura i també l'extracció per part de l'usuari.

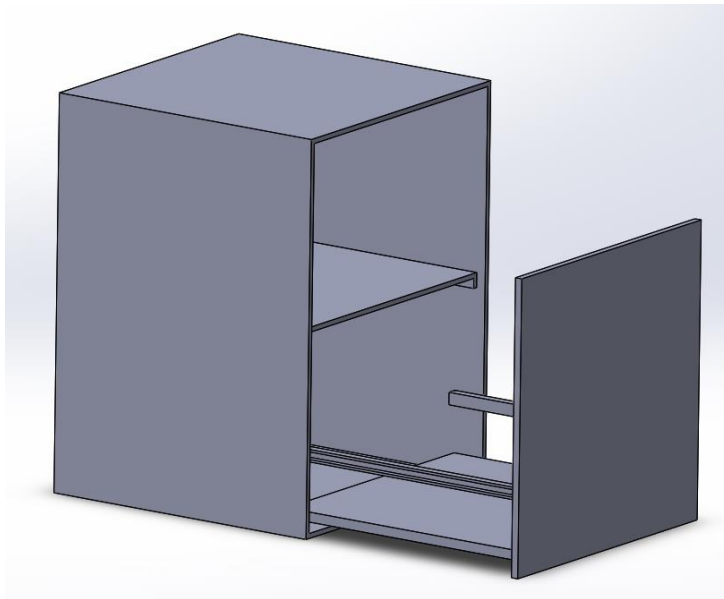
Un punt important que fins aleshores no s'ha comentat és el perquè del nombre de cubells. El motiu era trobar un espai pels grans grups de residus que generem a les nostres llars. Un dels objectius és afavorir el reciclatge, per tant es va creure important donar un cubell per a cada tipus. Els quatre estan pensats per anar destinats al Paper/Cartró, Plàstic, Orgànic i Llauna. És evident que l'usuari podrà destinar els cubells al que es cregui oportú, però inicialment s'ha de tenir previst quina és la funció que se li vol donar a cada element, és per això que es va decidir dissenyar-ne quatre.

Per últim, un element que és molt senzill i alhora molt necessari, la tapa. Aquest element té la funció de tapar les olors que desprenen les deixalles, i s'estenguin per tot l'armari i la cuina. Es va creure que no es podia prescindir d'un element com aquest, ja que fa més robust el producte.

A continuació es troben unes imatges que il·lustren aquesta idea.



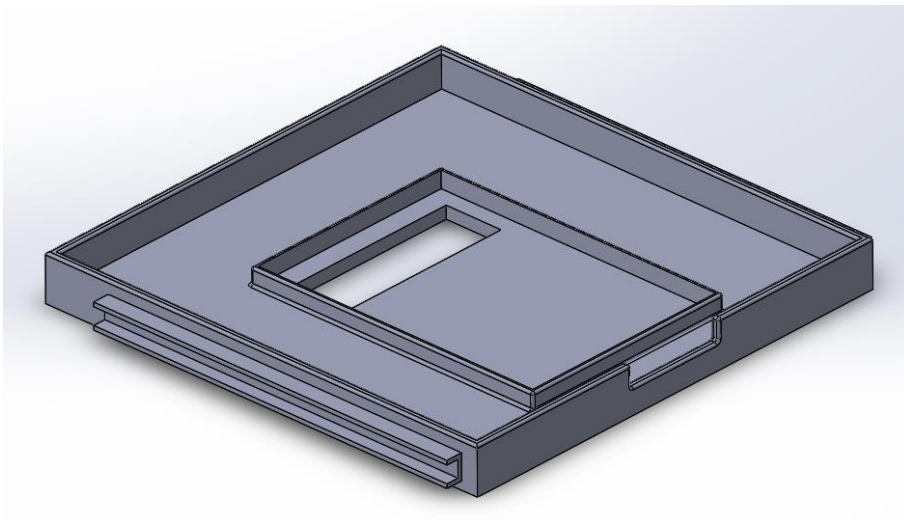
Il·lustració 27. Render tapa sistema reciclatge.



Il·lustració 28. Render conjunt armari-calaix amb tapa.

Seguidament anem a comentar el conjunt de la compactadora de llaunes i envasos.

Tal com s'ha parlat d'una estructura pel sistema de cubells, també s'ha dissenyat una estructura que ubicarà la compactadora i permetrà enllaçar-la, tant amb el propi armari, com amb la resta d'elements. A continuació es troba una imatge.



Il·lustració 29. Render estructura compactadora.

Aquesta estructura està pensada per aguantar la compactadora, i també per permetre treure i guardar-la dins de l'armari. Com es pot observar a la imatge, hi ha un requadre interior amb un forat. En aquest espai anirà ubicada la compactadora. S'ha dissenyat una petita base perquè la compactadora quedi ben fixada, d'aquesta manera el que s'aconsegueix és que no es requereixi de més elements de fixació, d'aquesta manera facilita tant el muntatge, com el fet que sigui molt pràctic posar o treure la compactadora. Aquest últim punt és molt interessant ja que tot i que el producte està pensat perquè la compactadora no es mogui d'aquesta mateixa estructura, afegir la possibilitat de poder extreure's per compactar altres elements en altres superfícies, afegeix versatilitat al nostre producte, i per tant, s'ha afegit com una característica positiva.

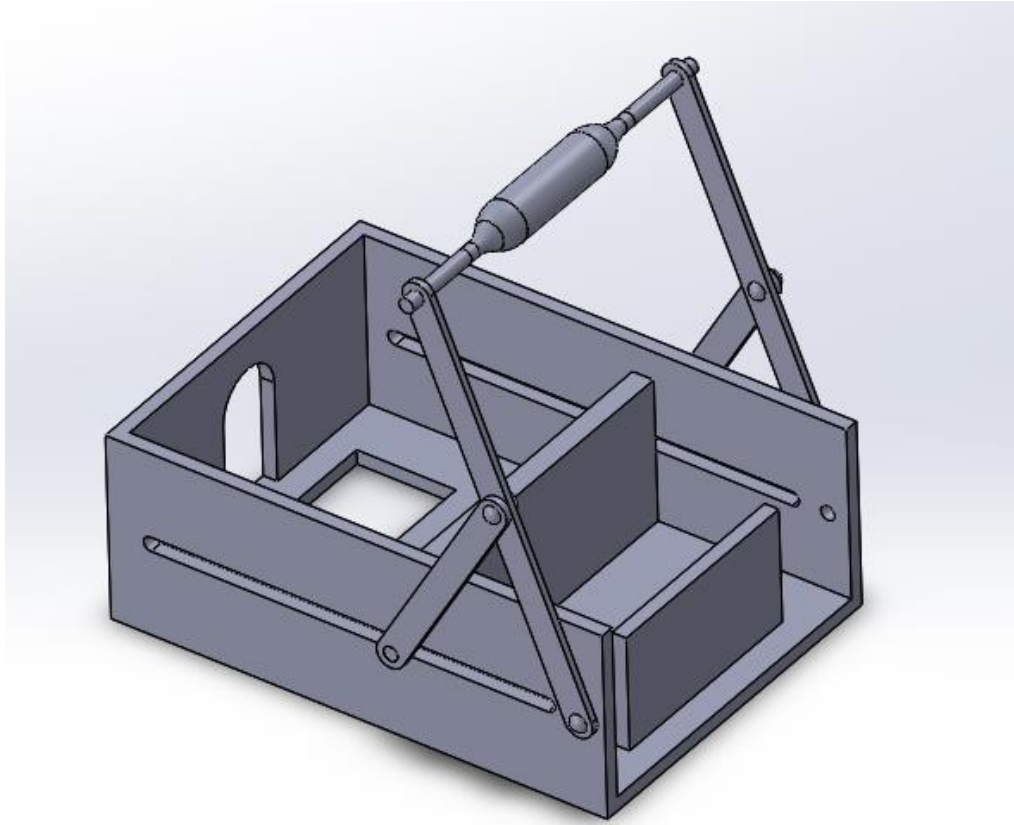
El forat s'ha dissenyat perquè sigui possible complir un dels objectius de poder compactar la llauna i que aquesta directament s'introdueixi dins del cubell. En el cas de no haver forat, la llauna s'hauria d'extreure manualment de la compactadora i introduir-la dins del cubell per part de l'usuari. Aquest forat, que també es troba en la compactadora com es comentarà més endavant, està pensat perquè hi pugui passar una llauna compactada. No era interessant fer-lo més gran ja que llavors podria haver-hi problemes perquè tant les llaunes com els envasos podrien no quedar ben subjectades abans de comprimir-se, fent que el procés ja no fos pràctic, i per tant el producte perdés valor.

D'altra banda es pot observar que sobra molt espai al voltant fins arribar a les guies, que seran les que permetran fer el moviment d'extracció de tot el departament. Aquestes guies es comercialitzen per separat com s'ha pogut trobar fent una petita recerca, i poden aguantar un pes molt considerable, fet que ha portat a descartar la versió abans comentada amb les rodets dins dels rails de l'estructura dels cubells de reciclatge. Per tant les guies no serà un element difícil d'obtenir ni car, d'aquesta manera simplifiquem el disseny i reduïm elements, costos, i dificultat de muntatge.

Respecte l'espai restant al voltant de la compactadora, les utilitats que se li pot donar són molt àmplies. Un suggeriment podria ser guardar els pots de les espècies, utensilis o altres elements convencionals d'una cuina. La qüestió és que s'ha volgut aprofitar aquest espai que en un inici no s'havia pensat, i pot donar un valor afegit al producte, per la seva practicitat.

El següent element a comentar és la compactadora. A continuació s'adjunta una imatge.

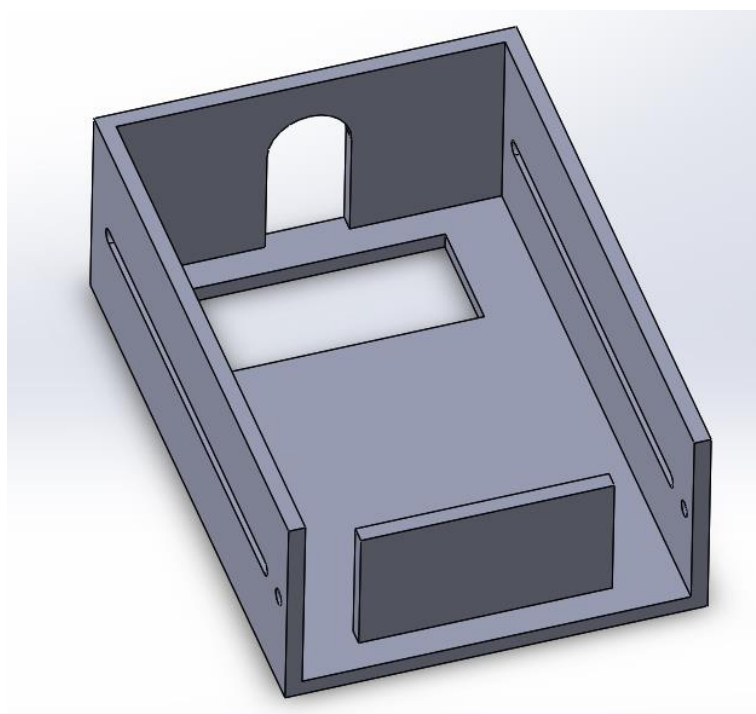




II-lustració 30. Render compactadora.

El que es farà a continuació és detallar els elements que formen la compactadora.

Per començar, el que s'ha anomenat base de la compactadora. És l'element més gran dels diferents que la formen, i també qui li dona forma a aquesta. Està formada per quatre planxes d'alumini, amb una sèrie de forats que tindran cada un d'ells una funció específica.



Il·lustració 31. Render base compactadora.

Els forats que trobem als laterals de la base seran els que permetran a la part mòbil, que mes endavant serà comentada, portar a terme el procés de compactació. La seva funció és permetre als extrems de la part mòbil desplaçar-se en el sentit longitudinal de la compactadora, sense oposar pràcticament resistència perquè el moviment sigui el mes fluid possible. Seguidament podem observar un forat a la cara posterior de la base, aquest complirà una funció que aparentment no sembla molt important, però que tenir-la en compte, farà que la compactació per a ampolles sigui molt mes practica. Es tracta d'una obertura amb l'objectiu d'introduir el coll de l'ampolla que es vol compactar, quedant el coll i el tap de l'ampolla per fora de la base, d'aquesta manera el que s'aconsegueix és, per una banda optimitzar l'espai dins de la pròpia compactadora, fent que no es requereixi tot el volum que ocupa l'ampolla en qüestió. D'altra banda, també afegeix estabilitat a l'envàs, ja que queda agafat pel coll, impeding així desplaçaments inesperats. Per últim, trobem el forat central. Per molt estrany que sembli, s'ha dissenyat amb la idea de ser un aspecte clau del producte, ja que la seva funció serà permetre la caiguda de la llauna o envàs, un cop comprimit, directament als cubells. D'aquesta manera el procés és molt més àgil, còmode per l'usuari i afegeix valor al producte final, ja que és l'element que permet integrar tots els elements del producte final.

A continuació, trobem els dos topalls. En la imatge anterior podem observar com primer ens trobem el topall fix. Aquest complirà dues funcions, una principal i l'altre secundaria. La mes important es, com el propi nom indica, fer de topall. El topall mòbil impactarà

contra aquest per restringir-ne el recorregut. Teòricament no hauria de ser necessari, ja que mitjançant les guies laterals ja estem restringint el moviment del conjunt de barres, tot i així s'ha cregut oportú afegir-lo, ja que aporta robustesa al disseny, i evita malmetre altres elements, en possibles moviments que l'usuari pugui fer. La funció secundària es donar la possibilitat de compactar l'envàs entre els dos topalls. El procés de compactació està pensat per fer-se cap endavant, però això no impedeix que l'usuari pugui exercir la mateixa força, però en sentit oposat. Aquesta segona funció es una possibilitat, en el cas que l'envàs que es vulgui compactar sigui de dimensions molt reduïdes, fet que no podria produir-se en l'altre sentit, ja que al trobar-se el forat provocaria que aquest caigués avall abans de compactar-se. Per tant, tot i ser una funció secundària, es una funcionalitat més afegida que pot aportar solucions en situacions diverses.

Com s'ha comentat, a part del topall fix a la base de la compactadora, també podem trobar el topall mòbil. Aquest té una de les funcions més importants, ja que es qui permet realitzar el procés de compactació. El moviment es transmès mitjançant el conjunt de barres, que donen velocitat als extrems laterals del topall, fixats dins les guies laterals, que a la seva vegada faran moure el topall generant aquesta pressió sobre l'envàs, provocant així la reducció de volum d'aquest.

Per últim, es troben el conjunt de barres. El mecanisme encarregat de transmetre el moviment exercit per l'usuari per compactar la llauna o envàs, està format per un sistema simple de dues barres. Aquest conjunt és el mateix per les dues bandes de la compactadora, units per una barra amb un mànec.



Il·lustració 32. Render mecanisme compactadora.

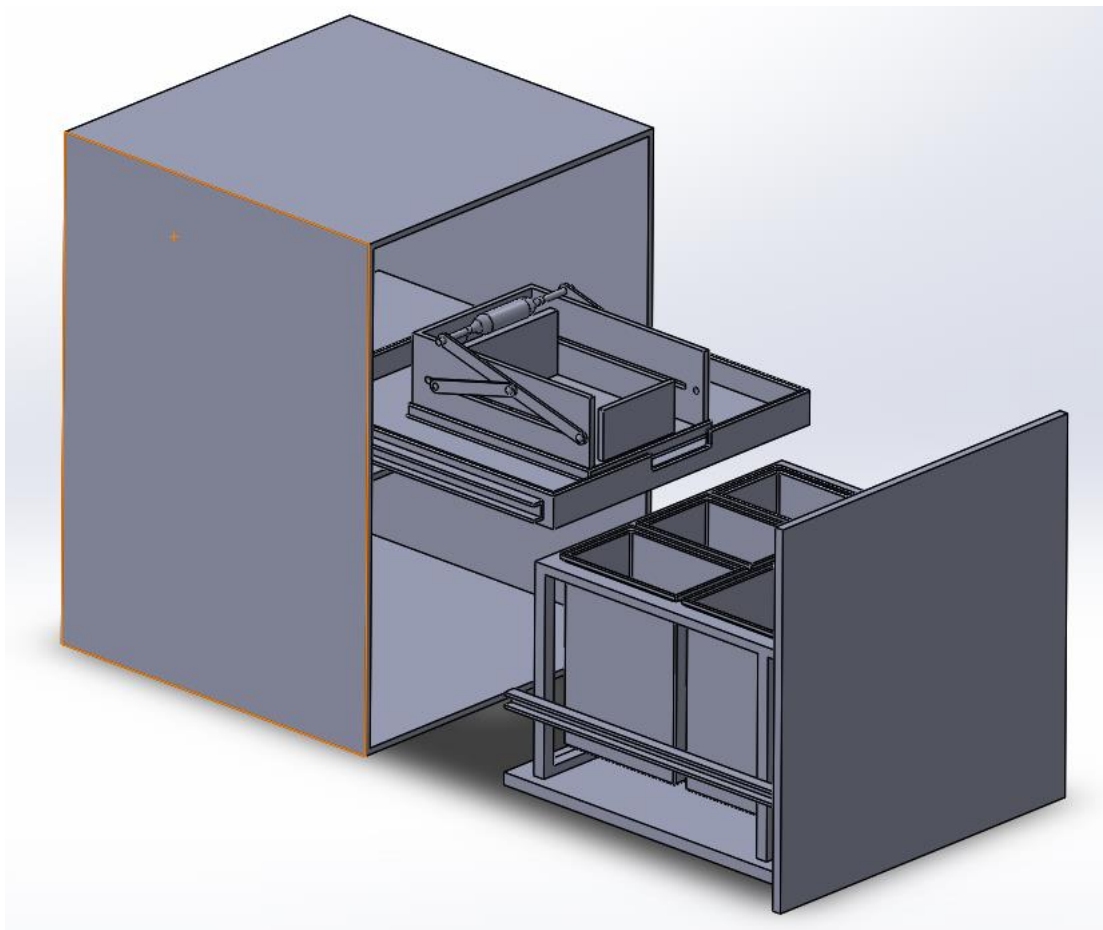
La barra de major longitud és l'encarregada de iniciar el moviment, quanta mes longitud major és el recorregut que fa la mà de l'usuari, per tant major podria ser el moviment del topall mòbil. Shan trobat restriccions en les cotes d'aquesta barra, ja que al sobresortir de la compactadora, el disseny havia d'assegurar que al estar abaixada (en menor angle respecte la horitzontal) càpigues dins de l'alçada màxima que s'havia assignat al conjunt de la compactadora. En el moment que la barra estava en angle màxim, no era un problema perquè, al realitzar-se el procés de compactació, el conjunt estaria fora de l'armari, i per tant no tindria limitació física per la part superior.

La barra de menor longitud s'encarrega d'aprofitar el moviment generat per l'usuari, fent rotar la barra anterior respecte el punt fix. D'aquesta manera quan la barra de major longitud es desplaça cap avall, també ho fa cap endavant, fet que genera que la barra de menor longitud també es desplaci en la mateixa direcció i sentit, i com aquesta està articulada a l'extrem del topall mòbil que es troba dins la guia, aconseguirà que aquest finalment es desplaci cap endavant, reduint el volum restant entre la cara posterior de la base i el topall mòbil.

L'últim element es la barra que uneix els conjunts de barres d'ambdues bandes, on també s'hi ha col·locat un mànec. Aquest està destinat a millorar l'ergonomia alhora d'agafar la compactadora i iniciar el procés. Aquest està fixat sobre una barra que fa possible que el moviment sigui transmès als conjunts de barres articulats en els extrems d'aquesta.

Un cop explicats la majoria dels elements en conjunt i per separat, és hora de veure com s'integren tots aquests elements perquè generin el producte que s'ha intentat dissenyar en aquest projecte.

Com s'ha anat comentant al llarg de les diferents argumentacions, la idea principal era la de cohesionar una compactadora de llaunes i envasos, amb les seves funcionalitats pertinents, amb un sistema de reciclatge mitjançant un conjunt de cubells. A continuació s'exposa la solució final presentada, inclosa dins del model d'armari.



Il·lustració 33. Render del producte fixat a l'armari.

5. Material i processos de fabricació

5.1. Materials

Els materials a escollir del que estaran formats els diferents elements del producte són molt importants, ja que el disseny es una etapa molt important en el desenvolupament d'un producte, però si els materials no son els adequats, el producte pot quedar inservible.

En el producte desenvolupat, predominaran dos materials, que son l'alumini i el plàstic.

Durant l'elecció de l'alumini, es va estar dubtant entre aquest o l'acer, però han estat característiques puntuals qui han fet decantar la balança.

L'alumini es un element metàl·lic lleuger, tou i resistent. D'entre les moltes característiques que té, s'ha donat mes importància a aquelles que afecten mes al producte que s'està desenvolupant. L'alumini es un material mal-leable, facilitant l'obtenció de lamines de diversos gruixos. És un material abundant en la naturalesa i sobretot es un material fàcil i barat de reciclar.

Aquest material s'ha pensat que és l'idoni per fer elements com:

- L'estructura dels cubells de reciclatge: són perfils fàcils de fabricar degut a la seva geometria, i el fet que sigui la part mes estructural fa que aquest material aporti les característiques necessàries per aconseguir que compleixi la seva funció.
- Compactadora de llaunes o envasos: la compactadora patirà diferents esforços, que no seran exigents si el material escollit es l'alumini, com s'ha comentat amb anterioritat, al ser resistent amb un límit elàstic suficient, permetrà portar a terme les diferents funcionalitats de l'element.

D'altra banda, per la resta d'elements s'ha cregut que la solució que més s'adequava era el plàstic. Tot i ser un material que s'ha intentat no escollir degut a la petjada ecològica que provoca, s'han valorat aspectes importants com el cost que generaria fer-ho d'altres materials, també del mètode d'obtenció i la facilitat d'aquest. S'ha fet una petita recerca per estudiar els productes d'altres fabricants i tots coincideixen en utilitzar aquest material pels mateixos elements, per tot això s'ha acabat triant el plàstic.

Dins de la denominació de plàstic, s'ha concretat que la millor opció es el HDPE (polietilè d'alta densitat). És un material lleuger i flexible, de manera que aguanten molt

millor els impactes en comparació amb el PVC, que és un altre varietat de plàstic. Aquest material aporta una gran rigidesa, fent el cubell dur.

Aquest material estarà destinat a conformar els següents elements:

- L'estructura de la compactadora: aquest element s'ha cregut que era millor fabricar-lo de HDPE que no d'alumini. El plàstic es molt més fàcil de tractar, més barat d'obtenir i si es vol arribar a un preu competitiu, tal com s'ha vist que fan els altres fabricants, aquests tipus d'elements es millor fer-los de plàstic.
- Tapa dels cubells: la tapa es un element que simplement ha d'impedir que les olors traspassin més allà dels propis cubells, es per això que no requereix de cap característica concreta. Per tant, per optimitzar recursos s'ha cregut oportú que aquest element sigui de plàstic.
- Cubells de reciclatge: els cubells son els elements que des d'un bon principi s'adequaven més a aquest material. Simplement han d'aguantar el pes de la brossa que tinguin introduïda, i aquest compost del plàstic es suficientment resistent.
- Màneg: aquest element en un inici es volia fer de fusta, ja que amb això es volia donar un bon acabat. Tanmateix, tot i no ser d'un preu elevat, el procés de fabricació si que podia elevar els costos del producte, ja que s'hauria de fer la forma concreta del màneg amb el que això comporta. Per tant, es va optar per recórrer al plàstic, ja que segueix essent un bon material per aquest element i es més econòmic.

5.2. Processos de fabricació

Els processos de fabricació poden ser diversos i no existeix una única manera, tant d'obtenir el material necessari com de tractar-lo per obtenir les peces requerides. No s'aprofundirà en aquest aspecte, però si que es important comentar-ho ja que s'ha tingut en compte.

Fent referencia a l'alumini, els elements que es necessiten construir no son especialment complexos. Es poden obtenir a partir d'una lamina d'alumini, amb aquesta fer els talls corresponents, i llavors en alguns casos doblant la pròpia planxa o en altres fent petites soldadures. En el cas de l'estructura del conjunt de cubells, a partir dels perfils ja laminats i tallats amb les corresponents cotes, doblegant-los es pot arribar a obtenir la forma desitjada, sense necessitat de malmetre més el material. En el cas

de la compactadora, per a la seva base, es podria procedir de la mateixa manera, doblgant els extrems per aconseguir aquesta forma rectangular, i per acabar de fixar la forma afegir algun rebló en forma de L.

Pel que fa al tractament amb el plàstic HDPE, tant en els dos primers elements citats anteriorment com també l'últim, com son l'estructura de la compactadora, la tapa dels cubells i el mànec de la compactadora, es creu que mitjançant un motlle o realitzant un premsat, pot ser la manera mes eficient d'aconseguir la forma desitjada. En el cas dels cubells de reciclatge, el procés de bufat pot ser el mes senzill que obtenir la seva geometria.

6. Impacte mediambiental

L'estudi de l'impacte mediambiental es un element clau d'un treball avui en dia. Ca vegada te mes importància analitzar les conseqüències que la solució dissenyada pugui general sobre el medi ambient.

Aquest projecte, ha estat purament d'investigació. Per aquest motiu, no hi ha hagut un impacte ambiental directe, ja que no s'ha produït cap prototip de la solució ni s'ha realitzat cap maqueta. No ha estat necessari fer cap de les dues coses, ja que es comptava amb l'ajuda del programari de disseny CAD SolidWorks. D'aquesta manera s'ha evitat la realització de prototips, per analitzar el disseny i la solució. Per tant, es pot dir que el procés d'investigació per a la realització de la solució no ha tingut cap impacte directe sobre el medi ambient.

Ara bé, en el cas de que la solució sigui implementada i es pugui dur a terme la fabricació del producte dissenyat, aquest ajudaria a reduir la generació de residus. Cal recordar que un dels principals objectius que tenia aquest producte era facilitar el reciclatge dels residus o deixalles generades a una llar.

D'aquesta manera podem concloure que el treball té un impacte positiu sobre el medi ambient, ja que facilita donar un segon us a les deixalles generades, així com facilitar la separació dels diferents tipus de residus, per a que puguin ser tractats de la manera adequada.

7. Anàlisi econòmic

Al llarg d'aquest projecte s'ha anat evolucionant a partir d'idees inicials, que s'han desenvolupat i finalment s'ha pogut obtenir un disseny del producte. En aquest apartat es farà una estimació aproximada dels costos que pot generar si el producte es vol fabricar, i per tant es tira endavant el projecte realitzat. En aquest anàlisi es tindran en compte diferents tipus de costos, que seran els següents:

- **Cost de compra:** en aquest cost es desglossen els preus dels diferents elements o matèries primes necessàries.
- **Cost de mà d'obra:** es tindran en compte els costos de les maquinaries requerides en els diferents processos, com també les hores invertides per implementar el producte.
- **Cost de desenvolupament:** aquest es el cost que ha suposat en hores de treball portar a terme el projecte realitzat.

7.1. Cost de compra

A continuació es detallen el llistat d'elements que s'han d'obtenir per poder dur a terme la producció del producte final. Les quantitats son aproximades, d'igual manera que els preus dels productes o matèria primera, ja que no hi ha un únic preu establert i s'ha agafat valors de referencia a partir de la recerca realitzada.

| Nom | Descripció | Preu | Unitats | Import |
|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------|--------|
| Alumini | Xapa alumini 5083 | 4.64€/kg | 500mm ² | 17.12€ |
| Plàstic | HDPE granulat negre | 0.8€/kg | 11.5kg | 9.23€ |
| Guies | Parell de guies per calaix negres | 16.38€ | 1 | 16.38€ |
| Cargols | Cargols acer inoxidable M3 | 1.00€ bossa 10 | 1 | 1.00€ |
| Reblons | Reblons alumini M6 | 1.55€ bossa 20 | 1 | 1.55 |
| | | | TOTAL | 45.28€ |

Taula 5. Costos de compra.

Cal comentar que com es pot apreciar a la taula, hi ha dos elements que tenen un preu clarament superior als altres. En el cas de l'alumini, es creu que aquest preu podria ser rebaixat considerablement si les demandes fossin més grans, o si es pogués contactar directament amb un distribuïdor, ja que aquests preus son PVP de comerços. Pel que fa a les guies, si es vol que siguin resistents i no sigui un punt dèbil del disseny han d'aguantar un pes considerable, aquestes aguanten uns 45kg aproximadament i són de 500mm, així doncs s'han triat per estar segurs, però es podria intentar reduir el preu reduint les característiques de les guies.

7.2. Cost de mà d'obra

Per realitzar el muntatge de tota la solució, es requereix el treball d'un operari. També serà necessària l'ajuda de maquinària industrial per realitzar els processos corresponents. A la següent taula es mostra el cost total d'aquests procediments.

| Funció | Preu/hora (€/h) | Minuts (min) | Import (€) |
|--|-----------------|------------------|------------|
| Operari | 30 | 30 | 15 |
| Maquinària per bufat i injecció de plàstic | 60 | 10 | 6 |
| | | TOTAL (€) | 21 |

Taula 6. Costos de mà d'obra.

7.3. Cost de desenvolupament

El cost de desenvolupament fa referència al que ha suposat dur a terme aquest projecte. Es podria resumir en el cost que comportaria per a una empresa fer des de zero el projecte. En aquest cas, es centra únicament en el cost de les hores dedicades a la investigació del treball, i el seu desenvolupament. A aquest efecte, el preu per hora que s'implementa és el preu establert pel conveni de pràctiques de la universitat. Cal destacar que, en la realització del treball, s'ha dedicat més hores de les contemplades en aquests costos, però son hores que no han estat remunerades. Per aquest motiu a l'empresa no li suposa un cost.

| Funció | Preu/hora (€/h) | Hores (h) | Import (€) |
|------------------------|-----------------|------------------|------------|
| Estudiant d'enginyeria | 8 | 65 | 520 |
| | | TOTAL (€) | 520 |

Taula 7. Costos de desenvolupament.

7.4. Costos totals

Els costos totals són la suma dels costos calculats anteriorment. A la següent taula es pot observar el total de costos que representa la producció d'una única solució, però en cas que aquesta fos en sèrie, el cost total es veuria reduït considerablement, ja que el cost d'investigació es veuria repartit de forma equitativa en el total de productes fabricats.

| | |
|------------------------------------|--------|
| Cost de compra (€) | 45.28 |
| Cost de mà d'obra (€) | 21 |
| Cost de desenvolupament (€) | 520 |
| Cost total (€) | 586.28 |

Taula 8. Costos totals.

Conclusions

Una vegada finalitzat aquest projecte ha quedat determinat que els objectius proposats al inici d'aquest projecte han quedat assolits.

Com s'ha anat demostrant durant l'execució d'aquest treball fins a trobar la solució final, s'han anat complint els objectius que eren:

- ✓ Simplicitat dels elements
- ✓ Ergonomia
- ✓ Utilitat del producte
- ✓ Optimització de costos
- ✓ Impacte mediambiental

És important comentar que aquest estudi pot ser l'inici d'un futur producte comercial. S'ha marcat un pla d'actuació des de l'inici fins al fi del projecte. En el cas que es volgués portar a terme, s'hauria de portar a terme un estudi econòmic més exhaustiu, amb les possibilitats de mercat i empresa corresponents. Posteriorment es podria fer un prototip a escala real per comprovar la validesa del disseny i el seu funcionament. Un punt que no s'ha tractat és l'empaquetatge del producte, que com és sabut és molt important per a la distribució d'aquest, per tant estudiar com es podria portar a terme també seria d'interès.

D'altra banda, la valoració personal que he extret d'aquest treball és molt positiva. He pogut posar en pràctica alguns dels coneixements adquirits, i consolidar com aplicar-los en un projecte per intentar desenvolupar un producte des de l'inici fins a la fi.

Bibliografía

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation. SolidWorks Simulation. Massachusetts. 2011.

Ikea. Armario extraíble de cocina. Disponible a : <https://www.ikea.com/es/ca/p/metod-maximera-ab-aig-3f-2c-blanc-ringhult-blanc-s09296059/>

London metal Exchange. Pàgina de preus del metal. Disponible a : <https://www.lme.com/>

Ergonautas. Universitat politècnica de valencia. Disponible a : <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/biomecnica/biomecnica-ayuda.php>

Emuca. Contenedores de reciclaje para cocina. Disponible a : <https://www.emuca.es/equipamiento-para-cocina/contenedores-de-reciclaje/contenedores-recycle-de-fijacion-inferior-de-extraccion-manual/contenedores-recycle-de-2-vasos-20-litros-manual/contenedores-recycle-de-2-vasos-20-litros-manual-8199423-1-plastico-gris-antracita>

European Plastic Recycling and Recovery Organization. Disponible a : <http://www.epronplasticsrecycling.org/>

Canales Sectoriales. Costeo de piezas plásticas moldeadas por inyección. Disponible a: <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/147288-Costeo-de-piezas-plasticas-moldeadas-por-inyeccion.html>

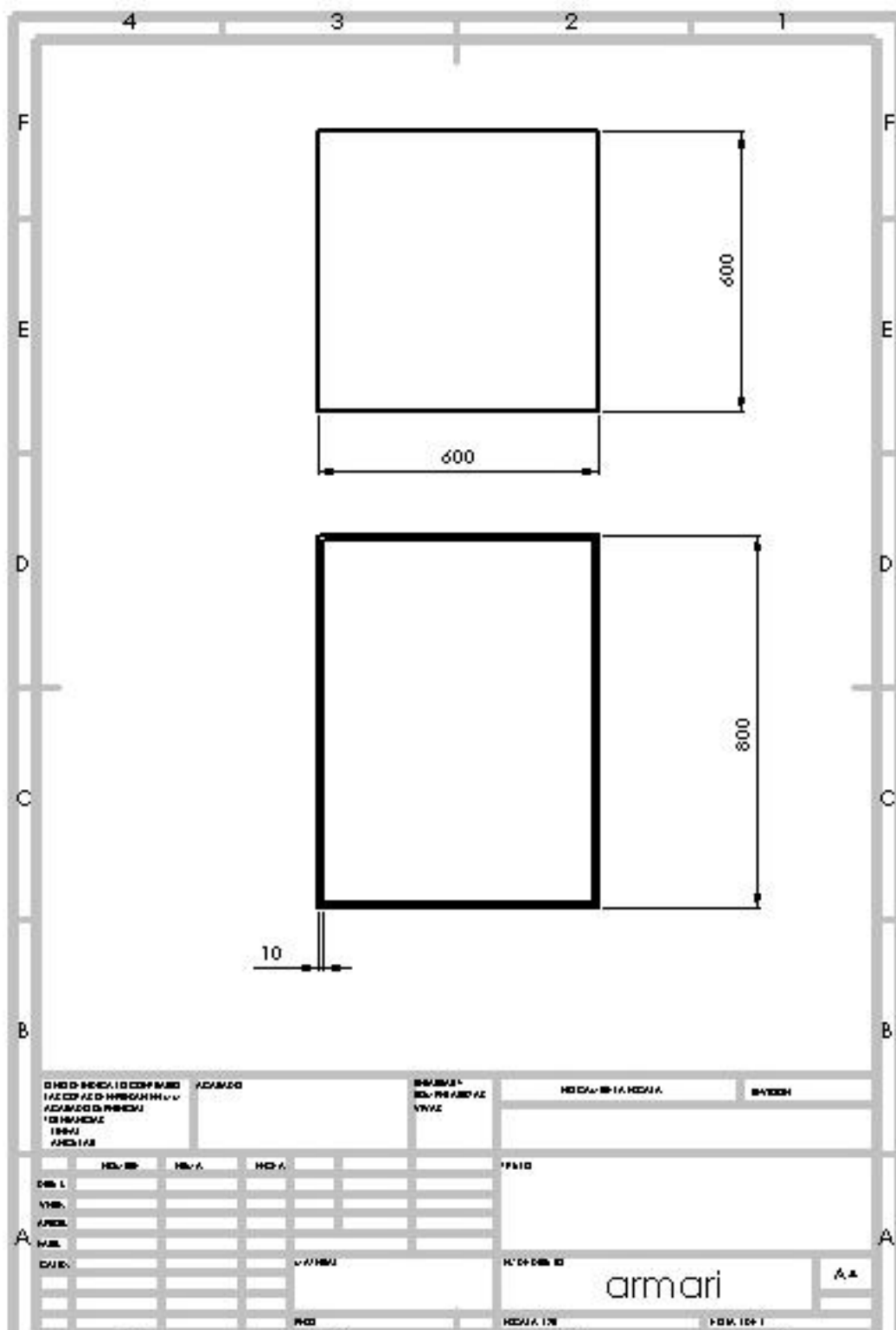
Randrade. Xapa d'alumini 5083 al tal. Disponible a: <https://www.randrade.com/chapas/1066-chapa-aluminio-5083-corte-a-espesor.html>

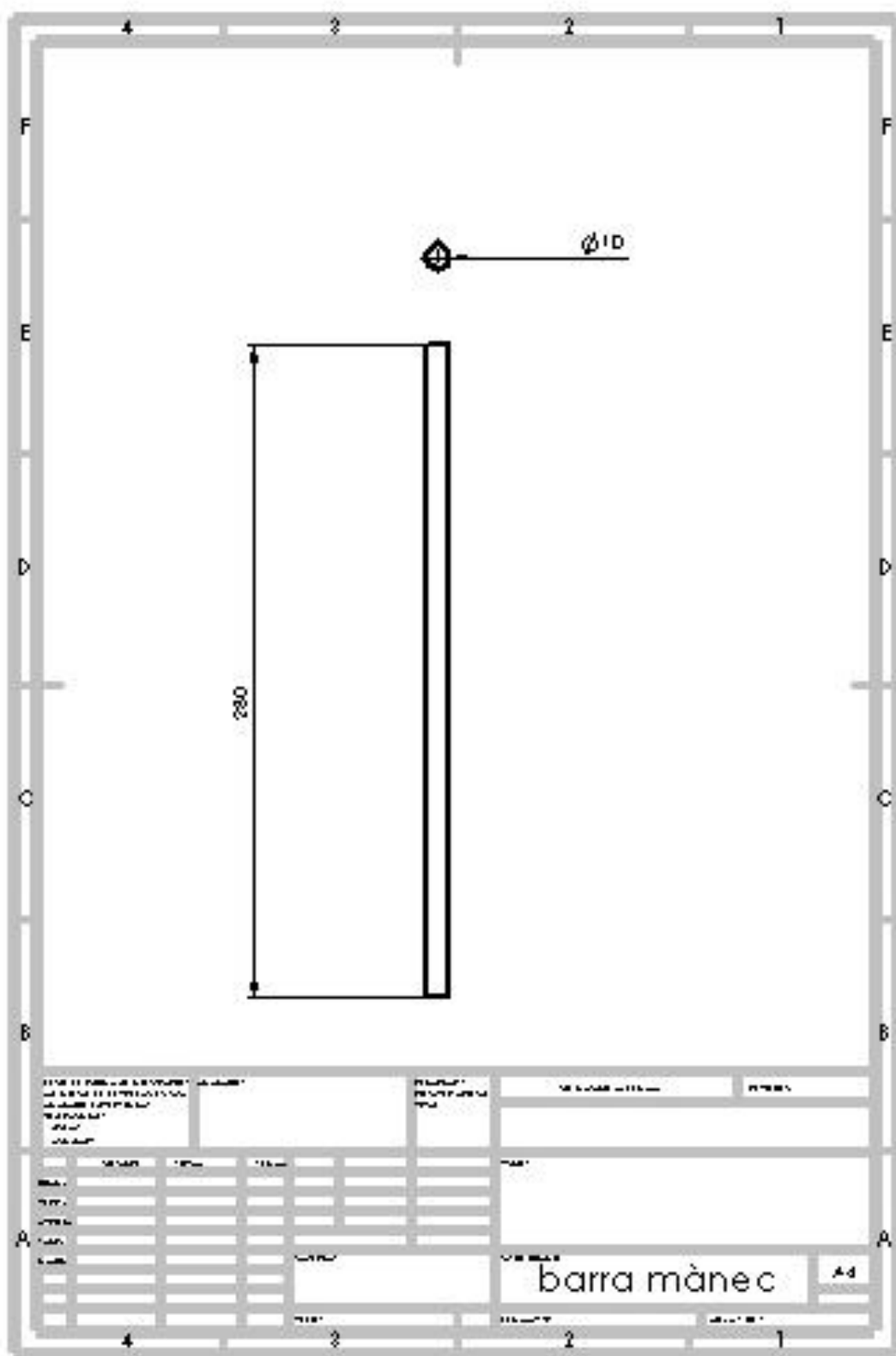
Amazon. Guías para cojón de extracción total. Disponible a: https://www.amazon.es/SO-TECH%C2%AE-Extracci%C3%B3n-cerrado-Rodamiento-Capacidad/dp/B06WVHYWKW/ref=sr_1_14?_encoding=UTF8&c=ts&dchild=1&keywords=Gu%C3%ADas%2Bpara%2Bcajones&qid=1600098160&s=tools&sr=1-14&ts_id=3049498031&th=1

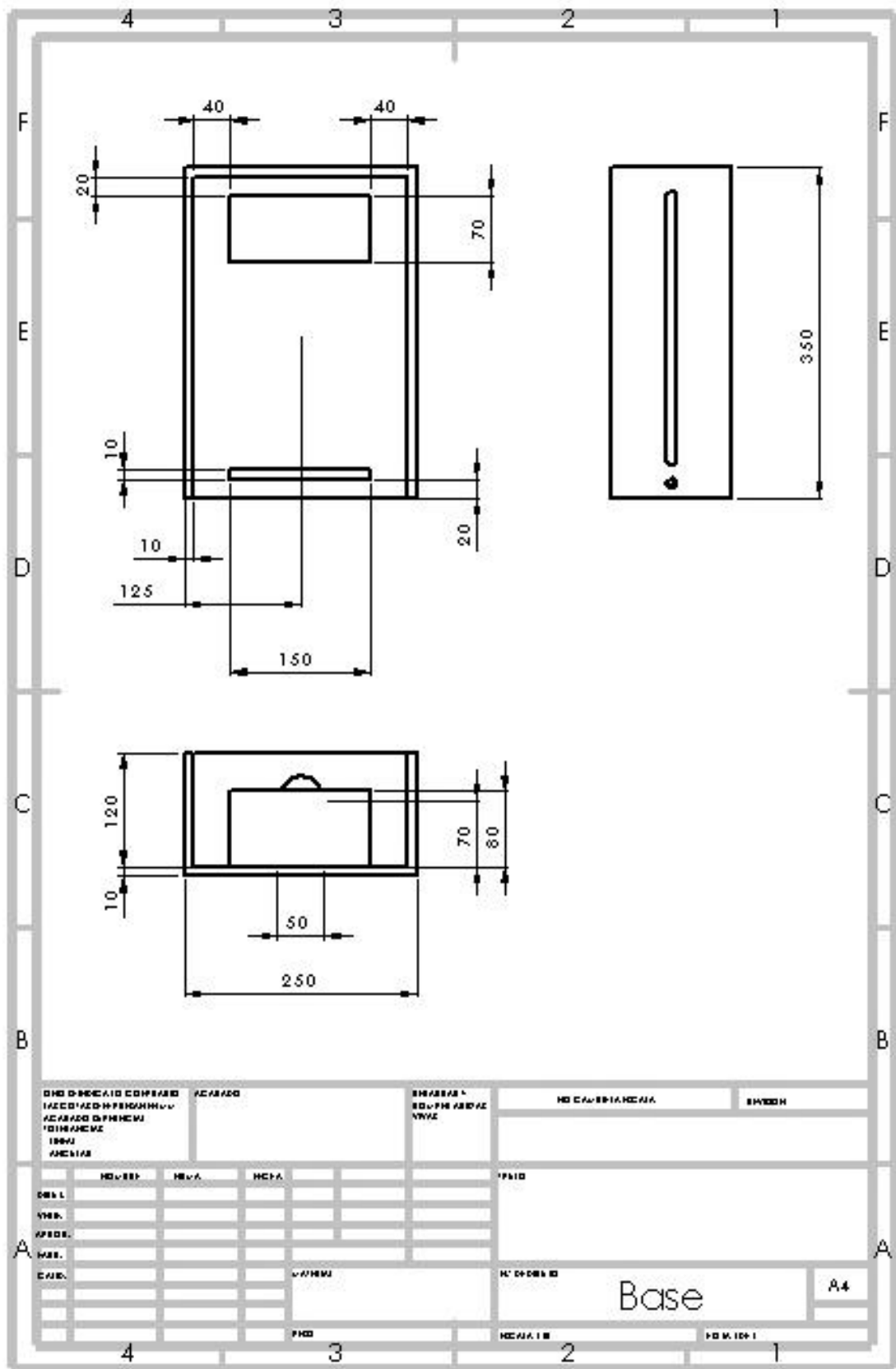
Ali Expres. Remaches de aleación de aluminio. Disponible a: https://es.aliexpress.com/item/32967253266.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.61636774CqaodU&algo_pvid=2d2f5df6-f619-403e-8db5-5af0a702515b&algo_expid=2d2f5df6-f619-403e-8db5-5af0a702515b-16&btsid=0b0a187916000986330967642ed60a&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603_

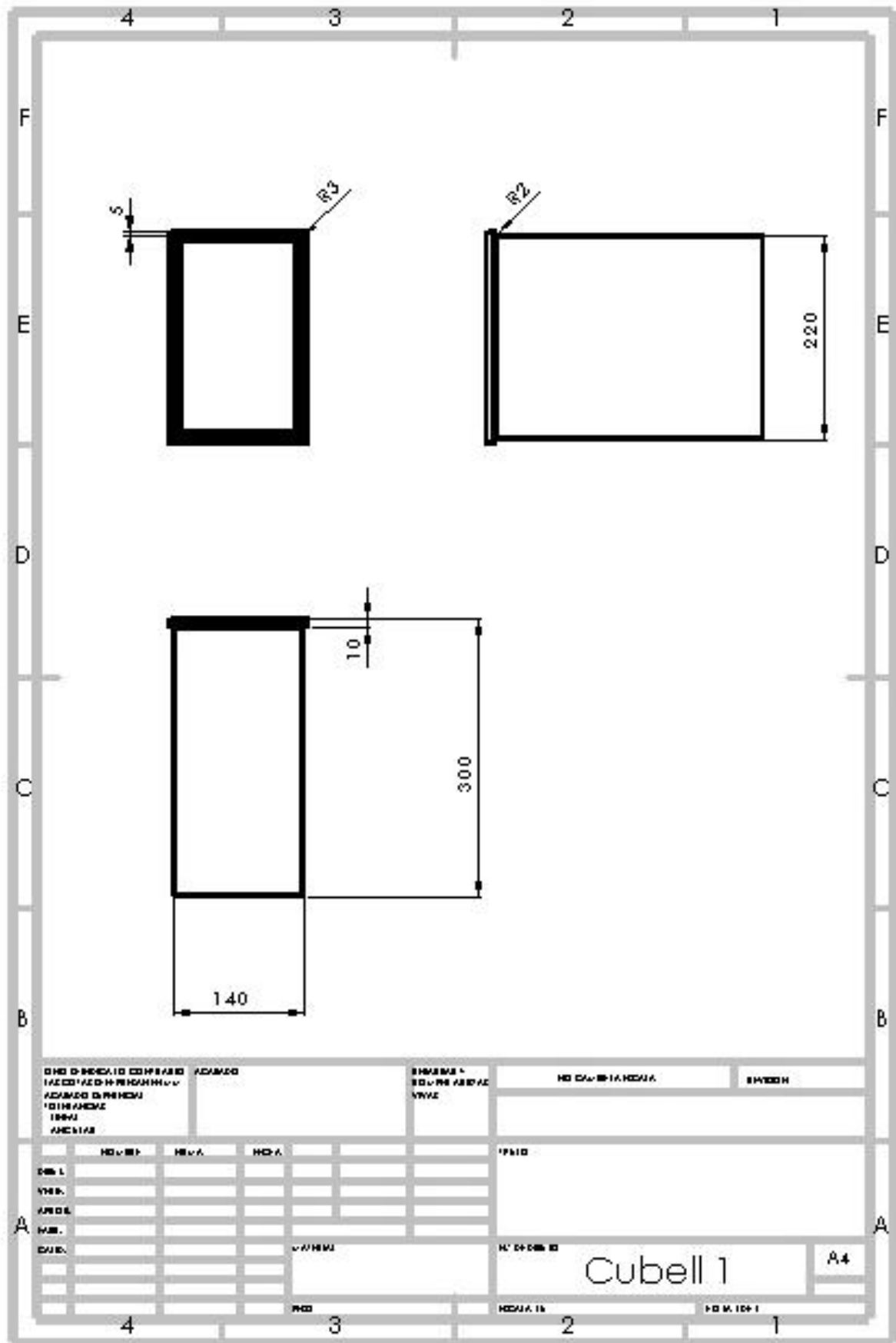
Mano a mano. Tornillos de acero inoxidable. Disponible a: <https://www.manomano.es/p/10-tornillos-acero-inoxidable-3x16mm-3751485#/>

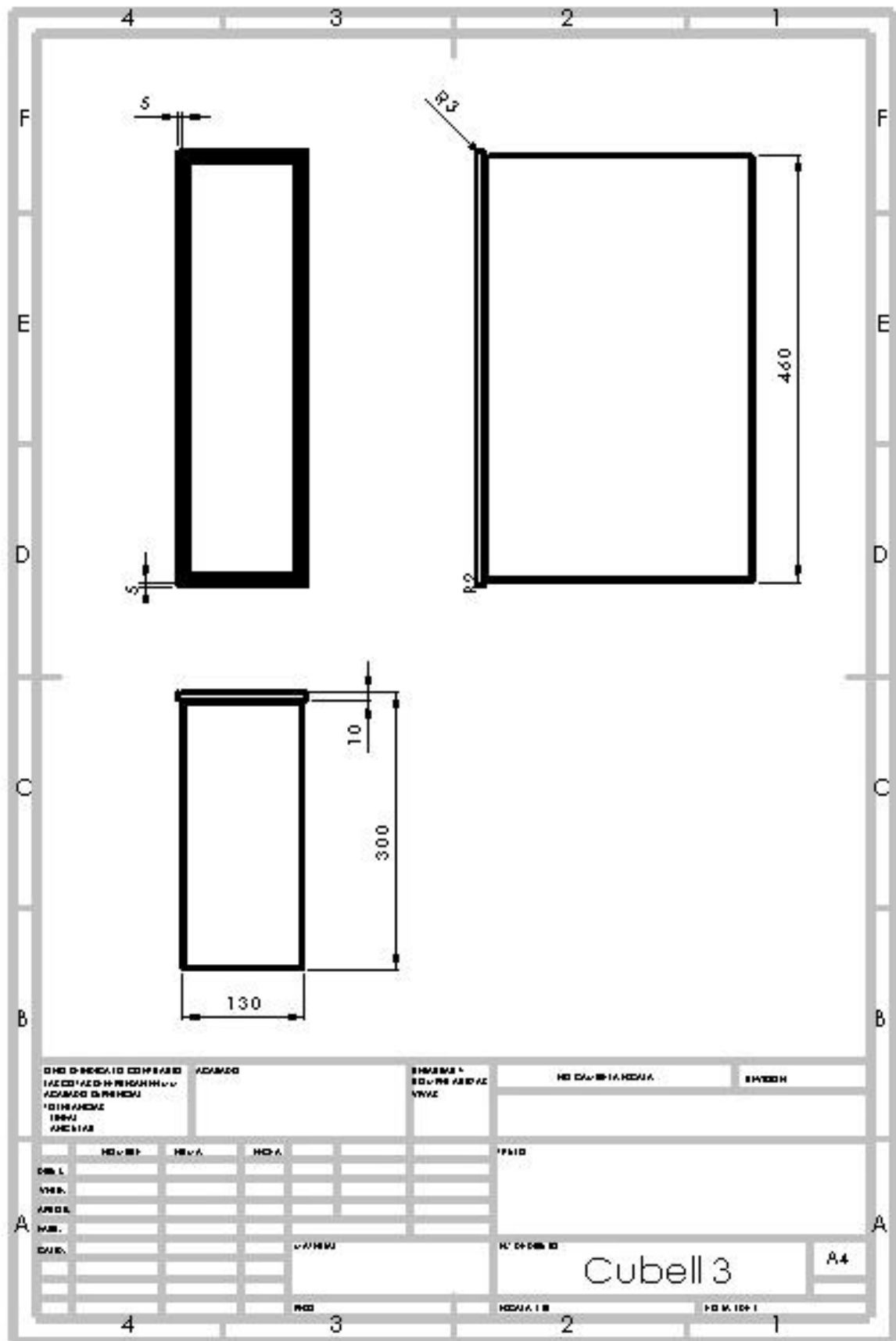
Annexos

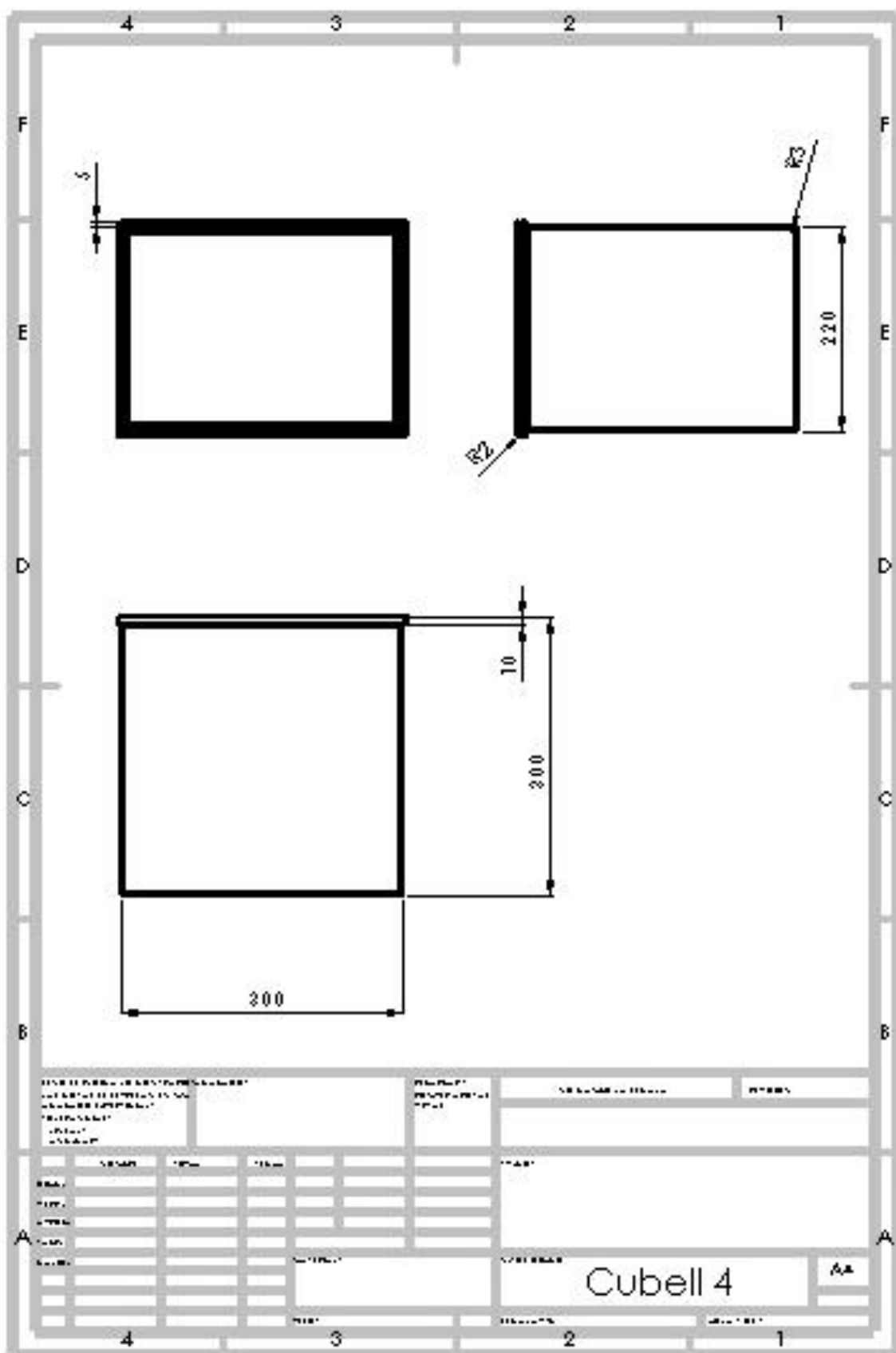


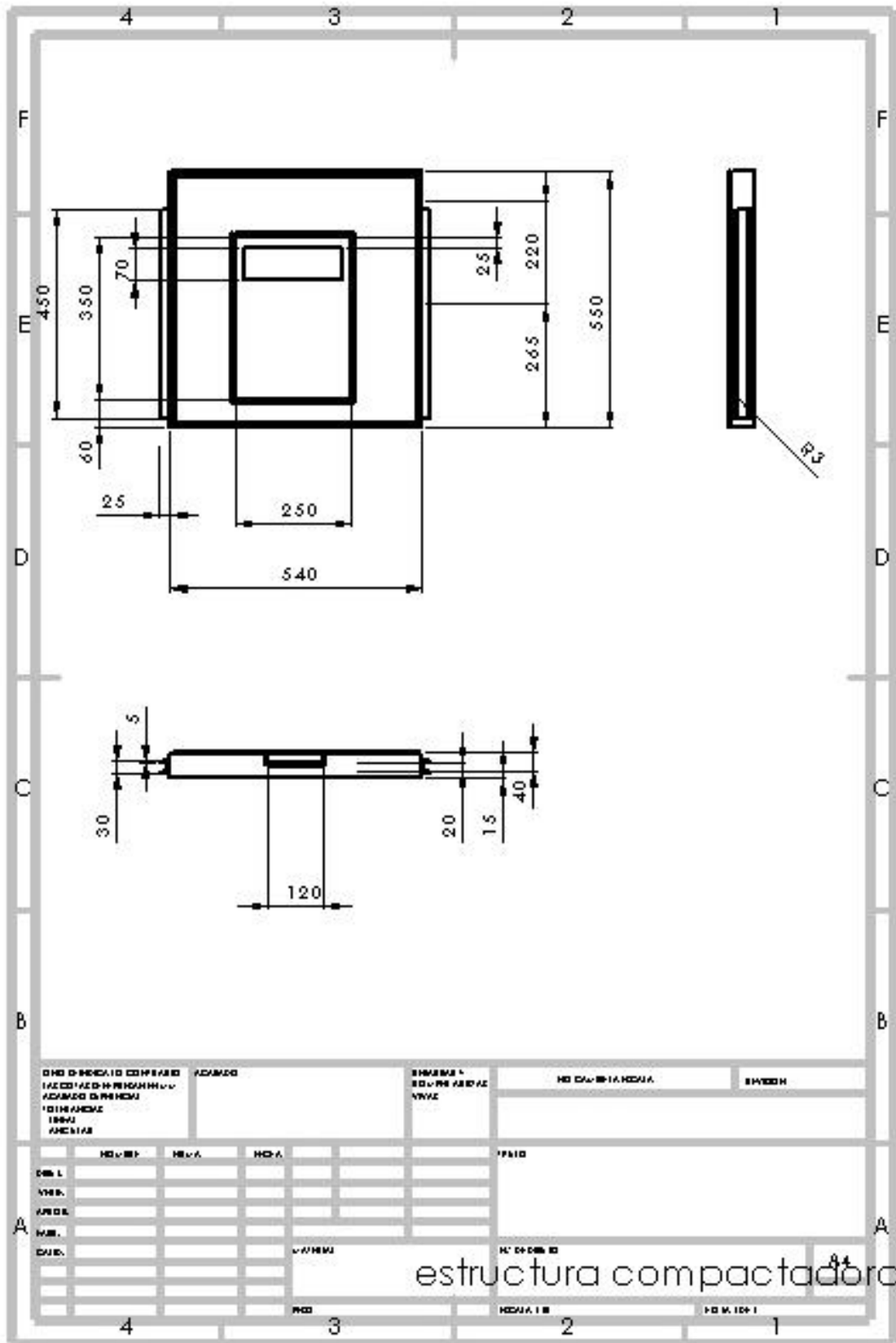


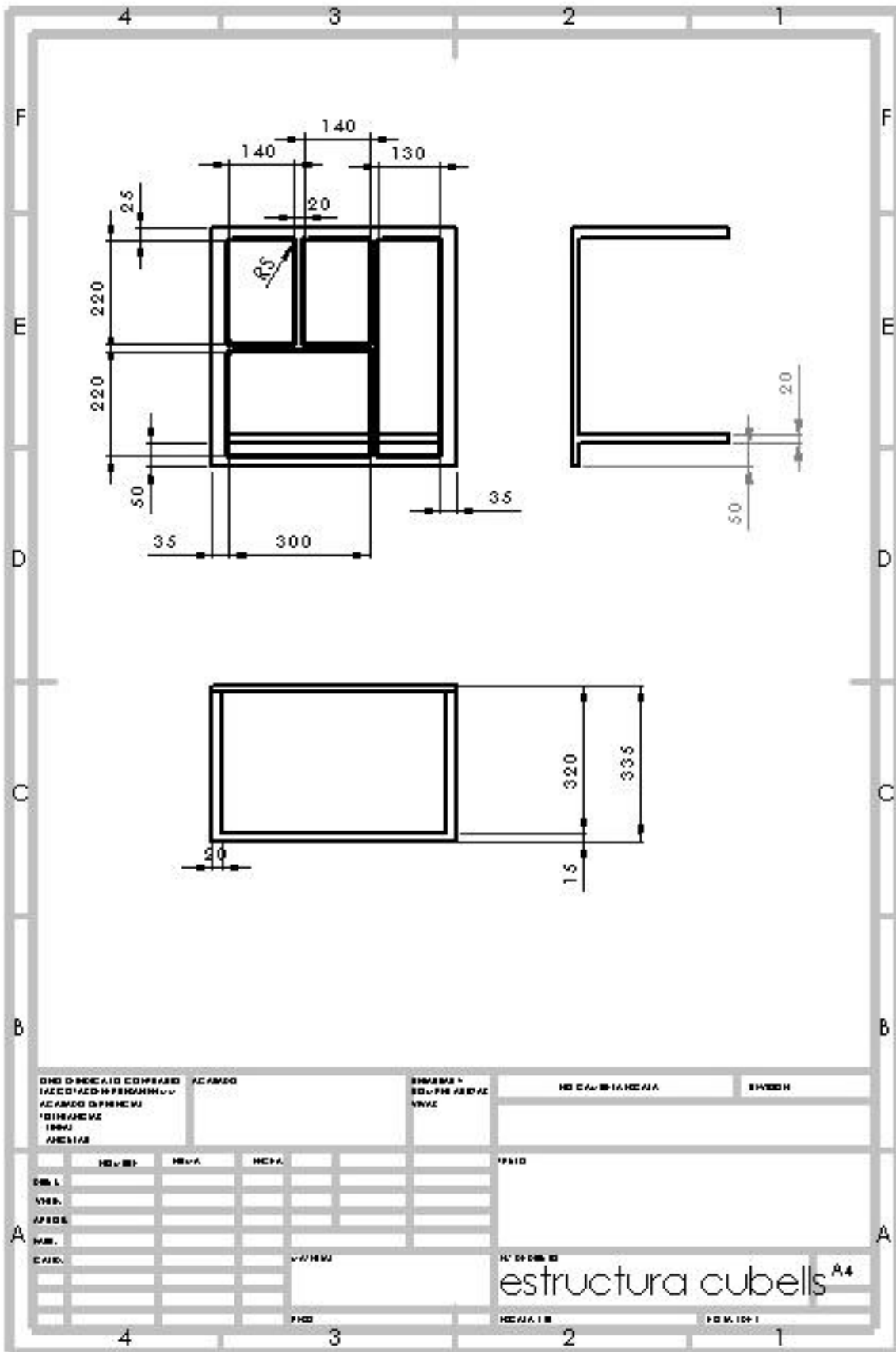


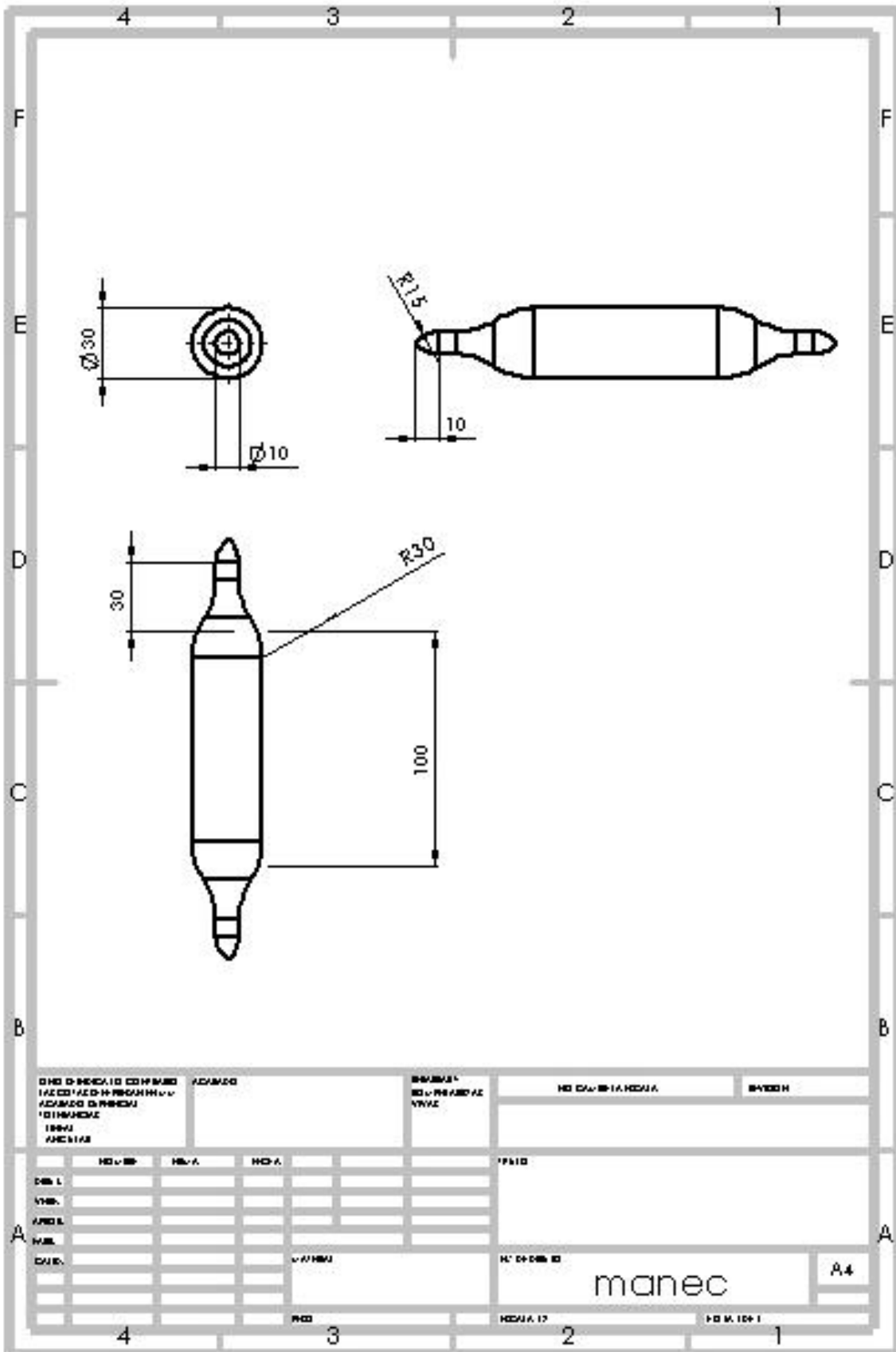


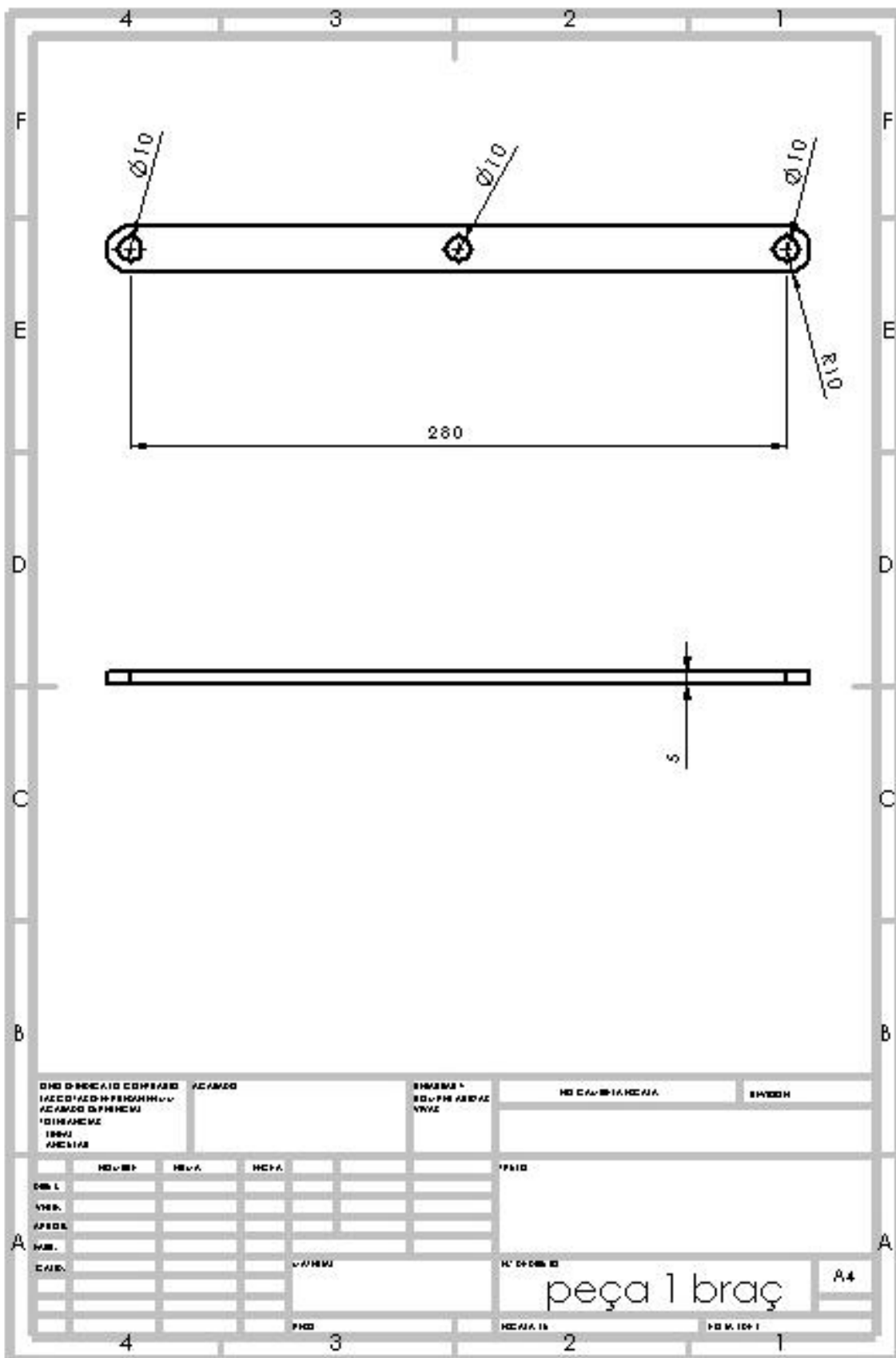












| | | | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|--------------|----------------------------------|--|
| DISEÑO DE UNO DE LOS COMPONENTES TÍTULO DE LA PIEZA MATERIAL ESCALA FECHA | | | NOMBRE DEL ALUMNO NOMBRE DEL PROFESOR | | NOMBRE DE LA ASIGNATURA GRUPO | |
| Nº de la pieza Nº de la hoja Nº de la pieza Nº de la hoja Nº de la pieza Nº de la hoja | NOMBRE DE LA PIEZA peça 1 braç | | | ESCALA A4 | | |



