

Data inici: 17/09/2025

Data control 1:

Data control 2:

Data entrega: 25/05/2026

Volum 0: RESUM

TUTOR: **Carles Pereira**

CICLE: CFGS Mecatrònica Industrial

Signatura professor:

GRUP	1er cognom, 2on cognom i Nom
Membre 1	Ochoa Morales Isabella
Membre 2	Villanueva Avalos Lenin Adolfo
Membre 3	
Membre 4	

Puntuacions (si s'escau):

ÍNDEX

1.	RESUM EN CATALÀ.....	3
2.	RESUM EN ANGLÉS	4

1. RESUM EN CATALÀ

El projecte HAS-209 consisteix en el desenvolupament d'una estació de magatzem horitzo automatitzat del sistema HAS-200 de SMC, desenvolupat a la Fundació Eduard Soler.

Aquest treball sorgeix de la necessitat de completar i optimitzar una estació que, en cursos anteriors, s'havia finalitzat la seva estructuració. Començant per una estació parcialment desenvolupada, amb l'absència d'una cinta transportadora, una programació pel seu funcionament i components, com el lector de codis de barres, els sensors de presència i els actuadors pneumàtics, necessaris per una operació autònoma i coordinada.

L'objectiu principal és aconseguir una estació totalment funcional. Per això, un dels enfoccs és el disseny i fabricació de la cinta transportadora, aplicant enginyeria inversa a una cinta similar del sistema de SMC per obtenir mesures i documentacions exactes de les peces a desenvolupar. Amb aquestes dades, la fabricació utilitzant màquines convencionals, de control o impressores 3D segueixen les instruccions de les fulles de procés i els models CAD. La documentació de plànols, muntatges i manuals d'instruccions és una fase bastant important per aconseguir una correcta reproducció de la cinta i adequació a l'estació HAS-209.

Paral·lelament, el disseny dels esquemes elèctrics i pneumàtics, mes, la realització de modificacions de connexionat, unificació de línies i addicions de components com: un lector de codis de barres i el seu convertidor per l'alimentació, un sensor fotorefectiu, un semàfor, un motor de 24V DC, cilindres pneumàtics i un sensor magnètic per verificar la posició d'un dels actuadors.

Un altre aspecte clau són la comprovació del funcionament dels servoaccionaments amb el programa MR_Configurator_2 per la verificació dels ajustos dels paràmetres i el funcionament previst dels motors; I, la programació del PLC i de la pantalla HMI, realitzada segons la metodologia GEMMA, utilitzant Grafcet's per definir seqüències específiques com l'agafada i la deixada d'envasos, així com les alarmes dels

servoaccionaments. Aquesta metodologia permet organitzar el funcionament de la màquina en diferents estats, com la parada inicial, la preparació, la producció normal i l'aturada d'emergència.

Finalment, amb el objectiu principal i els complementaris assolits, l'estació compte amb un funcionament automàtic, on s'emmagatzemen els envasos segons els espais lliures o es buida el magatzem estructuradament; i un funcionament manual, el qual permet inserir un envàs a una zona específica, treure l'hi, intercanviar-los o ometre'l.

2. RESUM EN ANGLÉS

The HAS-209 project consists of the development and improvement of an automated storage station for SMC's HAS-200 system, developed at the Eduard Soler Foundation.

This work arises from the need to complete and optimise a station whose structure had been finalised in previous courses. Starting from a partially developed station, it lacks a conveyor belt, programming for its operation and components such as the barcode scanner, presence sensors and pneumatic actuators required for autonomous, coordinated operation.

The main objective is to achieve a fully functional station. To this end, one approach is to design and manufacture the conveyor belt, applying reverse engineering to a similar belt from the SMC system to obtain exact measurements and documentation of the parts to be developed. With this data, manufacturing using conventional machines, CNC machines or 3D printers follows the instructions on the process sheets and CAD models. The documentation of drawings, assembly instructions and user manuals is a crucial phase in achieving a correct reproduction of the conveyor and its compatibility with the HAS-209 station.

Parallel to this, the design of the electrical and pneumatic schematics, the implementation of wiring modifications, the unification of lines and the addition of components such as a barcode reader and its power converter, a photoreflective sensor,

a traffic light, a 24V DC motor, pneumatic cylinders and a magnetic sensor to verify the position of one of the actuators.

Another key aspect is checking the operation of the servo drives with the MR_Configurator_2 programme to verify the parameter settings and the expected operation of the motors; And the programming of the PLC and the HMI screen, carried out according to the GEMMA methodology, using Grafcets to define specific sequences such as the picking up and dropping of containers, as well as the servo drives' alarms. This methodology allows the machine's operation to be organised into different states, such as initial stop, preparation, normal production and emergency stop.

Finally, with the primary and secondary objectives achieved, the station features an automatic mode, in which containers are stored according to free spaces or the store is structurally emptied; and a manual mode, which allows a container to be inserted into a specific zone, removed, swapped or skipped.

Data inici: 17/09/2025

Data control 1:

Data control 2:

Data entrega: 25/05/2026

Volum 1: MEMÒRIA

TUTOR: **Carles Pereira**

CICLE: CFGS Mecatrònica Industrial

Signatura professor:

GRUP	1er cognom, 2on cognom i Nom
Membre 1	Ochoa Morales Isabella
Membre 2	Villanueva Avalos Lenin Adolfo
Membre 3	
Membre 4	

Puntuacions (si s'escau):

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	6
1.1.	ANTECEDENTS.....	6
2.	NECESSITATS I OBJECTIUS.....	8
2.1.	NECESSITATS ESPECÍFIQUES	8
2.2.	OBJECTIUS	8
3.	ESTUDI I DISSENY DEL SISTEMA	9
3.1.	HAS-209 SE I4.0	9
3.2.	ESTUDI DE VIABILITAT	9
4.	PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE	10
1.	Estudi inicial i anàlisi de documentació.....	10
2.	Anàlisi funcional de l'estructura existent.....	10
3.	Desenvolupament de programació i disseny CAD	10
4.	Disseny tècnic, plànols i mecanitzat	10
4.1	Adaptació elèctrica i pneumàtica.....	11
5.	Muntatge i integració del sistema.....	11
6.	Proves finals i posada en marxa	11
5.	LA CINTA.....	12
5.1.	ENGINYERIA INVERSA	12
5.1.1.	REQUISITS TÈCNIS PER UNA CINTA LLARGA.....	12
5.1.2.	REQUISITS TÈCNIS PER UNA CINTA PER L'HAS-209	19
5.2.	TOLERÀNCIES.....	23
5.3.	MECANITZACIÓ	25
5.3.1.	FULLS DE PROCÉS	25
5.3.2.	PROCÉS DE MECANITZAT	27
5.3.3.	ANOTACIONS/RECOMANACIONS.....	28
a.	TORN	29
b.	FRESADORA.....	29
5.4.	MUNTATGE	30
6.	SISTEMA ELÈCTRIC.....	30

6.1. DISSENY ESQUEMES.....	30
6.2. CANVIS / ACTUALITZACIONS	31
7. POSTA EN MARXA.....	31
7.1. SERVOMOTORS	31
7.1.1. CONFIGURACIÓ DELS SERVODRIVERS	33
7.3. IMPLEMENTACIÓ SENSORS I ACTUADORS	37
7.3.1. PART SENSORICA	37
7.3.2. PART ACTUADORS	38
7.4. PLANTEJAMENT PROGRAMA.....	40
7.4.1. SERVOS.....	40
7.4.2. FUNCIONAMENTS.....	42
8. PRESSUPOST	50
9. MILLORES	51
10. CONCLUSIONS.....	51
11. WEBGRAFIA.....	52
12. ANNEXES.....	53
12.1. PANTALLA HMI	53

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1. Sistema HAS-200 de SMC.	7
Figura 2. Cinta transportadora estàndard.	13
Figura 3. Placa externa del sistema de tensió.	14
Figura 4. Placa interna del sistema de tensió.	14
Figura 5. Conjunt del rodet de tracció, sistema de tensió.	15
Figura 6. Conjunt del rodet de tensió, sistema de tensió.	15
Figura 7. Conjunt del rodet de recolzament, sistema de tensió.	16
Figura 8. Sistema de tensió, on es troben els separadors amb color verdós.	16
Figura 9. Sistema lateral de la cinta transportadora.	17
Figura 10. Conjunt del rodet lateral, sistema lateral.	17
Figura 11. Ubicació de l'eix separador, sistema lateral.	18
Figura 12. Ubicació de la unió de rodets, sistema lateral.	18
Figura 13. Vista de planta de la cinta amb els seus suports.	19
Figura 14. Cinta transportadora de l'estació HAS-209.	19
Figura 15. Conjunt del pistó stopper amb cap en forma de cilindre.	20
Figura 16. Conjunt del pistó stopper amb cap en forma de L.	20
Figura 17. Conjunt del lector de barres.	21
Figura 18. Conjunt del pistó elevador en forma de L.	21
Figura 19. Conjunt del semàfor.	22
Figura 20. Conjunt del sensor final.	22
Figura 21. Baranes exemple de la cinta de l'HAS-209.	23
Figura 22. Esquema de toleràncies i ajustos.	23
Figura 23. Extracte un d'un full de procés.	26
Figura 24. Extracte dos d'un full de procés.	27
Figura 25. Peces fetes en impressora 3d.	28
Figura 26. Peça amb contrapunt.	29
Figura 27. Eixos dels servomotors	32
Figura 28. Magatzem.	32
Figura 29. Pinça pneumàtica.	33

Figura 30. MR Configurator2.	33
Figura 31. Display del servodriver.	34
Figura 32. Programa pel servodriver T5.	35
Figura 33. JOG Mod.	36
Figura 34. Mode posicionament.	36
Figura 41. Entrades del servodriver.....	40
Figura 46. Transició de les etapes de la guia GEMMA.	46
Figura 47. Càlcul d'ubicacions.	47
Figura 48. Ubicacions del magatzem.	48
Figura 49. Senyal ServosGoToPositions.	49
Figura 50. Senyal MoureACinta.	50
Figura 51. Senyal ServosInPosition.	50
Figura 52. Taula de pressupost final.	51

1. INTRODUCCIÓ

Aquest projecte se centra en el desenvolupament i la posada en funcionament de l'estació HAS-209, una cèl·lula d'emmagatzematge automatitzat integrada dins del sistema HAS-200 SE I4.0 de SMC. Aquesta estació reproduïx el funcionament d'un magatzem industrial automatitzat, capaç de gestionar l'entrada, l'emmagatzematge i la sortida de peces de manera autònoma o manual mitjançant la combinació de sistemes mecànics, pneumàtics, elèctrics i de control.

El treball desenvolupa tant la part mecànica i de disseny, com la part d'automatització de la instal·lació. Per una banda, es realitza el disseny, documentació i fabricació d'una cinta transportadora adaptada a les necessitats de l'estació, incloent el disseny CAD, l'elaboració de plànols, els processos de mecanitzat i el muntatge dels diferents subconjunts. Per altra banda, es realitzen els esquemes, apart de modificacions en els sistemes elèctrics i pneumàtics, així com la integració dels sensors, actuadors i dispositius necessaris per al funcionament complet de la instal·lació. A més, el projecte aborda la creació de la programació de control de l'estació, basada en un controlador PLC, una pantalla HMI i servoaccionaments, per tal de coordinar els diferents processos de manipulació i emmagatzematge de peces.

També s'inclou la documentació tècnica necessària per facilitar el manteniment, la reproducció i futures modificacions del sistema.

D'aquesta manera, el projecte engloba totes les fases necessàries per disposar d'una estació funcional i documentada, mantenint una estructura coherent amb la resta d'estacions que formen part del sistema HAS-200 SE I4.0.

1.1. ANTECEDENTS

La Fundació Eduard Soler compta amb un conjunt de cèl·lules didàctiques del sistema HAS-200 SE I4.0, desenvolupades per l'empresa SMC. Aquestes formen part d'un entorn didàctic avançat dissenyat per a l'ensenyament de l'automatització industrial i les tecnologies associades a la Indústria 4.0. Aquest tipus de sistemes simulen processos

reals de producció en un entorn controlat, permetent a l'estudiant treballar amb tecnologies i components utilitzats actualment en la indústria, com PLCs, sistemes de visió artificial, sensors intel·ligents, comunicacions industrials i sistemes de supervisió.

L'HAS-200 SE I4.0 reproduceix una línia de producció altament automatitzada capaç de fabricar diferents tipus de productes mitjançant un procés modular que inclou etapes com acoblament, manipulació, transport, emmagatzematge i expedició. Cada estació realitza una funció específica dins del procés global, podent arribar fins a divuit possibles combinacions de processos contant amb tot el conjunt de dotze estacions que es poden enllaçar entre elles mitjançant una cinta de transport formant un procés automatitzat complet tot i que també es poden formar conjunts d'estacions de deu, sis, quatre, tres o, en cas que fos necessari, utilitzar-les de forma individual.

A més, incorporen també el programari EdMES, un sistema de gestió de producció que permet supervisar i controlar el procés industrial en temps real, incloent-hi la traçabilitat, l'estat de les estacions i l'anàlisi bàsica de la producció. Aquest programari simula un entorn MES real, acostant la gestió de la fàbrica digitalitzada a un context educatiu (SMC International Training, s. f.).



Figura 1. Sistema HAS-200 de SMC.

En cursos anteriors, un grup d'alumnes de la Fundació Eduard Soler va emprendre el projecte de replicar una de les estacions d'aquest sistema. Progressant en la construcció de l'estructura física i elèctrica.

2. NECESSITATS I OBJECTIUS

2.1. NECESSITATS ESPECÍFIQUES

Com a resposta a les mancances identificades, s'estableixen les següents necessitats:

- Dissenyar i fabricar una cinta transportadora que compleixi amb les especificacions tècniques i funcionals del sistema HAS-200, assegurant la compatibilitat amb l'estació HAS-209. A més de documentar i esquematitzar cada part del procés per següents produccions.
- Integrar els elements de control automatitzat, com sensors, actuadors pneumàtics i sistema de lectura de codis de barres.
- Comptar amb una programació adequada pels diferents funcionaments i amb una pantalla HMI per la supervisió i control de l'estació .

2.2. OBJECTIUS

Per tant, per cobrir aquestes necessitats, els objectius són:

- Fabricar una cinta transportadora funcional i compatible amb el sistema de SMC i l'HAS-209.
- Fabricar la documentació necessària de la cinta transportadora per a la seva posterior rèplica.
- Programar els modes de funcionament segons la guia GEMMA i estructura GRAFCET.
- Adequar un HMI per controlar els modes de funcionament des de la mateixa.
- Posar en marxa l'estació.

3. ESTUDI I DISSENY DEL SISTEMA

3.1. HAS-209 SE I4.0

L'estació HAS-209 pertany a la sèrie HAS-200 de SMC i la seva funció principal és l'emmagatzematge horitzontal temporal de pots, ja siguin productes semielaborats o acabats, per a la seva expedició a les següents estacions o per a la recirculació en cas que calgui anular o reprocessar algun producte.

El magatzem té una capacitat màxima de 48 envasos, distribuïts en 8 columnes i 6 files. Una de les seqüències de funcionament es basa en recollir els envasos de la cinta transportadora i emmagatzemar-los en les ubicacions disponibles. Quan es genera una comanda, el sistema selecciona els envasos corresponents, els torna a col·locar a la cinta per a la seva distribució i informa que aquests ja no formen part de l'inventari del magatzem.

Pel que fa als accionaments, la estació utilitza dos servoaccionaments lineals per controlar amb precisió el desplaçament de la pinça i accedir a qualsevol cel·la del magatzem. La resta d'accionaments són pneumàtics, controlats mitjançant electrovàlvules, que gestionen l'obertura i tancament de la pinça, així com el moviment de diferents pistons auxiliars.

Actualment, el control de l'estació es realitza des de la botonera física mitjançant el PLC i la pantalla HMI.

3.2. ESTUDI DE VIABILITAT

El projecte de redisseny i fabricació de la cinta transportadora, així com la posada en marxa completa de l'estació HAS-209, resulta tècnicament viable gràcies als recursos disponibles al centre. El taller compta amb les eines necessàries per fabricar les peces (fresadora, torn, plegadora i impressora 3D) i part dels materials, com ara, passamans i perfils d'alumini, sensors, actuadors, i una banda de PVC per a la cinta transportadora.

Des del punt de vista econòmic, el projecte és realitzable amb un pressupost reduït, ja que els sensors i actuadors necessaris havien estat adquirits prèviament. Això permet destinar els recursos principalment a la fabricació de les peces mecàniques i a l'adquisició de components puntuals.

4. PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE

La planificació es realitza seguint una organització per fases de desenvolupament. Durant el desenvolupament del projecte, algunes tasques estan fetes de manera simultània i altres han requerit modificacions i revisions tècniques a mesura que avançava el projecte.

1. Estudi inicial i anàlisi de documentació

En una primera fase, es crea l'estudi de la documentació tècnica de l'estació HAS-209 SE I4.0 de SMC. Aquest anàlisi permet comprendre l'estructura general del sistema i el seu funcionament. A més d'analitzar els treball fet en anys anteriors per determinar algunes de les necessitats.

2. Anàlisi funcional de l'estructura existent

Posteriorment, es revisen diferents aspectes relacionats amb els accionaments (servomotors), a més de l'estructura muntada i l'elèctrica.

3. Desenvolupament de programació i disseny CAD

Un cop analitzat el sistema, es comença a desenvolupar una programació optimitzada amb implementació de la guia GEMMA.

Simultàniament, comença el disseny de models CAD en Siemens NX, prenent com a referència una cinta pertanyent a una altra estació HAS-200. Aquesta fase permet adaptar i dissenyar els components mecànics per integrar-los correctament.

4. Disseny tècnic, plànols i mecanitzat

Posteriorment, s'elaboren els plànols de fabricació i els assemblatges CAD necessaris per verificar dimensions, compatibilitats i ajustos entre peces.

A mesura que es validen els dissenys i es continua fent peces, s'inicia el mecanitzat de les peces que ja disposen de plànols i fulls de procés definits. Aquesta fase representa una de les etapes més extenses del projecte a causa del volum de fabricació i comprovació mecànica requerida.

4.1 Adaptació elèctrica i pneumàtica

Mentre avança les tasques de disseny i mecanitzat, també es realitzant modificacions en el cablejat de l'estació.

A més, es desenvolupen esquemes elèctrics i pneumàtics adaptats a la configuració real del sistema i mantenint semblances estructurals amb la resta d'estacions HAS-200.

5. Muntatge i integració del sistema

Un cop fabricats els components principals, es du a terme el muntatge de la cinta transportadora, incloent-hi la instal·lació dels seus sensors i accionaments.

Durant aquesta fase també es treballa en l'elaboració del manual d'instruccions i en la correcció de fulls de procés que requerien d'ajustos després de les proves pràctiques.

Paral·lelament, es desenvolupa l'asseblatge CAD global de tota la cinta per disposar d'una representació completa del conjunt.

Així mateix, es verifica el funcionament del sistema de tensió de la cinta, els subconjunts laterals i el sistema de subjecció de la banda antilliscant.

6. Proves finals i posada en marxa

Finalment, es realitzen les proves de funcionament de la programació i de tots els sistemes integrats a l'estació.

Durant aquesta fase es poden detectar i corregir diferents errors tant de programació com de funcionament mecànic i elèctric, permetent completar la posada en marxa final del projecte.

5. LA CINTA

En aquest apartat es detalla el desenvolupament complet de la cinta transportadora, des del seu disseny, mecanitzat i muntatge final, fins els problemes tècnics sorgits durant el procés i les solucions aplicades.

5.1. ENGINYERIA INVERSA

Per garantir la precisió en el disseny, apliquem enginyeria inversa, entesa com el procés d'analitzar i estudiar un sistema o producte existent per comprendre'n el disseny, el funcionament i l'estructura sense disposar de la documentació original (Siemens, s. f.). Mitjançant aquest procediment es desmunta i s'analitza la cinta transportadora de l'estació HAS-210.

Aquest procés permet obtenir totes les mesures necessàries per elaborar els croquis tècnics, els models CAD, així com els plànols de cada peça i assemblatge.

A més de poder estudiar el sistema de tensió de la cinta, comprenent el funcionament per tal de replicar-lo. Atès que algunes parts de l'estació, com la taula, no coincidien exactament amb el disseny original de SMC, s'han d'adaptar les mesures i el disseny a les característiques específiques de la nostra estació HAS-209, assegurant així la compatibilitat i funcionalitat del conjunt.

Com que l'objectiu del projecte és generar la documentació necessària perquè la cinta transportadora pugui ser reproduïda i adaptada a altres estacions, es defineixen uns requisits tècnics tant per a una cinta estàndard llarga com per a una versió específica de l'HAS-209.

5.1.1. REQUISITS TÈCNIS PER UNA CINTA LLARGA

ESTRUCTURA: L'estructura ha d'estar construïda amb perfil d'alumini extruït de 50 x 50 x 1000 mm amb ranura de 10 mm. Fa de llarg 1061.2mm i d'ample 162,5mm comptant

amb el motor. Degut a que les peces de suport tenen ranures, l'altura pot variar depenent del que es necessiti (figura 2).

Ara bé, el tema de les posicions de les estructures depèn del que hi ha d'haver, no se'n té una mesura fixe, només és important que no interfereixen entre elles.

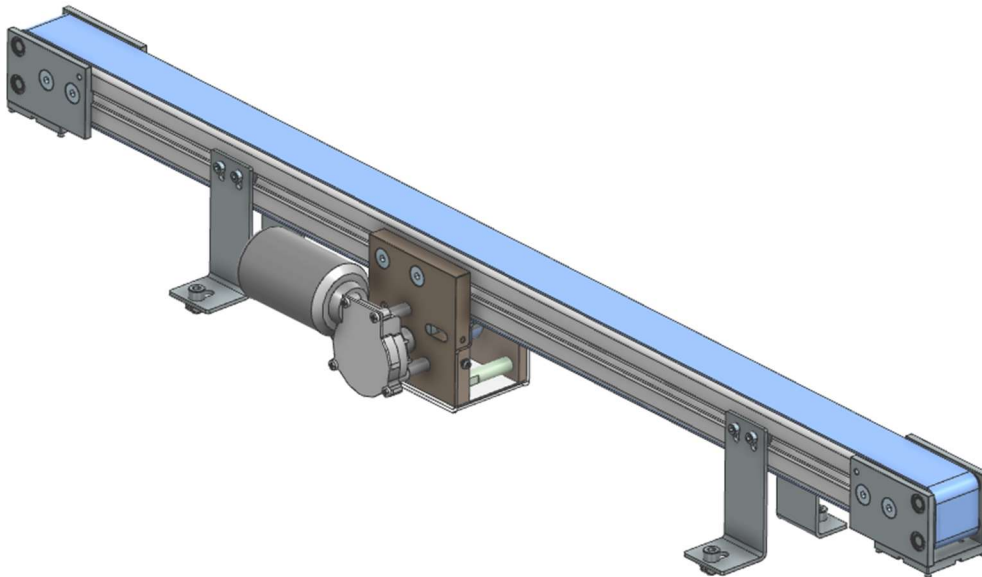


Figura 2. Cinta transportadora estàndard.

SISTEMA DE TENSIÓ: És l'encarregat de transmetre el moviment del motor a la cinta transportadora, permetent el desplaçament dels objectes al llarg de la seva superfície. Aquest sistema està format per un motorreductor de 24V DC i va fixe a baix de la cinta, on no interfereix amb el diferents dispositius o estructures. Té la funció de mantenir la cinta correctament tibada per evitar lliscaments o desalineacions. Aquest sistema permet ajustar la tensió de la cinta mitjançant mecanismes regulables.

El sistema de tensió conté:

- Placa externa i interna: Són plaques gruixudes que fan la funció de subjecció. La placa externa es fixa a l'estructura de la cinta i també suporta el motorreductor (figura 3 i 4).
- Metacrilat: Tanca el sistema, evita que hi entre pols (figura 3 o 4).

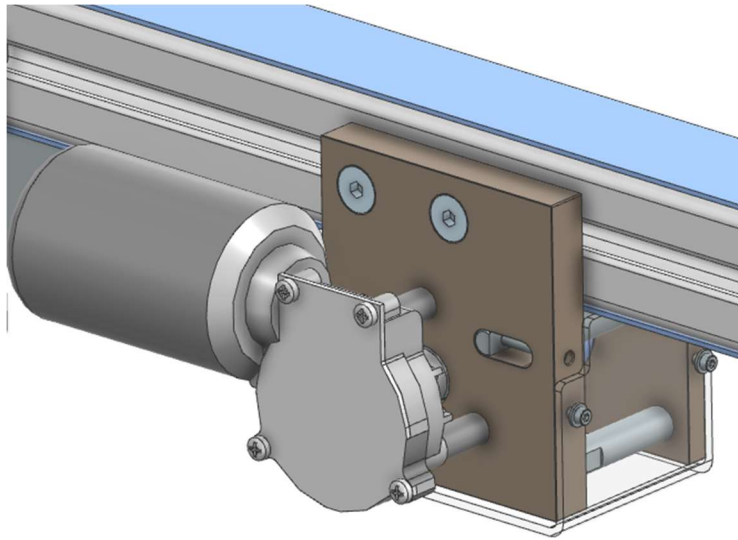


Figura 3. Placa externa del sistema de tensió.

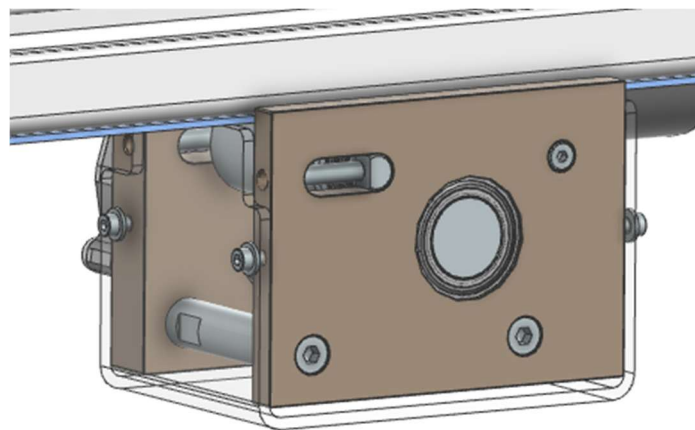


Figura 4. Placa interna del sistema de tensió.

- **Conjunt del rodet de tracció:** Aquest rodet conté unes juntes tòriques on s'adhereix la banda antilliscant i dos rodaments que es fixen a les plaques i fan que el rodet giri gràcies al motor (figura 5).



Figura 5. Conjunt del rodet de tracció, sistema de tensió.

- Conjunt del rodet de tensió: L'eix serveix per tensionar o destensionar la banda antilliscant, aquest va fixe a las plaques i a dintre d'un rodet amb rodaments que permeten el gir al pas de la banda (figura 6).



Figura 6. Conjunt del rodet de tensió, sistema de tensió.

- Conjunt del rodet de recolzament: L'eix es colla a les plaques i fa la funció de recolzament de la banda. Va a dintre d'un rodet amb rodaments que permeten el gir al pas de la banda (figura 7).



Figura 7. Conjunt del rodet de recolzament, sistema de tensió.

- Separadors: Fan la funció de suport entre plaques. Permetent que hi hagi més punts de subjecció per a que no hi hagin desplaçaments entre els components (figura 8).

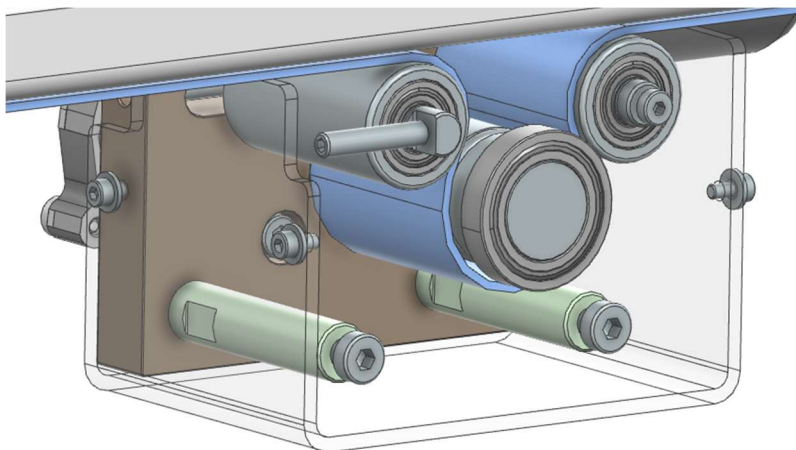


Figura 8. Sistema de tensió, on es troben els separadors amb color verdós.

SISTEMA LATERAL: Estructura per on la banda llisca, situat en tots dos laterals.

El sistema lateral conté:

- Plaques laterals: Aquestes fan la funció de subjecció, tant com a l'estructura, com del conjunts de rodets. Anivella la banda (figura 9).

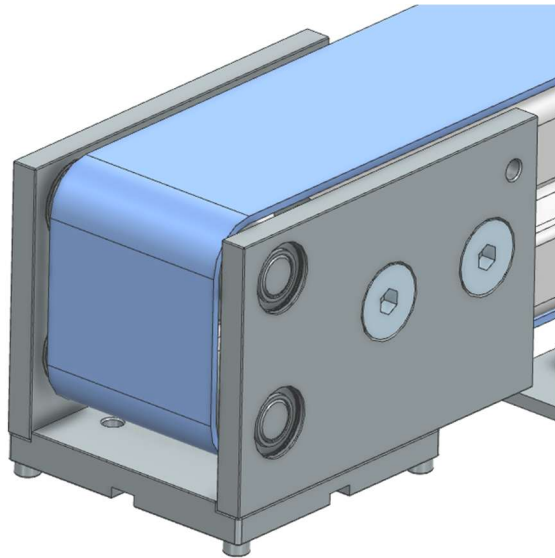


Figura 9. Sistema lateral de la cinta transportadora.

- Conjunts de rodets laterals: Serveixen per a que la banda llisqui adequadament, també serveixen de guia. Consisteix en un rodet lateral amb dos rodaments a cada banda, els quals es fixen a les plaques laterals (figura 10).



Figura 10. Conjunt del rodet lateral, sistema lateral.

- Eix separador: Dona una distància exacta entre placa i placa, a més de fer de topall que indica fins a on s'ha d'entrar el sistema lateral (figura 11).

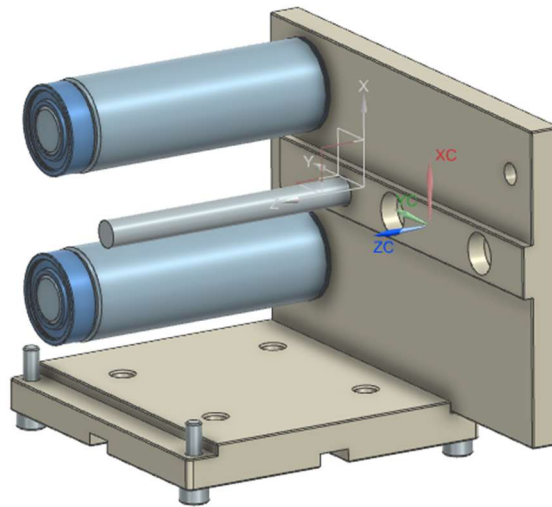


Figura 11. Ubicació de l'eix separador, sistema lateral.

- Unió de rodets: Peça on les plaques s'encaixen, evitant que es moguin i donant-les una posició determinada. A més, permet que una altra peça d'unió es pugui encaixar i collar per unir la cinta amb una d'altra estació (figura 12).

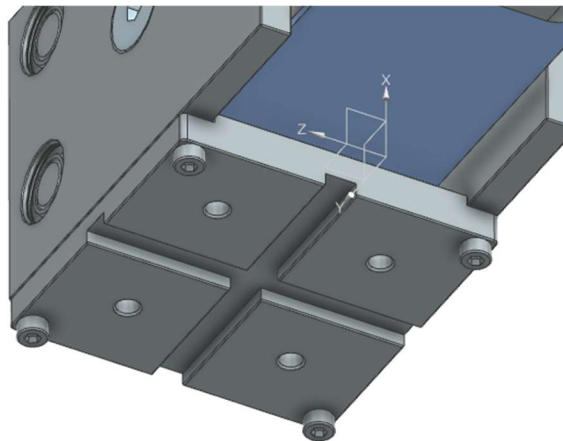


Figura 12. Ubicació de la unió de rodets, sistema lateral.

PECES DE SUPORT: En aquest cas, per tal de buscar adaptar la cinta a l'estació, s'han de modificar les peces originals, per tal que aquestes no interfereixin amb altres estructures. Per tant, es creat dos suport diferents (figura 13) per l'HAS-209, encara que per futures peces es poden recrear també o només un model d'alguna de les dues.

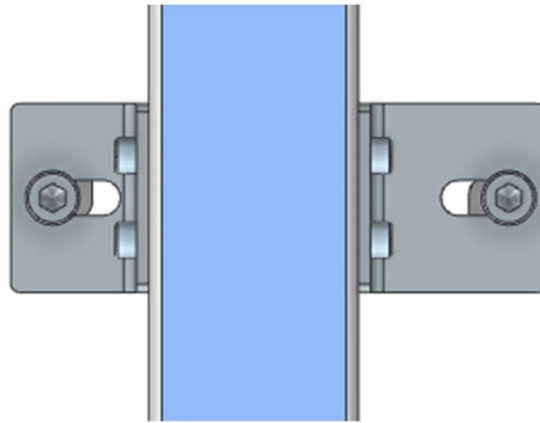


Figura 13. Vista de planta de la cinta amb els seus suports.

ANOTACIÓ: Tots els rodets i eixos són d'acer inoxidable, les plaques d'alumini. A dintre dels plànols es troben la referència del material de cada peça.

5.1.2. REQUISITS TÈCNIS PER UNA CINTA PER L'HAS-209

Sabent que l'estructura necessària ha de ser la mateixa que per a una cinta llarga, s'ha d'afegir la resta de components tenint en compte que les posicions de les estructures depèn del que hi ha d'haver, no se'n té una mesura fixe, només és important que no interfereixen entre elles.

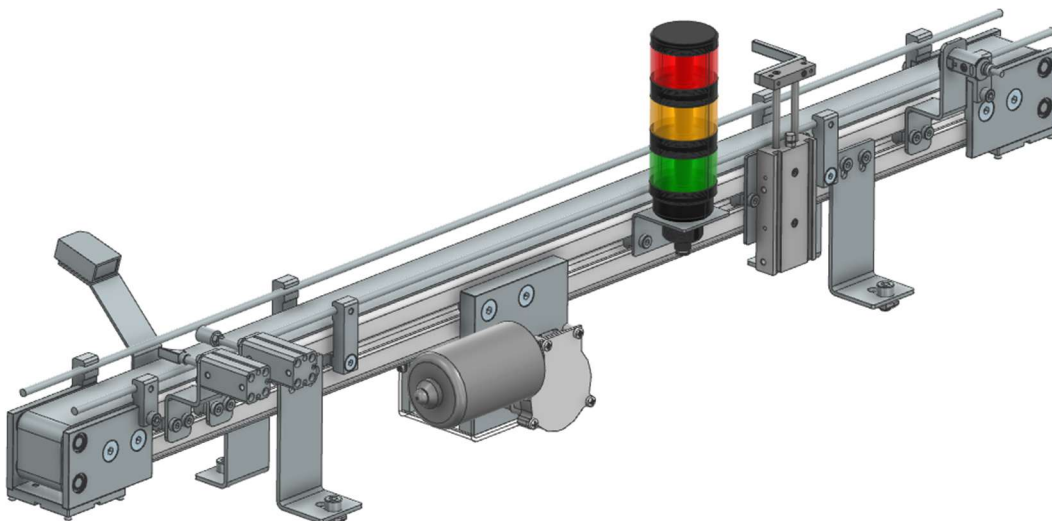


Figura 14. Cinta transportadora de l'estació HAS-209.

- Conjunt de pistó stopper amb cap de cilindre: Està format per un pistó amb un cap de forma cilíndrica creat per una impressora 3D i el seu suport és una xapa de 3mm d'alumini doblada per poder collar el conjunt a l'estructura de la cinta (figura 15).

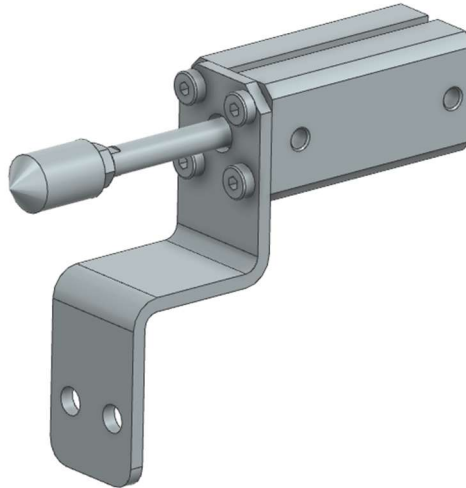


Figura 15. Conjunt del pistó stopper amb cap en forma de cilindre.

- Conjunt de pistó stopper amb cap de L: Està format per un pistó amb un cap de forma de L creat per una impressora 3D i el seu suport és una xapa de 3mm d'alumini doblada per poder collar el conjunt a l'estructura de la cinta (figura 16).

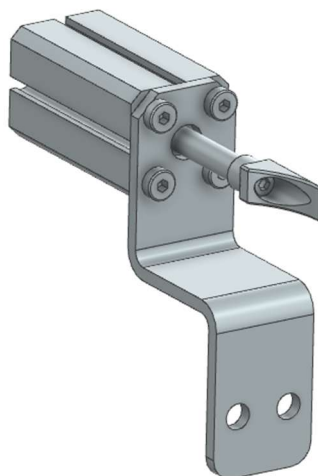


Figura 16. Conjunt del pistó stopper amb cap en forma de L.

- Conjunt del lector de codi de barres: Està compost per un lector de codi de barres i un suport de xapa d'alumini doblat de 3mm per collar-lo a l'estructura de la cinta (figura 17).

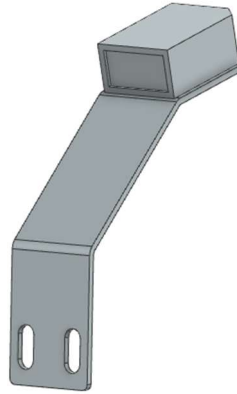


Figura 17. Conjunt del lector de barres.

- Conjunt de pistó elevador L: Conté un aturador en forma de L, fet a una impressora 3D; Un pistó amb doble vàstag vertical i un suport de xapa d'alumini de 3mm que es colla a l'estructura de la cinta (figura 18).

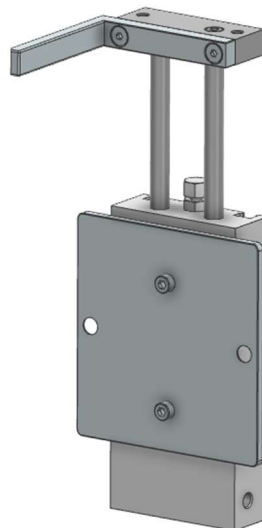


Figura 18. Conjunt del pistó elevador en forma de L.

- Conjunt del semàfor: Un semàfor amb un suport que permet la subjecció a l'estructura (figura 19).



Figura 19. Conjunt del semàfor.

- Conjunt del sensor final: Conté un sensor fotorefectiu i un suport de xapa d'alumini de 3mm plegada que permet collar-lo a l'estructura de la cinta (figura 20).

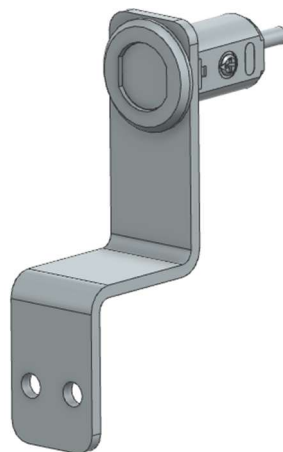


Figura 20. Conjunt del sensor final.

- Barres i suports: La cinta té unes barreres a cada banda per evitar que els pots caiguin, també serveixen de guia (figura 21).

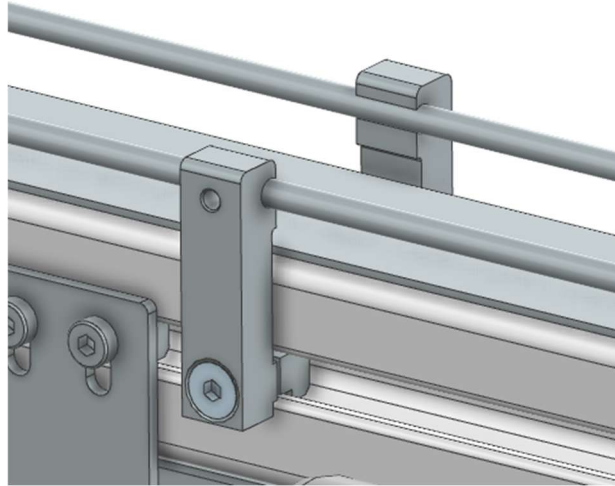


Figura 21. Baranes exemple de la cinta de l'HAS-209.

5.2. TOLERÀNCIES

Les toleràncies defineixen el marge de variació admissible en les dimensions d'una peça respecte a la seva mida nominal. A partir de les toleràncies es defineixen diferents tipus d'ajustos, com ara ajustos amb joc, ajustos de transició o ajustos amb interferència (figura 22).

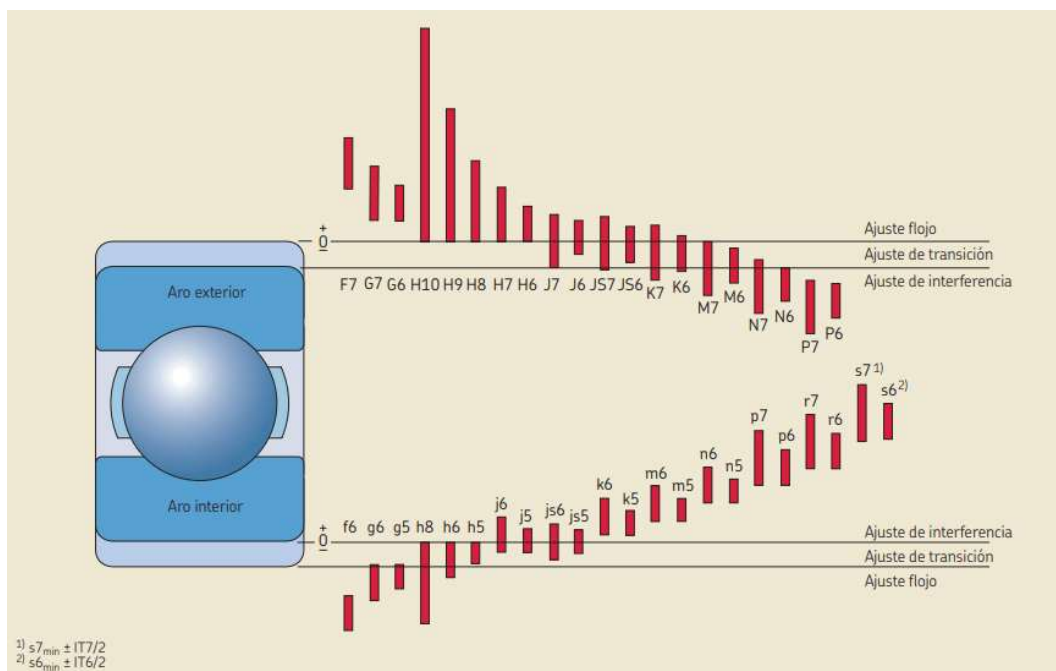


Figura 22. Esquema de toleràncies i ajustos.

L'anell del rodament que rep la càrrega giratòria s'ha de muntar sempre amb ajust d'interferència (apretat). Això evita el micro-desplaçament i el desgast per fricció que destruiria l'eix o l'allotjament mecànic.

l'anell del rodament amb la càrrega fixa s'ha de muntar sempre amb ajust lliscant (fluix). Això permet que el rodament es desplaci unes micres longitudinalment, absorbint la dilatació tèrmica de l'acer i facilitant el muntatge de la màquina.

Amb l'ajuda de taules de toleràncies (Slideshare, s. f.) i dades de rodaments normalitzats en DIN 620 (FAG 04 Datos de los rodamientos, s. f.) es calcula les següents toleràncies pels diferents casos:

- 61800-2Z: Ø19 mm exterior i Ø10 mm interior amb tolerància de [0, -0,008].
 - L'anell exterior té la càrrega giratòria (rodet de tensió), per tant s'ha de proporcionar una interferència moderada, com N7 [-0,007, -0,028] per diàmetres entre 18 i 30 mm.
 - L'anell interior té la càrrega fixa (eix rodet de tensió i eix rodet de recolzament), per tant s'ha de proporcionar un ajust lliscant, com g6 [-0,005, -0,014] per diàmetres entre 6 i 10 mm.
- 61804-2Z: Ø32 mm exterior amb tolerància de [0, -0,011] i Ø20 mm interior amb tolerància de [0, -0,010].
 - L'anell exterior té la càrrega fixe (placa exterior i interior), per tant s'ha de proporcionar un ajust suau, com H7 [0, +0,025] per diàmetres entre 30 i 50 mm.
 - L'anell interior té la càrrega giratòria (rodet de tracció), per tant s'ha de proporcionar un estrenyi, com k6 [+0,015, +0,002] per diàmetres entre 18 i 30 mm.
- 689-2Z: Ø17 mm exterior i Ø9 mm interior amb tolerància de [0, -0,008].

- L'anell exterior té la càrrega fixe (plaques laterals), per tant s'ha de proporcionar un ajust suau, com H7 [0, +0,018] per diàmetres entre 10 i 18 mm.
- L'anell interior té la càrrega giratòria (rodet de tracció), per tant s'ha de proporcionar un estrenyi, com k6 [+0,010, +0,001] per diàmetres entre 6 i 10 mm.

5.3. MECANITZACIÓ

5.3.1. FULLS DE PROCÉS

Un full de procés és un document tècnic que detalla, de manera ordenada i sistemàtica, totes les operacions necessàries per fabricar una peça concreta. Aquest document serveix com a guia de treball per als operaris, assegurant que cada pas es realitzi amb precisió i coherència, evitant errors i garantint la qualitat final de la peça.

Als fulls de procés elaborats per a cada peça han estat inclosos els següents elements:

DADES GENERALS DE LA PEÇA

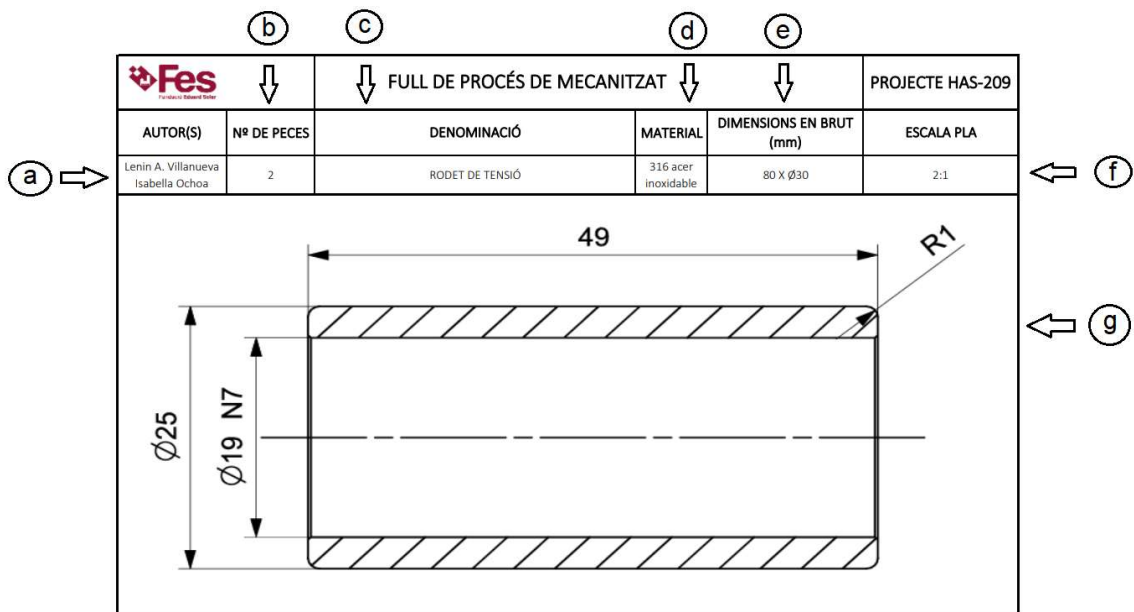


Figura 23. Extracte un d'un full de procés.

- Autors: Noms dels responsables del disseny i fabricació.
- Nombre de peces a fabricar: Quantitat necessària per al projecte.
- Denominació de la peça: Nom descriptiu.
- Material: Tipus de material utilitzat.
- Dimensions en brut: Mides inicials de la matèria prima.
- Escala del plànol: Relació de mida entre el dibuix i la peça real.
- Representació visual de la peça amb les mides finals i toleràncies.

DADES FASES DE FABRICACIÓ

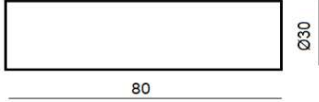
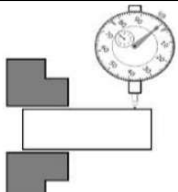
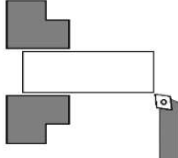
(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		-SERRA CINTA	-	-PEU DE REI	5'
2	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA A LA MORDASSA DEL TORN I AJUSTAR-LA AMB L'AJUDA DEL COMPARADOR		-TORN -MASSA	-	-COMPARADOR	8'
3	TORNEJAT	REFRENTAR CARA		-TONR -EINA DE DESBAST	830	-	5'

Figura 24. Extracte dos d'un full de procés.

- h. Fase: N° de fase en la que es troba cada operació.
- i. Subfase: Processos que es van realitzant durant les operacions.
- j. Denominació: Opeació a efectuar.
- k. Croquis: Petit croquis simulant l'operació.
- l. Útil: Màquines o eines que s'utilitzaran.
- m. R.P.M: Revolucions per minut a les que anirà la màquina
- n. Control: Instrument de control de mides de la peça.
- o. Temps: Durada del procés.

5.3.2. PROCÉS DE MECANITZAT

La mecanització és una de les etapes més crítiques i exigents del projecte, ja que la precisió en cada peça és fonamental per garantir el funcionament correcte de la cinta transportadora.

Els fulls de procés serveixen com a guia, permetent-nos seguir una seqüència lògica en la fabricació. Això és útil per evitar omissions o errors en les operacions.

No obstant això, durant la fabricació de les peces, ens vam topar amb dificultats per assolir les toleràncies requerides, especialment en els components que havien d'allotjar els rodaments. La falta d'experiència amb les màquines convencionals com el torn i la fresadora manual van derivar en errors de mesura que van afectar la precisió de les peces. Donada la manca de temps, no es va poder corregir algunes d'aquestes desviacions fabricant noves peces, per la qual cosa es va optar per solucions provisionals, com l'ús de fixador industrial per subjectar els rodaments als seus suports i garantir, així, la funcionalitat de la cinta.

En aquests casos, el suport del professorat va ser decisiu. Gràcies a les intervencions, es va poder realitzar les operacions més complexes amb màquines de major precisió, com la fresadora CNC, assegurant que les platines i altres peces crítiques compleixin amb les toleràncies necessàries pel muntatge final.

NOTA: També hi han peces que s'han fet amb impressió 3d, com els capçals dels pistons stoppers i la L del pistó elevador.

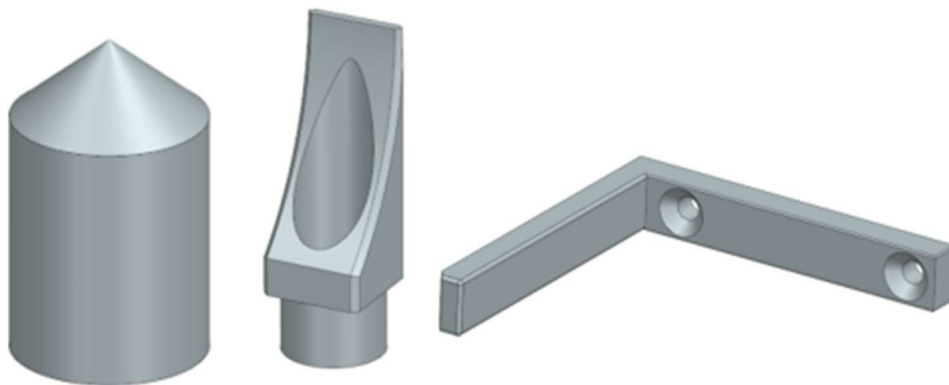


Figura 25. Peces fetes en impressora 3d.

5.3.3. ANOTACIONS/RECOMANACIONS

Aquest apartat recull les observacions tècniques i recomanacions específiques derivades del procés de fabricació de les peces del projecte. Les anotacions detallen aspectes rellevants sobre el mecanitzat, les eines utilitzades, els paràmetres de treball i les condicions òptimes per obtenir peces de qualitat.

Les recomanacions estan elaborats amb l'objectiu de estandarditzar els processos i facilitar la reproducció de les peces en futurs projectes, garantint així la precisió, eficiència i seguretat en la fabricació.

a. TORN

- Si cal, es pot embolicar la peça amb una o dues capes de paper a la zona de subjecció per evitar marcar les peces amb el plat de garres del torn.
- Com que es treballa amb acer inoxidable, s'ha de tenir en compte la velocitat i el avanç amb el que es treballa. Si al cilindrar, el torn comença a vibrar, l'acabat en la peça és rugós o la placa de cermet es veu desgastada, és necessari baixar la velocitat o el avanç. O, si al refrentar, la peça es veu rugosa, s'ha d'avaluar si cal pujar la velocitat o l'avanç.
- Utilitzar l'eina d'acabats exteriors només quan estiguem a pocs mil·límetres del diàmetre desitjat, tant sigui al cilindrar, com al refrentar.
- Per deixar acabats suaus i constants, utilitzarem l'avanç automàtic a 0,062mm/rev o 0,069mm/rev.
- Per peces petites i llargues com "Eix separador" dels conjunts extrems laterals, hem d'apuntar-les amb el contrapunt per evitar les vibracions que ens generi al cilindrar, d'aquesta manera tota la peça ens quedarà a la mateixa mida.



Figura 26. Peça amb contrapunt.

b. FRESADORA

- Cal tenir en compte la zona de tall de l'eina alhora de planejar una cara.

- A l'hora de planejar peces cilíndriques, embolicar-les si cal amb gruixos de paper per evitar marques de la mordassa. També s'han d'ajustar amb el comparador per assegurar que es trobin ben alineades.
- Per a la peça "separador" utilitzar fresa de Ø10 i rebaixar pels 2 costats i comprovar que la clau de 10 entri correctament.

5.4. MUNTATGE

Per assegurar un muntatge correcte de la cinta transportadora, es va desenvolupar un manual d'instruccions detallat. Aquest document es va realitzar com a guia completa per al muntatge de tots els conjunts que formen part del sistema.

El manual especifica pas a pas les accions a realitzar, des de la preparació de les peces fins a la fixació final de cada component. A més, inclou un diagrama de les parts que van a la cinta, imatges i descripcions tècniques que faciliten la comprensió de cada etapa del procés. També s'hi detallen les eines necessàries per a cada tasca, tipus de cargols i les comprovacions que s'han de dur a terme per garantir que tot funcioni correctament.

6. SISTEMA ELÈCTRIC

6.1. DISSENY ESQUEMES

Aquests plànols es desenvolupat mitjançant el programari QElectroTech, prenent com a referència l'estructura i el criteri de disseny utilitzats en altres estacions del sistema, com l'HAS-202, amb l'objectiu de mantenir una estandardització dins del conjunt del projecte. Per tant, els elements es troben correctament referenciats mitjançant etiquetes, amb el nom dels components, marques i funcions, fet que facilita considerablement les tasques de manteniment i la identificació del quadre elèctric.

6.2. CANVIS / ACTUALITZACIONS

Pel que fa al cablejat i a les modificacions del sistema elèctric, inicialment el pulsador d'emergència i el selector ON-OFF estaven connectats únicament com a entrades al PLC. No obstant això, d'acord amb els criteris utilitzats en altres estacions del sistema, es determina que aquests elements havien d'anar connectats en sèrie amb una de les fonts d'alimentació. Aquest canvi s'implementa, de manera que actualment es troben en sèrie amb la font i, al mateix temps, també estan connectats com a entrades al PLC.

En el quadre elèctric, inicialment hi havia dos conjunts de borneres de 24 V i 0 V, cadascun alimentat per una font diferent. Aquesta configuració genera un problema de referència comuna, ja que no existia un 0 V comú. Això provoca que, quan una font alimenta el PLC i l'altra alimenta sensors o pulsadors, el PLC no detectés els senyals, ja que és necessari disposar d'una referència de 0 V comuna. Per solucionar-ho, s'unifica el sistema, connectant totes les línies de 0 V a un únic grup de borneres.

També s'incorpora un convertidor de 24 V a 5 V per alimentar el lector de codis de barres, així com la incorporació i cablejat de diversos sensors i actuadors que no estaven presents inicialment.

7. POSTA EN MARXA

La posada en marxa del sistema és una etapa fonamental per verificar-ne el funcionament real de l'estació. Per això, es desenvolupa un programa que permet gestionar tota l'estació, els seus modes de control i la supervisió del seu emmagatzematge en temps real.

7.1. SERVOMOTORS

El disseny de l'estació HAS-209 requereix un sistema de precisió per desplaçar pots entre el magatzem i la cinta transportadora. Per aconseguir-ho, s'implementen dos

servoaccionaments lineals SMC, que controlen els moviments dels eixos X i Y, així com el desplaçament de la pinça, encarregada d'agafar i reubicar els pots.

El sistema integra tres eixos principals (X, Y i Z), cadascun amb una funció específica:

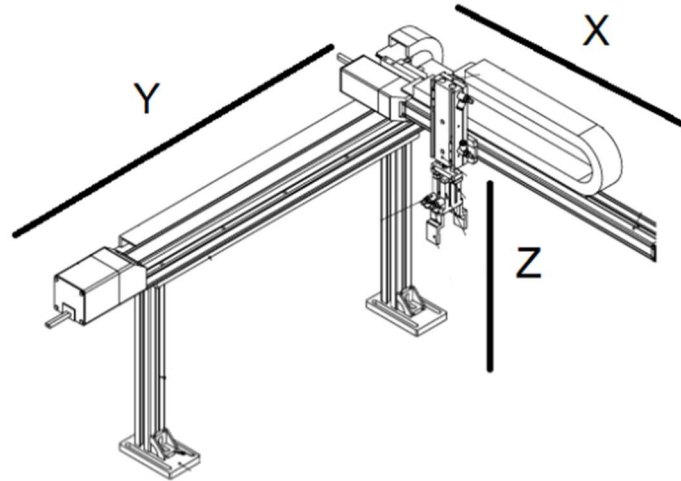


Figura 27. Eixos dels servomotors

- **Eix Y:** Gestiona el desplaçament horitzontal, paral·lel a la cinta transportadora. A més, suporta el pes dels eixos X i Z, garantint estabilitat al sistema.
- **Eix X:** Controla el desplaçament vertical, perpendicular a la cinta.
- **Eix Z:** S'encarrega del moviment de la pinça i està format per actuadors pneumàtics, que faciliten l'agafada i reubicació dels pots.

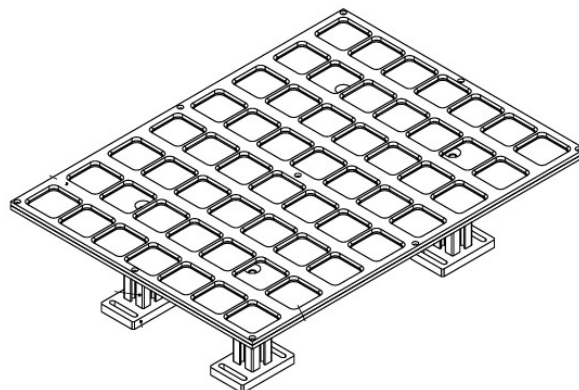


Figura 228. Magatzem.

Distribuir el magatzem en 48 ubicacions permet utilitzar un servoaccionament més compacte i alliberar espai a la taula per integrar la resta d'elements del sistema.



Figura 229. Pinça pneumàtica

7.1.1. CONFIGURACIÓ DELS SERVODRIVERS

El MR_Configurator 2, desenvolupat per Mitsubishi Electric, és un programari especialitzat en la configuració, monitorització i diagnòstic dels servomotors de la sèrie MR-J4 (Mitsubishi Electric Europe B.V., s. f.). En aquest projecte, aquesta eina resulta fonamental per revisar i ajustar els paràmetres dels drivers dels servoaccionaments SMC.

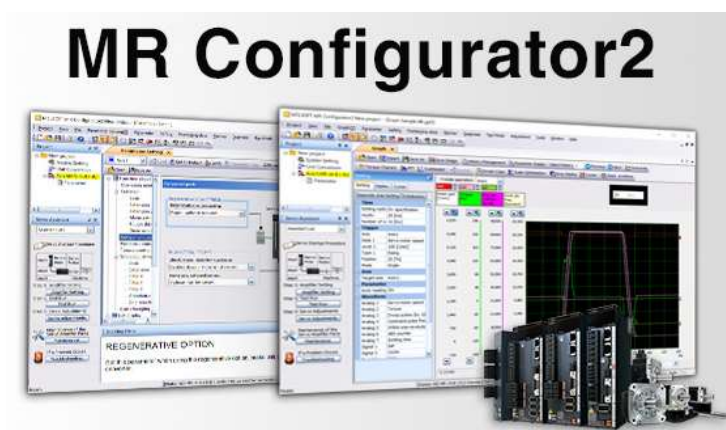


Figura 30. MR Configurator2.

El procés de configuració amb el MR Configurator2 inclou els següents passos:

- Connexió física: Per establir la comunicació entre el driver i l'ordinador, cal utilitzar un cable USB connectat al driver i activar el Switch 1-1, tal com s'especifica en la documentació del fabricant, per permetre la transferència de dades i la configuració dels paràmetres.

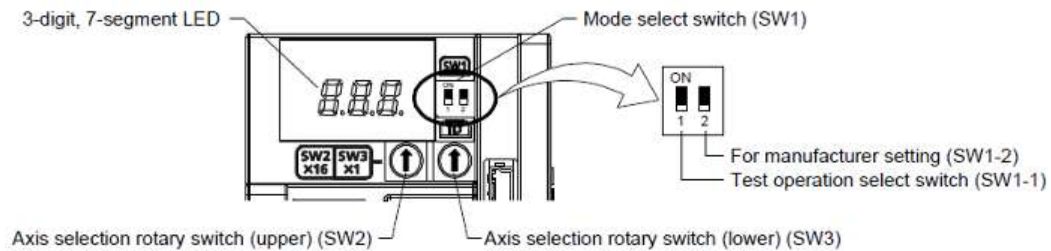


Figura 31. Display del servodriver.

Switch 1-1 (SW1-1):

- a OFF de fàbrica. El driver atén la comunicació de Profinet.
- a ON, el driver atén la connexió USB i permet el seu maneig des del MR_Configurator.

NOTA: Cal apagar el driver abans de canviar el switch de posició.

Un cop establerta la connexió entre el PC i el driver, s'obre el software MR Configurator 2 amb un dels programes ja preconfigurats per als drivers.

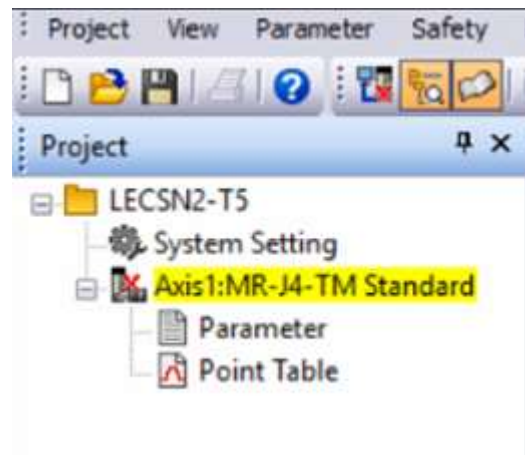


Figura 32. Programa pel servodriver T5.

Aquests programes ja tenen una configuració prèvia dels paràmetres, realitzada en cursos anteriors. Aquestes preconfiguracions són útils en cas de desprogramació del driver, i en el cas que es vulgui realitzar alguna modificació s'ha de modificar els següents aspectes:

- Comon - Basic: En aquest menú es realitzen les configuracions generals, com el sentit de gir del motor, el tipus d'entrada de l'encoder i el nombre de passos per volta.
- Servo ajustament - Basic: Permet ajustar la rigidesa que proporciona el motor. Es recomana utilitzar el menú *One-Touch Tuning* per obtenir una configuració automàtica amb una rigidesa lleugera. No obstant això, si després de *One-Touch Tuning* el motor genera soroll excessiu o presenta vibracions en moviments precisos, es recomana reduir manualment el valor de rigidesa. Aquest ajust contribueix a allargar la vida útil del motor i a millorar el seu funcionament.

Per dur a terme proves de moviment es recomana utilitzar moviments de tipus jogging on es permet modificar la velocitat i l'acceleració desplaçant el servomotor quan es prem un dels pulsadors.

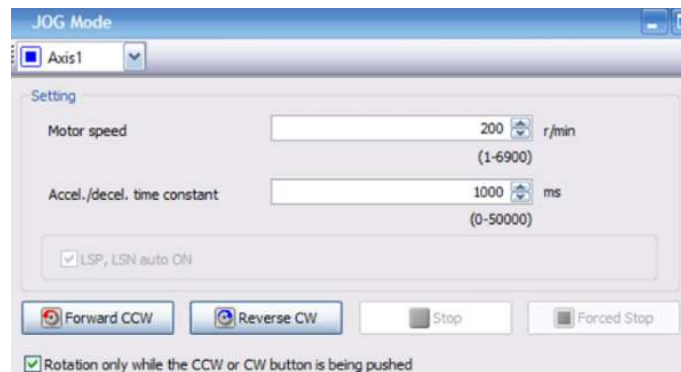


Figura 33. JOG Mod.

També es poden realitzar moviment a ubicacions específiques amb el menú de “positioning mode” en el que se li pot especificar una ubicació exacta i el motor s’hi desplaçarà. Des d’aquest menú també es pot configurar que el motor s’activi cap a un costat o un altre durant un període determinat de temps i un cert número de vegades. Aquesta funció es recomana utilitzar-la per fer el manteniment dels motors fent que arribin a cada un dels seus extrems un número de vegades determinat i d’aquesta forma engrèixar correctament els eixos.

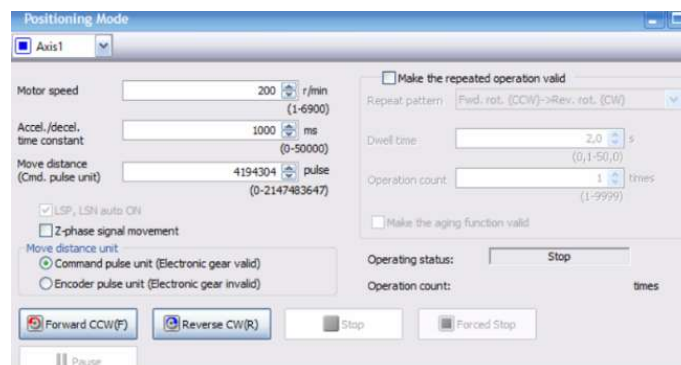


Figura 34. Mode posicionament.

Aquest software també disposa d'un buffer d'errors en el que es mostra cada un dels errors que es produeixen en els servo accionaments i mostra la possible causa de cada un d’ells i les solucions que poden ajudar a reparar-los.

7.3. IMPLEMENTACIÓ SENSORS I ACTUADORS

La seva incorporació dels sensors i actuadors pendents a la cinta de l'estació va permetre millorar la detecció, el control i la coordinació de tot el procés automatitzat. A continuació, es detallen els elements i la seva funció dins del sistema.



Figura 35. Foto estació HAS-209.

7.3.1. PART SENSÒRICA

- Sensor fotoreflexiu de presència: La seva funció és detectar quan un pot surt de l'estació per confirmar que ha estat processat correctament i donar pas al processament d'un altre pot. Es troba col·locat a la sortida de la cinta, just on el pot abandona l'àrea de treball del magatzem.



Figura 36. Sensor fotoreflexiu.

- Lector de codis de barres (BCR): Ubicat a l'inici de la cinta, amb la funció d'identificar els codis dels pots que detecti, per posteriorment gestionar la seva informació dins el magatzem a com es vulgui utilitzar. Està connectat a un mòdul de comunicacions model CM PtP RS232 BA (6ES7540 - 1AD00-0AA0) amb un jack en forma de colze on se li subministrarà una tensió de 5V DC.

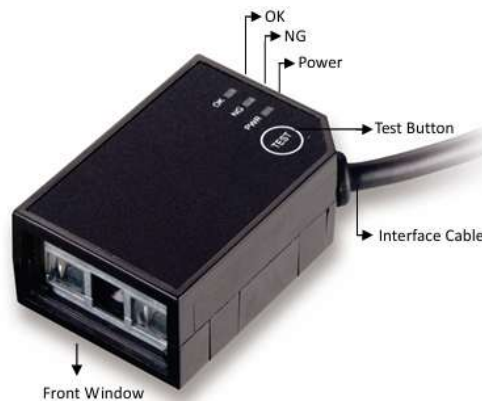


Figura 37. Lector de codi de barres.

7.3.2. PART ACTUADORS

- Semàfor: S'encarregarà d'indicar l'estat de funcionament de l'estació, verd: operatiu, groc: en preparació, vermell: aturat o error.
- Motor de la cinta: S'encarregarà de fer girar la cinta transportadora per desplaçar els pots entre les diferents estacions del sistema HAS-200.

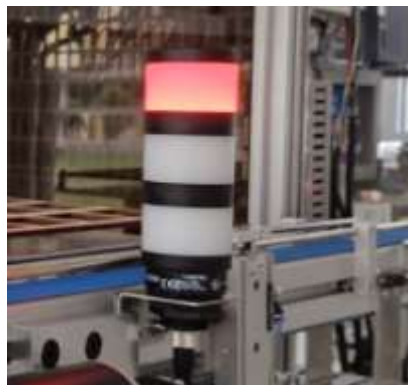


Figura 38. Semàfor de l'estació.

- Cilindre de doble tija: S'encarrega d'aturar el pot quan el cilindre es troba endinsat i posicionar-lo perquè la pinça pugui agafar-lo. A més, pot aixecar el pistó per permetre el pas del pot si el sistema ho requereix.



Figura 39. Pistó de doble vàsteg.

- Dos cilindres de doble efecte: El segon cilindre té la funció d'aturar el pot a la posició de lectura del codi de barres, assegurant que el lector pugui realitzar la seva funció sense errors. Mentre que el primer cilindre s'encarrega d'aturar qualsevol pot que vulgui entrar a l'estació mentre s'estigui processant un pot. Això evita la formació de cues i garanteix un flux de treball ordenat.



Figura 40. Pistons stoppers.

7.4. PLANTEJAMENT PROGRAMA

7.4.1. SERVOS

Classificades les variables de control dels drivers dins del TIA PORTAL en els següents grups:

“Eix_1_Control.Aux_Input” : Són les ordres que s’envien des del PLC per a comandar l’eix.

▼ Eje_1_Control	"LECSN_T_Aux_Control"	
▼ Aux_Input	Struct	Petición al driver1:
SVON	Bool	Habilitar par motor
SETUP	Bool	Buscar origen
Jog_P	Bool	Movimiento manual positivo
Jog_N	Bool	Movimiento manual negativo
Reset	Bool	Reset de errores
Hold	Bool	A 1 interrumpe el movimiento
FLGTH	Bool	Sin función.
Speed_Restr	Bool	Sin función
Start_Flag	Bool	Start nuevo step (marcha)
Fly_change	Bool	Cambio de Step inmediato
Continuous_Step	Bool	Empalmar step

Figura 4135. Entrades del servodriver.

“Eix_1_Control.Aux_Output” : Aquestes variables són els estats que el driver retorna al PLC per informar sobre el seu estat actual.

▼ Eje_1_Control	"LECSN_T_Aux_Control"	
▶ Aux_Input	Struct	
▼ Aux_output	Struct	Respuestas del driver1:
■ Svre	Bool	Motor en par
■ Seton	Bool	Origen pasado
■ Busy	Bool	En ejecución
■ Inp	Bool	En posición
■ TLO	Bool	Par alcanzado en el modo Control de Fuerza
■ New_step_Ack	Bool	Nuevo Step aceptado
■ ILA	Bool	Límite alcanzado (LSP, LSN, Soft limit)
■ Warning	Bool	Driver en Warning
■ Alarm	Bool	Driver en Alarma
■ Alarm_Bateria	Bool	Alarma de batería
■ Alarm_S_ABS	Bool	Alarma encoder ABS. (ver manual Config. PLC)
■ Voltage_Enable	Bool	Tensión alimentación OK.
■ LSN	Bool	Límite de carrera negativo activado
■ LSP	Bool	Positivo activado.
■ Dog	Bool	Sensor de origen activado
■ STO1	Bool	Estado seguridad STO1
■ STO2	Bool	Estado seguridad STO2
■ Step_actual	UInt	Disponible para usuario. Step actual
■ Pos_Actual	DInt	Posición actual en unid. de 0.01 mm
■ Speed_Actual	Int	Velocidad actual en mm/sg
■ Par_Actual	Int	Par actual en unid. 0,1 %
■ Pos_Pedida	DInt	Posición pedida en el Step.
■ Modo_Trabajo	Byte	Modo de trabajo actual. PP, PV, TQ, HM.
■ Alarma_Actual	DWord	Alarma actual del driver. (FB4 lectura asíncrona).
■ Temperature_E...	DInt	Temperatura actual del motor.
■ Bus_Voltage	DInt	Tensión del bus del driver
■ Effective_load...	DInt	Inercia efectiva en el driver.
■ Regenerative_I...	DInt	Carga regenerativa en el driver.

Figura 42. Sortides del servodriver.

“Eix_1_Control.Aux_Param_Config” : Aquestes variables s’encarreguen d’ajustar els límits de funcionament de l’eix.

▼ Eje_1_Control	"LECSN_T_Aux_Control"	
▶ Aux_Input	Struct	
▶ Aux_output	Struct	
▼ Aux_Param_config	Struct	
■ Paso_vuelta	UInt	Paso de husillo/ vuelta del eje.
■ Velocidad máxi...	Int	Velocidad máxima (*)
■ Ac_DC_maxima	Int	Aceleración máxima (*)
■ Jog_speed	UInt	Velocidad en modo manual.
■ Jog_AC_DC	UInt	Aceleración en modo Jog.
■ Torque_max_s...	Int	Velocidad máxima para modo fuerza (*).
■ Torque_Max_TQ	Int	Par máximo para el modo control de fuerza (*)
■ Torque_Slope...	Int	Rampa de par para el modo control de fuerza.

Figura 43. Paràmetres de configuració de servomotor.

“Eix_1_Step_Array” : Aquestes són les dades utilitzades per executar els diferents moviments. Es tracta d'un array configurable en el que s'augmenta el nombre de posicions que es vulgui realitzar en base a l'operació desitjada.

▼ Static		
▶ Eje_1_Control	"LECSN_T_Aux_Control"	
▼ Eje_1_Step_Array	Array[0..10] of "LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[0]	"LECSN_T_Step"	
▶ Output	Struct	
▶ Op_mode	Int	1
▶ Speed	Int	80
▶ Position	Dint	3500
▶ Acceleration	Int	20000
▶ Deceleration	Int	20000
▶ Pushing_Fo...	Int	0
▶ Trigger_Level	Int	0
▶ Pushing_Sp...	Int	0
▶ Inpos	Dint	50
▶ Eje_1_Step_Array[1]	"LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[2]	"LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[3]	"LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[4]	"LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[5]	"LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[6]	"LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[7]	"LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[8]	"LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[9]	"LECSN_T_Step"	
▶ Eje_1_Step_Array[...]	"LECSN_T_Step"	

Figura 44. Paràmetres de moviment del servomotor.

L'ordre de comandament per aquests servomotors són :

- Es posa a SET la senyal SV_ON per activar l'eix; com a resposta favorable es rep la senyal SV_RE.
- S'envia SETUP per buscar l'origen de l'eix; un cop s'ha trobat l'origen, es rep la senyal SET_ON.
- S'utilitza l'array del servomotor per definir els moviments que s'han de realitzar.
- S'efectua el moviment activant la senyal START_FLAG.

7.4.2. FUNCIONAMENTS

Per al desenvolupament del programa, es comença analitzant i definint els diferents estats en què es pot trobar la màquina. Per fer-ho, s'implementa la guia GEMMA, una

metodologia que permet estructurar i organitzar els diferents modes de funcionament d'un sistema automatitzat.

Gràcies a la utilització d'aquesta guia, es facilita la comprensió del programa, així com les tasques de manteniment, diagnosi i futures modificacions per part de qualsevol operari o tècnic que hagi de revisar la màquina.

Els estats als quals respon la màquina són els següents: A1 (aturada inicial), F1 (funcionament normal), F2 (marxa de preparació), A2 (aturada sol·licitada al final del cicle) i D1 (aturada d'emergència).

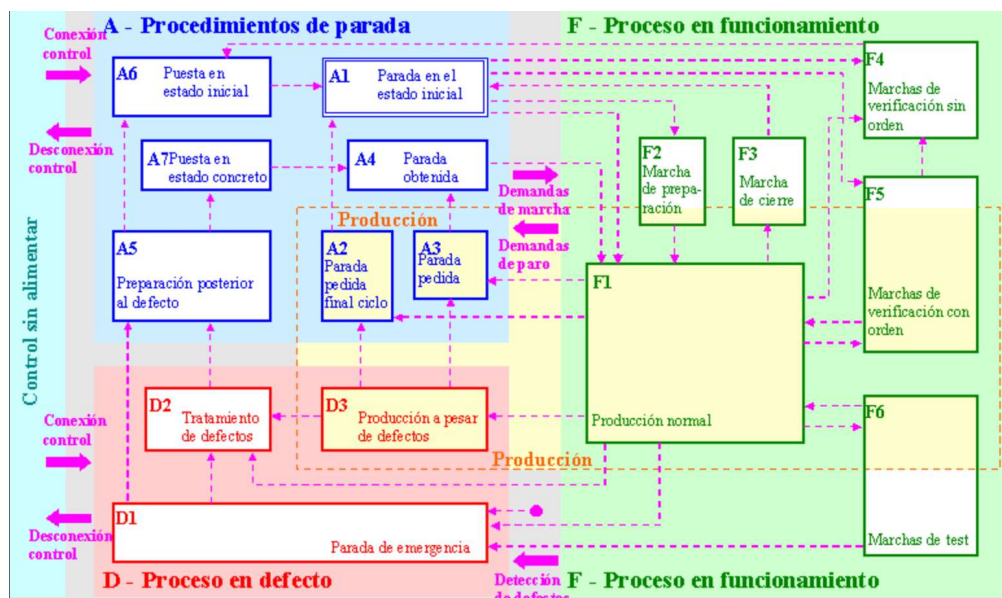


Figura 45. Diagrama de la guia GEMMA.

El programa comença a l'estat d'aturada inicial A1 i avança quan es compleixen les condicions següents: el selector ON_OFF es troba activat, permetent la posada en marxa de la cinta transportadora mitjançant l'activació del motor i dels sensors associats, i es prem el pulsador Start de la botonera.

Un cop es compleixen aquestes condicions, el sistema passa a l'estat de preparació F2. En aquest estat es realitza la inicialització dels components necessaris per al funcionament de l'estació. El PLC envia les ordres corresponents als drivers dels servomotors perquè s'activin i executin la cerca de l'origen. Quan tots els drivers

retornen les senyals de confirmació indicant que la inicialització s'ha completat correctament, el sistema passa automàticament a l'estat de funcionament normal F1.

Dins de l'estat de funcionament normal, l'estació resta a l'espera de rebre una instrucció des de la pantalla HMI Siemens TP-900 (veure a l'apartat annexos). Aquesta disposa d'una interfície que permet seleccionar el mode de treball desitjat, diferenciant entre funcionament manual i funcionament automàtic.

En el mode manual es disposa de diverses operacions:

- **Emmagatzemar envàs:** L'envàs espera a l'inici de la cinta transportadora fins que l'operari selecciona una posició lliure del magatzem i prem el botó d'execució de l'ordre. Quan es dona aquesta ordre, la cinta permet l'avanç de l'envàs fins que és aturat per l'elevador pneumàtic de doble cilindre. A continuació, els servomotors es desplacen fins a la posició de recollida, la pinça agafa l'envàs i el trasllada fins a la ubicació seleccionada dins del magatzem.
- **Extreure envàs:** L'operari selecciona la ubicació del magatzem que desitja alliberar i prem el botó d'execució. Els servomotors es desplacen fins a la posició indicada, la pinça recull l'envàs i el transporta fins a la cinta transportadora, on és dipositat perquè continuï el seu recorregut.
- **Intercanviar envasos:** Aquest mode permet seleccionar dues posicions del magatzem per tal d'intercanviar-ne el contingut. Un cop executada l'ordre, el sistema gestiona automàticament els moviments necessaris perquè els dos envasos intercanviïn la seva ubicació.

- **Bypass:** Aquest mode permet ometre qualsevol operació sobre l'envàs. La cinta transportadora el deixa avançar directament cap a la sortida de l'estació sense aplicar-hi cap procés d'emmagatzematge o manipulació.

I pel que fa al mode automàtic, es disposa de dues funcionalitats principals:

- **Omplir magatzem:** En aquest mode, el sistema treballa de manera autònoma recollint els pots entrants i col·locant-los ordenadament dins del magatzem. El procés s'inicia amb l'entrada d'un pot, que queda aturat per un stopper. El lector de codis de barres llegeix i registra el codi identificatiu de l'envàs. Un cop completada la lectura, el stopper permet el seu avanç fins a l'stopper elevador, que posiciona correctament el pot perquè la pinça el pugui recollir. Finalment, els servomotors transporten el pot fins a la ubicació assignada dins del magatzem.
- **Buidar magatzem:** Aquest mode funciona de manera similar al procés d'ompliment, però seguint l'ordre invers. El sistema recorre automàticament les posicions ocupades del magatzem, recull els pots mitjançant la pinça i els trasllada fins a la cinta transportadora. Un cop dipositats sobre la cinta, els pots continuen el seu recorregut cap a la sortida de l'estació. El procés es repeteix fins que totes les ubicacions ocupades del magatzem han estat alliberades.

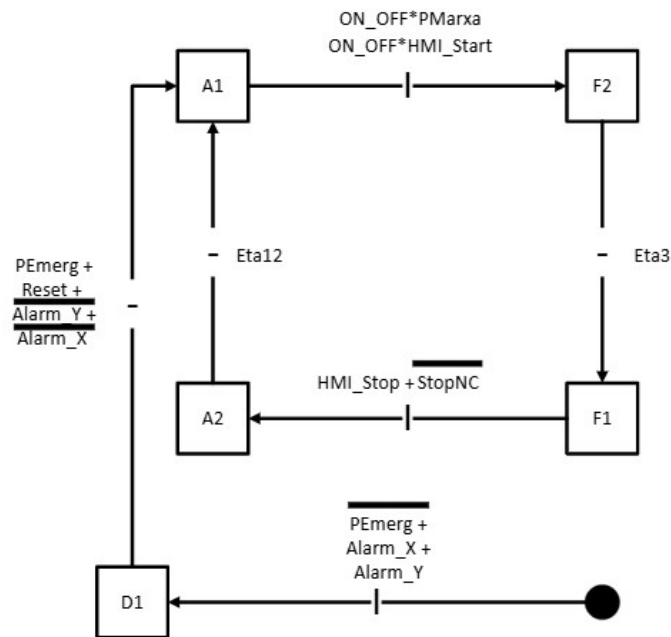


Figura 36. Transició de les etapes de la guia GEMMA.

Quan es prem el polsador Stop, el sistema passa a l'estat A2 de parada sol·licitada. En aquest estat, la màquina no s'atura immediatament, sinó que espera que finalitzi el cicle que s'està executant en aquell moment per tal de garantir una aturada segura i controlada.

Un cop el cicle en curs ha finalitzat, la seqüència es dirigeix a una etapa d'espera que genera la senyal de confirmació de finalització de cicle. A partir d'aquest instant, el sistema pot efectuar l'aturada completa de la màquina i retorna a l'estat A1 de parada en estat inicial, quedant preparat per a una nova posada en marxa.

CÀLCUL D'UBICACIONS LLIURES

Per implementar el programa encarregat de calcular la propera ubicació lliure del magatzem, es decideix utilitzar un segment de codi en llenguatge SCL (Structured Control Language). Aquesta elecció permet estructurar la programació de manera més

clara, ordenada i fàcil de mantenir, especialment en operacions que requereixen la gestió i el tractament de dades de forma seqüencial.

Mitjançant aquest segment de codi, el sistema recorre les posicions disponibles del magatzem i identifica la primera ubicació lliure, que posteriorment s'utilitza com a destinació per a l'emmagatzematge automàtic d'un nou envàs.

```
IF "Marques".CalcularUbicacio= 1 THEN

  #Y := 1;
  #X := 1;
  "Marques".UbicacioTrobada := FALSE;

  WHILE #Y <= 8 AND NOT "Marques".UbicacioTrobada DO

    WHILE #X <= 6 AND NOT "Marques".UbicacioTrobada DO

      IF NOT "Marques"."Ubicacions magatzem"[#X, #Y]."Ubicacio ocupada" THEN

        "Marques"."Ubicacions magatzem"[#X, #Y]."Ubicacio ocupada" := TRUE;
        "Marques"."Ubicacio X" := #X;
        "Marques"."Ubicacio Y" := #Y;
        "Marques".UbicacioTrobada := TRUE;
      ELSE
        #X := #X + 1;
      END_IF;
    END_WHILE;

    IF NOT "Marques".UbicacioTrobada THEN
      #Y := #Y + 1;
      #X := 1;
    END_IF;
  END_WHILE;

  IF "Marques".UbicacioTrobada THEN

    "Marques".NewUbicationReady := TRUE;
    "Marques".EnCinta := FALSE;
  ELSE
    // No hay ubicaciones libres: activar error y volver a la cinta.
    "Marques".ErrorNoUbication := 1;
    "Marques".MoureACinta := TRUE;
    "Marques".EnCinta := TRUE;
  END_IF;

  // Reiniciar señal de activación.
  "Marques".CalcularUbicacio := FALSE;
END_IF;
```

Figura 37. Càlcul d'ubicacions.

El procés s'inicia activant la marca "CalcularUbicacio" cada vegada que es vol buscar la propera ubicació lliure dins del magatzem. A continuació, es posa a FALSE la variable "UbicacioTrobada", que s'utilitza per controlar l'entrada i sortida del bucle de cerca.

La lògica del programa recorre un array bidimensional mentre les variables X de files i Y de columnes es mantenen dins dels límits establerts. Durant aquest recorregut, es comprova la variable "UbicacioOcupada" de cada posició, i quan es detecta un valor FALSE, es selecciona aquella posició com la propera ubicació lliure del magatzem.

▼ Ubicacions magatzem	Array[1..6, 1..8] of "Dades ubicacions"	
▼ Ubicacions magatzem[1,1]	"Dades ubicacions"	
Ubicacio ocupada	Bool	false
▼ Ubicacions magatzem[1,2]	"Dades ubicacions"	
Ubicacio ocupada	Bool	false
▼ Ubicacions magatzem[1,3]	"Dades ubicacions"	
Ubicacio ocupada	Bool	false

Figura 38. Ubicacions del magatzem.

Quan es detecta una ubicació lliure, aquesta es marca posteriorment com a ocupada cada vegada que s'emmagatzema un nou pot. El sistema retorna la posició trobada indicant el número de fila i columna, i aquesta informació es transmet a l'array de moviments del servomotor per executar el desplaçament corresponent.

En cas contrari, si no es troba cap ubicació lliure, el sistema incrementa el valor de la fila fins a arribar a 6. Quan s'assoleix aquest límit, s'incrementa la columna Y i la fila X es reinicia a 1, amb l'objectiu de tornar a iniciar la cerca des de la primera posició del magatzem.

Si finalment no es localitza cap ubicació disponible, s'activa la senyal "ErrorNoUbication" i el sistema deriva l'envàs cap a la cinta transportadora.

Un cop s'acaba el programa, la marca "CalcularUbicacio" que hem utilitzat per buscar una ubicació lliure es tornarà a FALSE, per tornar a activar-la quan es requereixi.

SENYALS OPTIMITZADES

S'han dissenyat tres marques noves per tal de poder reduir programa dins els segments:

- Marca "ServosGoToPosition" és una marca que s'activarà cada cop que es requereixi iniciar els moviments dels servos, ens servirà per activar la variable START_FLAG de cada servomotor.

```
IF "Marques".ServosGoToPosition = 1 THEN  
  
    "Marques"."ServoX. Moure" := TRUE;  
    "Marques"."ServoY. Moure" := TRUE;  
ELSE  
    "Marques"."ServoX. Moure" := FALSE;  
    "Marques"."ServoY. Moure" := FALSE;  
  
END_IF;
```

Figura 39. Senyal ServosGoToPositions.

- Marca "MoureACinta" és una marca que s'activarà cada cop que es requereixi moure els servos cap a la cinta. Aquestes línies de codi realitzen les operacions de ficar els arrays dels servos a 0 i iniciar la marca "ServosGoToPosition". Posteriorment, un cop es realitzi aquesta seqüència s'activarà una senyal per indicar que el servos es troben a la cinta.

```
IF "Marques".MoureACinta = 1 THEN //SENYAL DE SERVO EN POSICIÓ
    "Marques"."Ubicacio X" := 0;
    "Marques"."Ubicacio Y" := 0;
    "Marques".ServosGoToPosition := TRUE;
    "Marques".EnCinta := TRUE;
ELSE
    "Marques".EnCinta := FALSE;
END_IF;
```

Figura 40. Senyal MoureACinta.

- Marca "ServosInPosition" és una marca que s'activarà cada cop que els servomotors es trobin en posició, llegeix les variables de sortida dels servos de IN_POS i les simplifica a una variable que ens indicarà quan els 2 eixos es trobin en posició.

```
IF "Var LECSN2_T"."LECSN2_T5 Control".Aux_output.Input.Inp = 1 THEN //SENYAL DE SERVO EN POSICIÓ
    "Marques".ServosInPosition := TRUE;
ELSE
    "Marques".ServosInPosition := TRUE;
END_IF;
```

Figura 41. Senyal ServosInPosition.

8. PRESSUPOST

El pressupost total del projecte HAS-209 SE I4.0 ascendeix a 4.752,37 €, dels quals 3.927,58 € corresponen a la base imposable i 628,41 € a l'IVA (21%). Aquest pressupost inclou els costos de components elèctrics i pneumàtics, components mecànics i, principalment, la mà d'obra, que representa la major part de la inversió, amb un total de

3.750,00 €. Aquest document reflecteix els costos reals del projecte, ajustats als materials utilitzats i a les hores de treball dedicades al disseny, mecanitzat, muntatge, programació i proves.

Concepte	Preu (€)
Components elèctrics i pneumàtics	67,58
Components mecànics	110
Mà d'obra	3.750,00
Base imposable	3.927,58 €
21% IVA	824,80 €
Total	4.752,37 €

Figura 42. Taula de pressupost final.

9. MILLORES

Com a possibles millores del projecte, es proposa establir una connexió amb la resta d'estacions de la FES, amb l'objectiu d'implementar un sistema de supervisió i gestió centralitzat. Aquesta integració es podria complementar amb algun software o programació que permeti recrear un entorn similar a un sistema EdMES.

10. CONCLUSIONS

En relació amb el desenvolupament del projecte, es pot concloure que el resultat global és satisfactori, ja que la cinta transportadora dissenyada i implementada presenta un funcionament correcte i estable. La integració dels diferents sistemes mecànics, elèctrics i de control ha permès obtenir una instal·lació funcional i coherent amb els requisits inicials. I, el programa que s'ha desenvolupat, és funcional per a l'emmagatzematge o buidatge progressiu dels envasos, podent omplir o lliurar totes les seves ubicacions. També, és funcional per intercanviar-los, extreure'ls o inserir-los segons el que vulguem

Un dels punts més destacables del projecte és l'ús de models CAD, plànols i assemblatges, els quals faciliten notablement el procés de disseny, fabricació i redacció de la documentació. Aquestes eines han permès millorar la precisió en la mecanització de les peces, reduir errors dimensionals i assegurar una correcta compatibilitat entre els diferents components del sistema.

Pel que fa a la part elèctrica, la revisió i actualització dels esquemes permet representar de manera fidel la configuració actual del quadre elèctric. El cablejat s'ha adaptat a criteris més estandarditzats, seguint una disposició més similar a la de la resta d'estacions HAS-200.

En conjunt, el projecte ha permès consolidar i millorar els nostres coneixements en disseny mecànic, automatització i integració de sistemes, aconseguint una solució funcional i alineada amb els objectius plantejats inicialment.

11. WEBGRAFIA

SMC Training. (s. f.). *HAS-200-SE-I4.0*. SMC International Training. <https://www.smctraining.com/es-es/producto/industria-4-0/has-200-se-i4-0>

Siemens. (s. f.). *Enginyeria inversa*. Siemens. <https://www.siemens.com/es-es/technology/reverse-engineering/>

Slideshare. (s. f.). *Ajustes y tolerancias en rodamientos*. <https://es.slideshare.net/slideshow/5-ajustes-y-tolerancias-en-rodamientos/9950291>

Schaeffler Technologies AG & Co. KG. (s. f.). *Datos de los rodamientos*. Rodavigo. <https://rodavigo.net/catalogos/FAG/01%20Rodamientos%20de%20bolas/FAG%2004%20Datos%20de%20los%20rodamientos.pdf>

Mitsubishi Electric Europe B.V. (s. f.). *MR Configurator2 1L-USB*. Mitsubishi Electric e-Shop.

https://mitsubishi-electric-eshop.mee.com/mee/FA_IA/es/EUR/Catalogue/Software/Servo-Motion/MR-Configurator2-1L-USB/p/0000000000000251540

12. ANNEXES

12.1. PANTALLA HMI



SELECCIONI MODE:

	INSERIR		OMETRE
	TREURE		OMPLIR MAGATZEM
	INTERCANVIAR	BUIDAR MAGATZEM	

ID POT :

SELECCIONI UBICACIÓ

FILA X:

COLUMNA Y:

RUN

	8	7	6	5	4	3	2	1	
1									
2									
3									
4									
5									
6									

8 7 6 5 4 3 2 1
1

								2
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	3
								4
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	5
								6
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	7
								8
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	9

SELECCIONI POT

ID POT : 00000000

O SELECCIONI UBICACIO

FILA X: 0

COLUMNA Y: 0

RUN

8 7 6 5 4 3 2 1
1

								2
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	3
								4
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	5
								6
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	7
								8
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	9

●

START

●

STOP

Data inici: 17/09/2025

Data control 1:

Data control 2:

Data entrega: 25/05/2026

Volum 2: PLANOLS

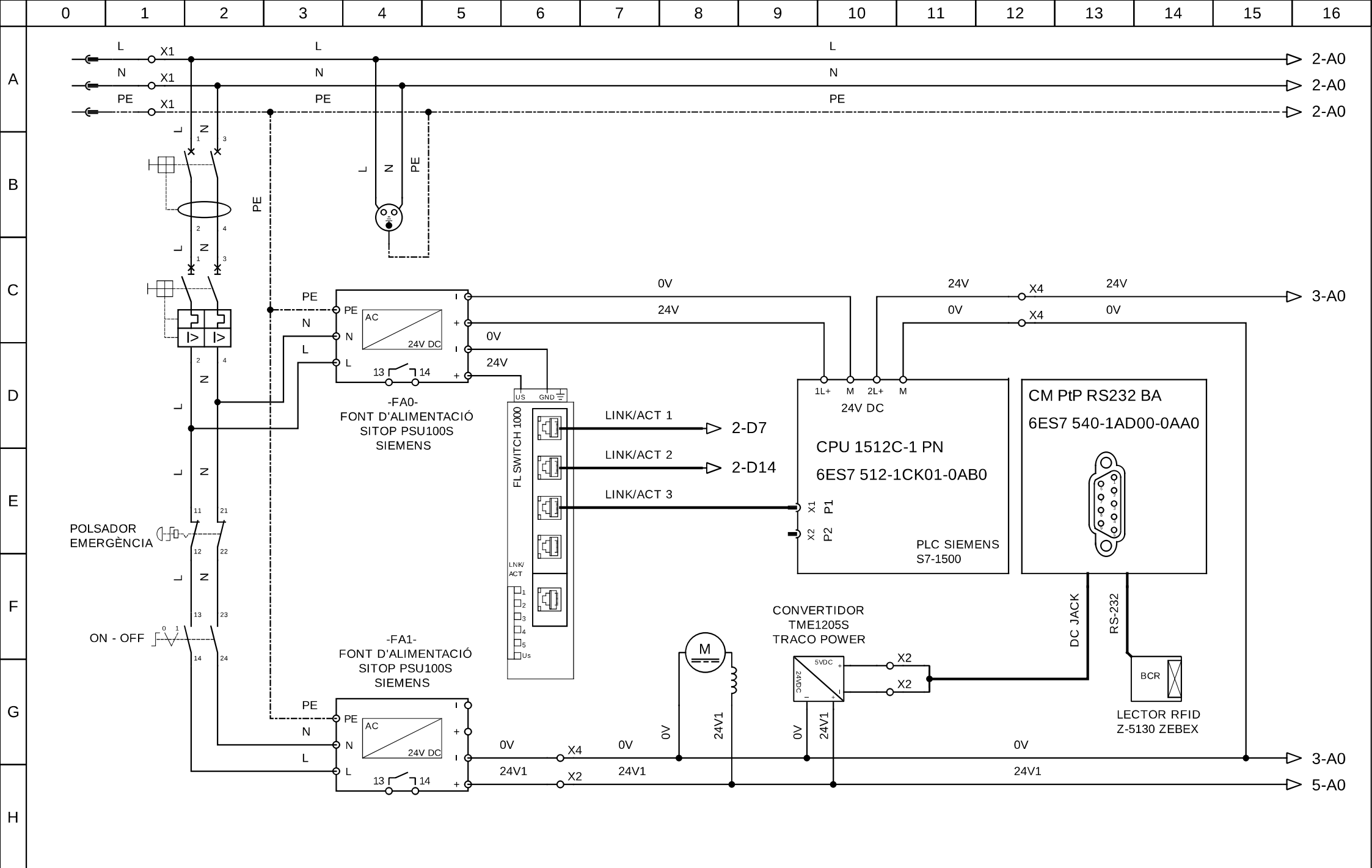
TUTOR: **Carles Pereira**

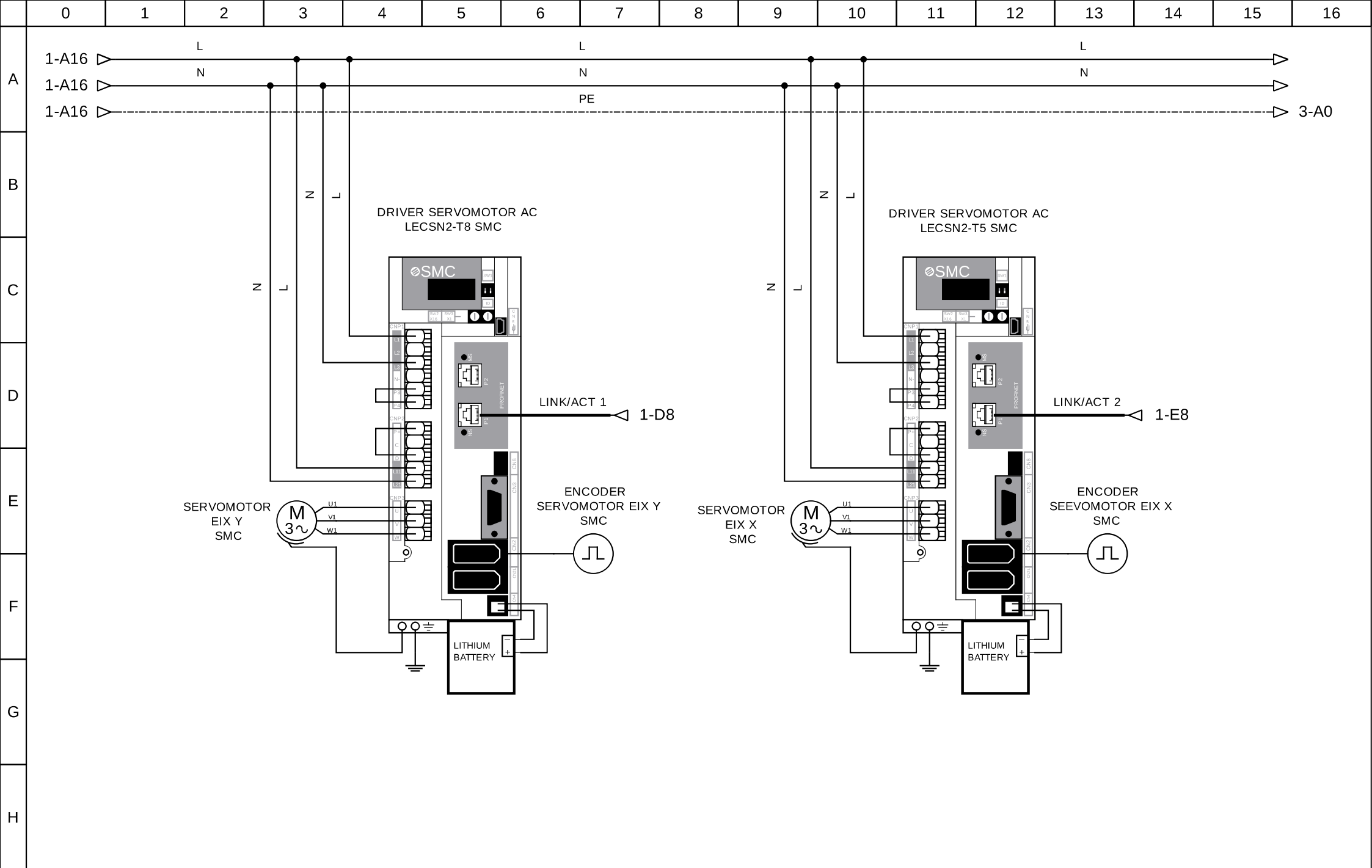
CICLE: CFGS Mecatrònica Industrial

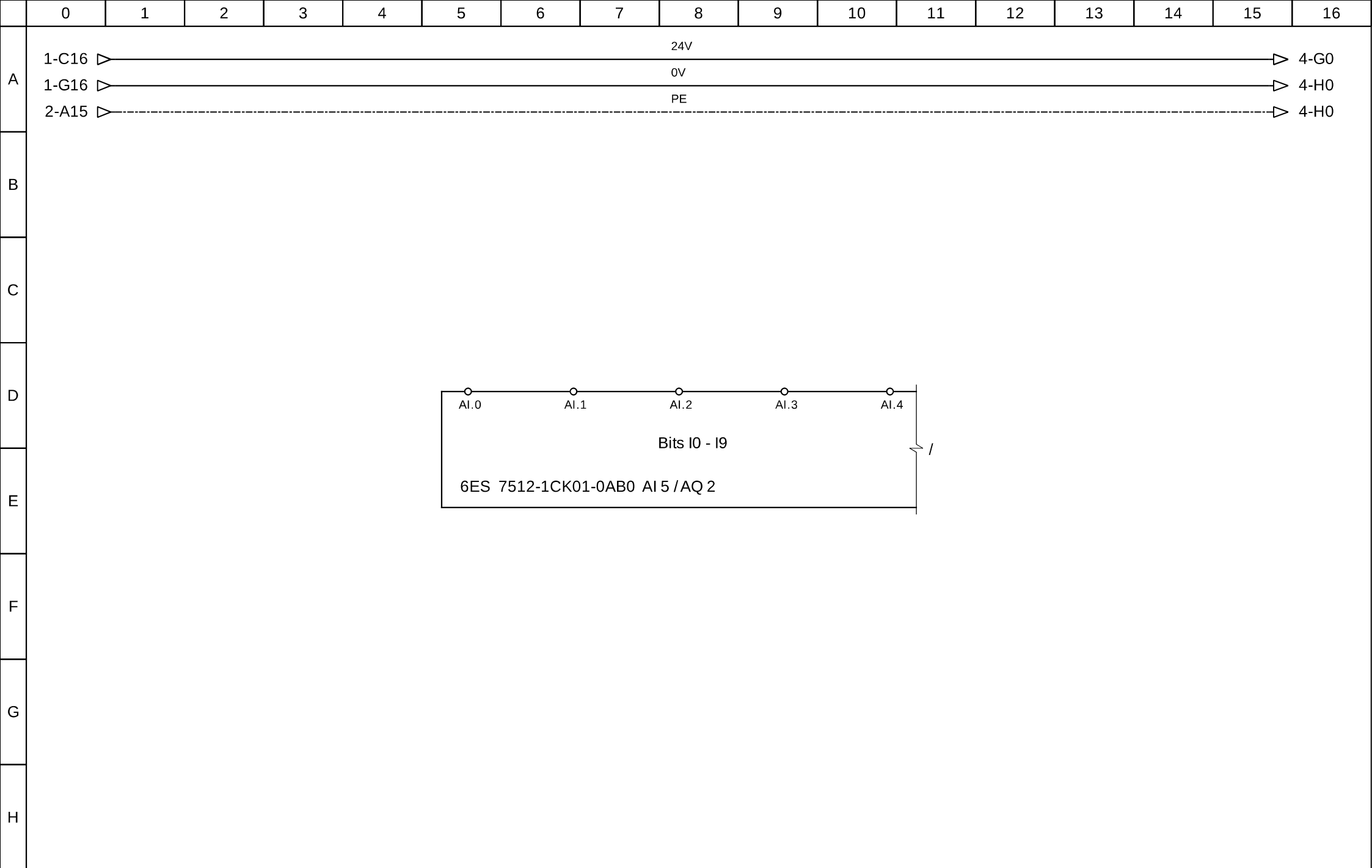
Signatura professor:

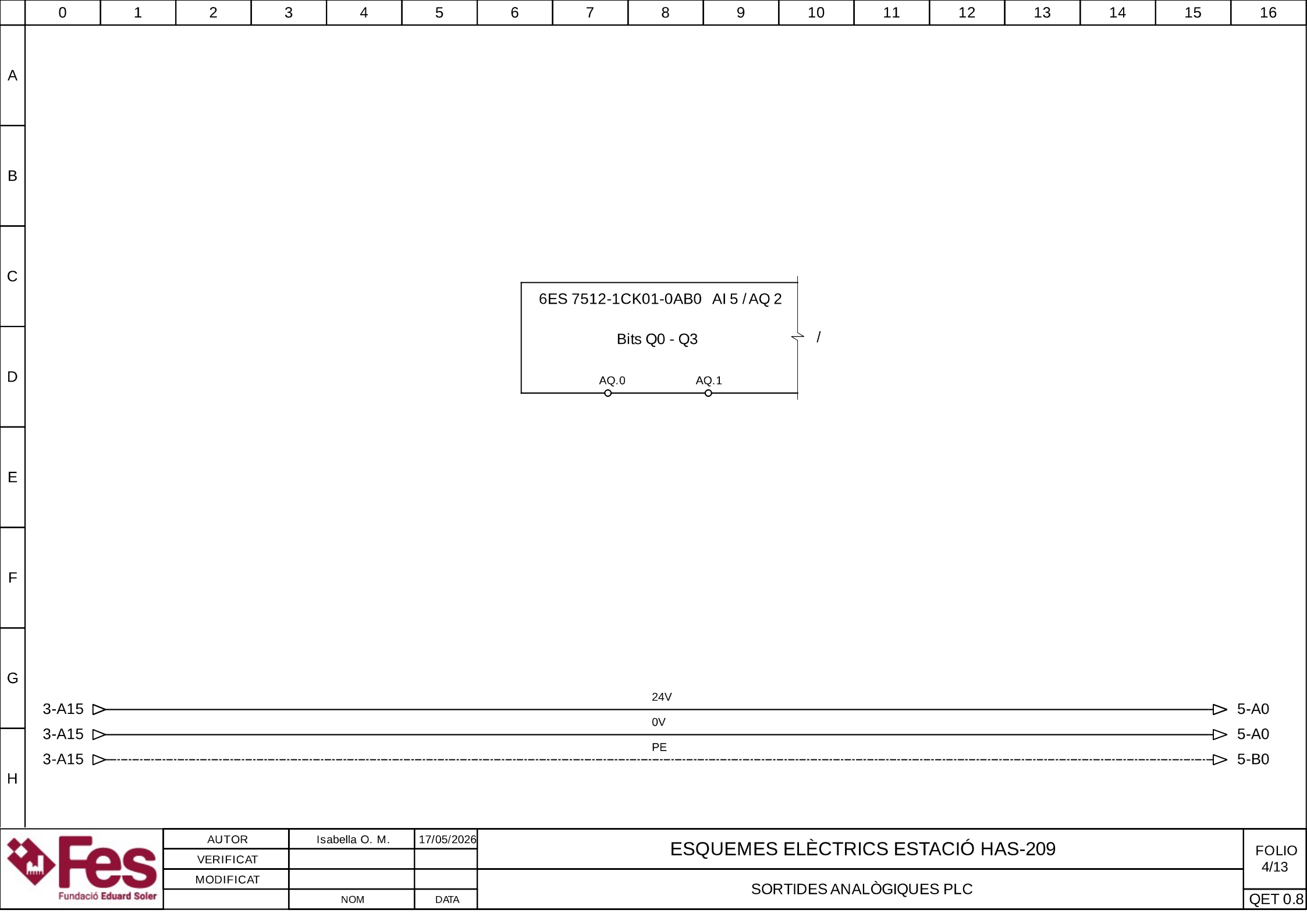
GRUP	1er cognom, 2on cognom i Nom
Membre 1	Ochoa Morales Isabella
Membre 2	Villanueva Avalos Lenin Adolfo
Membre 3	
Membre 4	

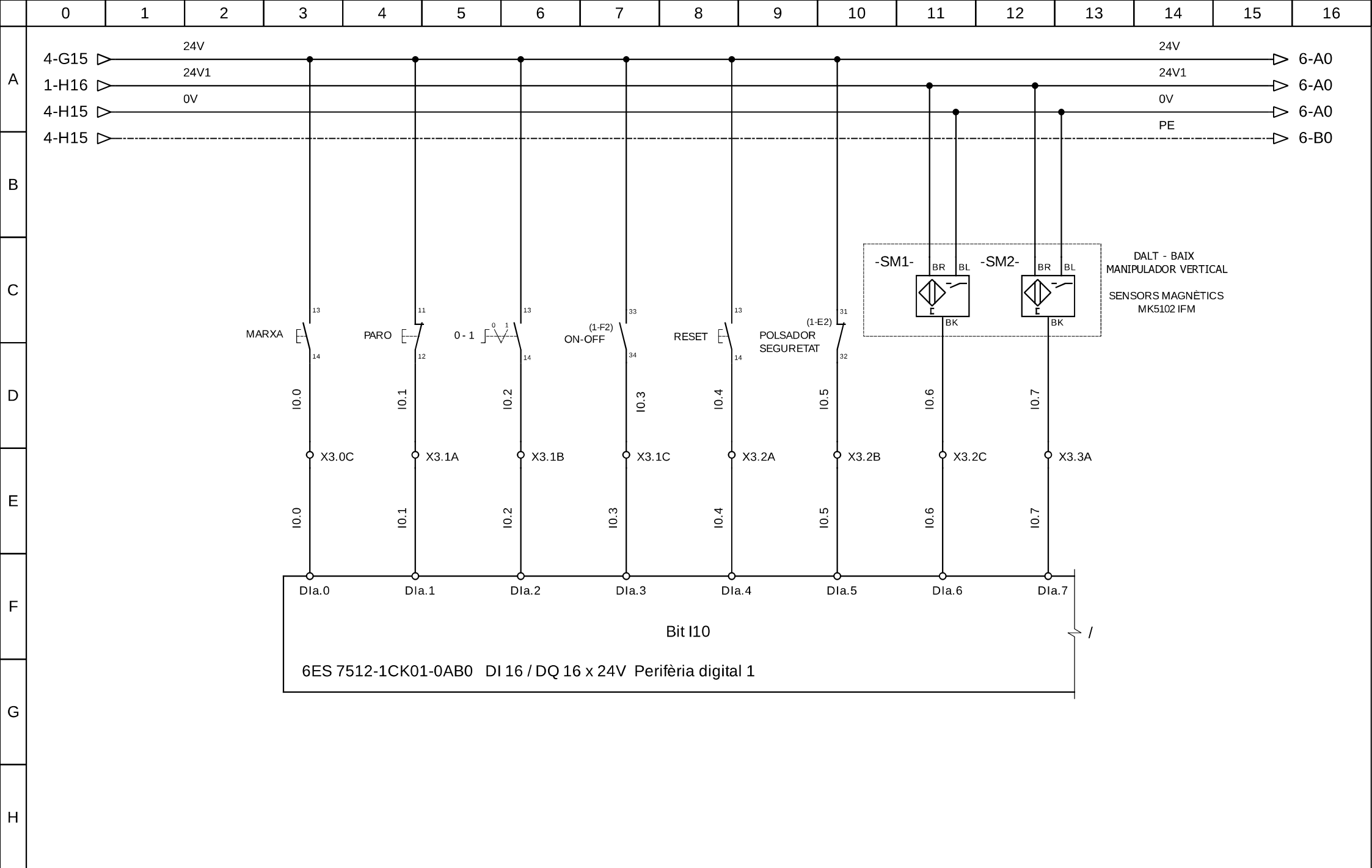
Puntuacions (si s'escau):

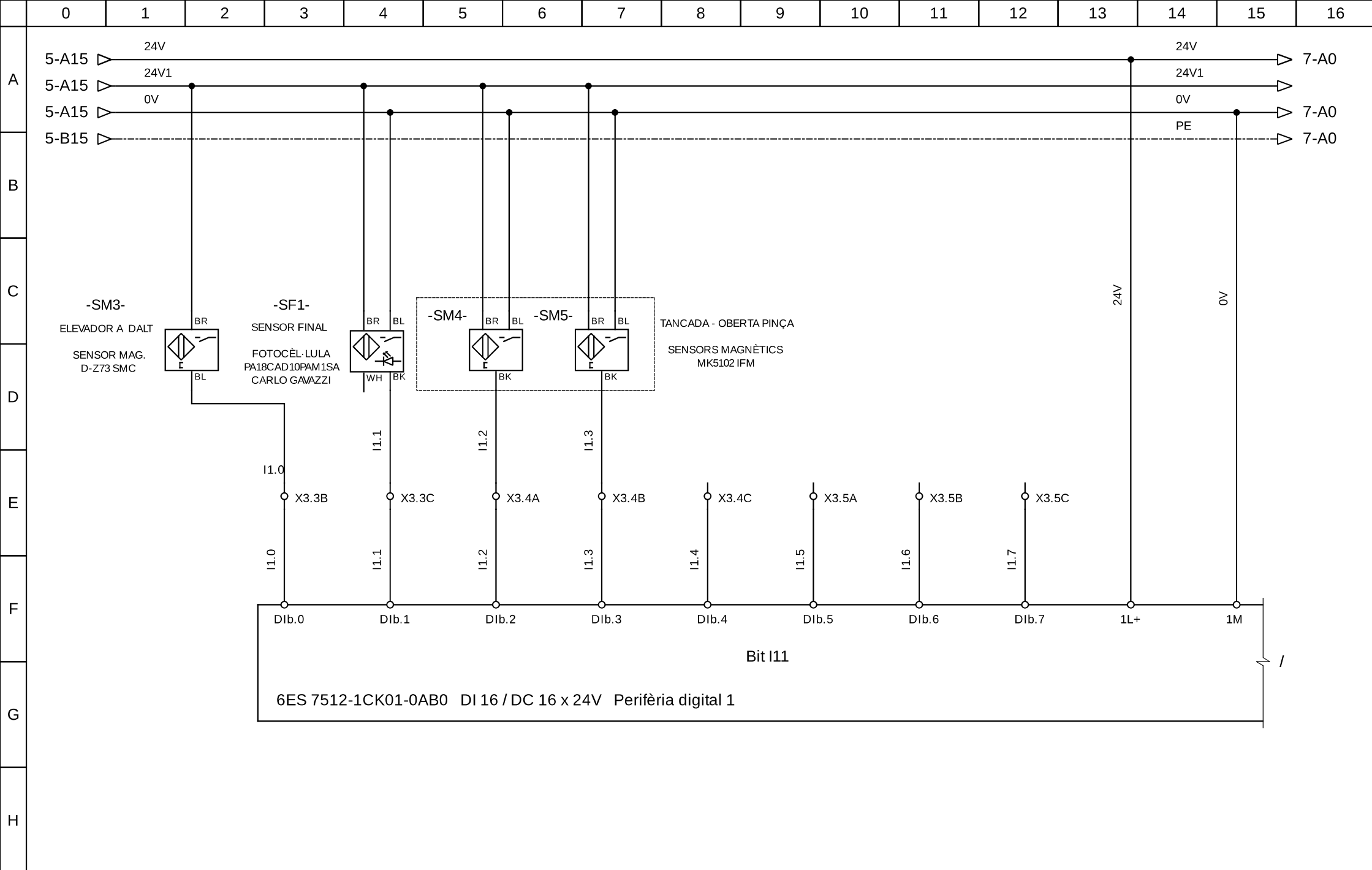


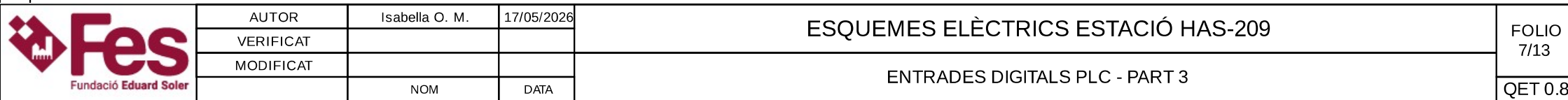


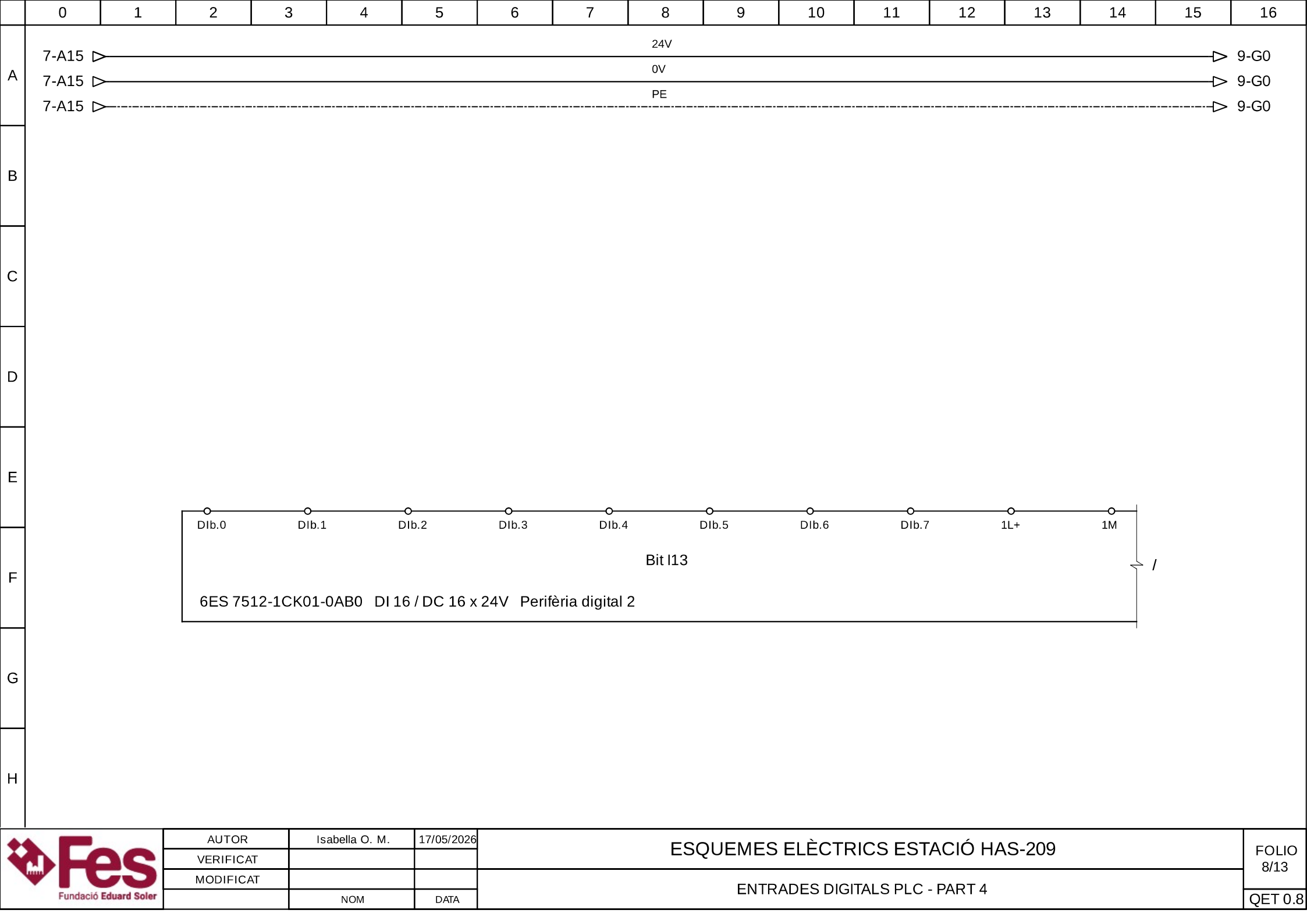


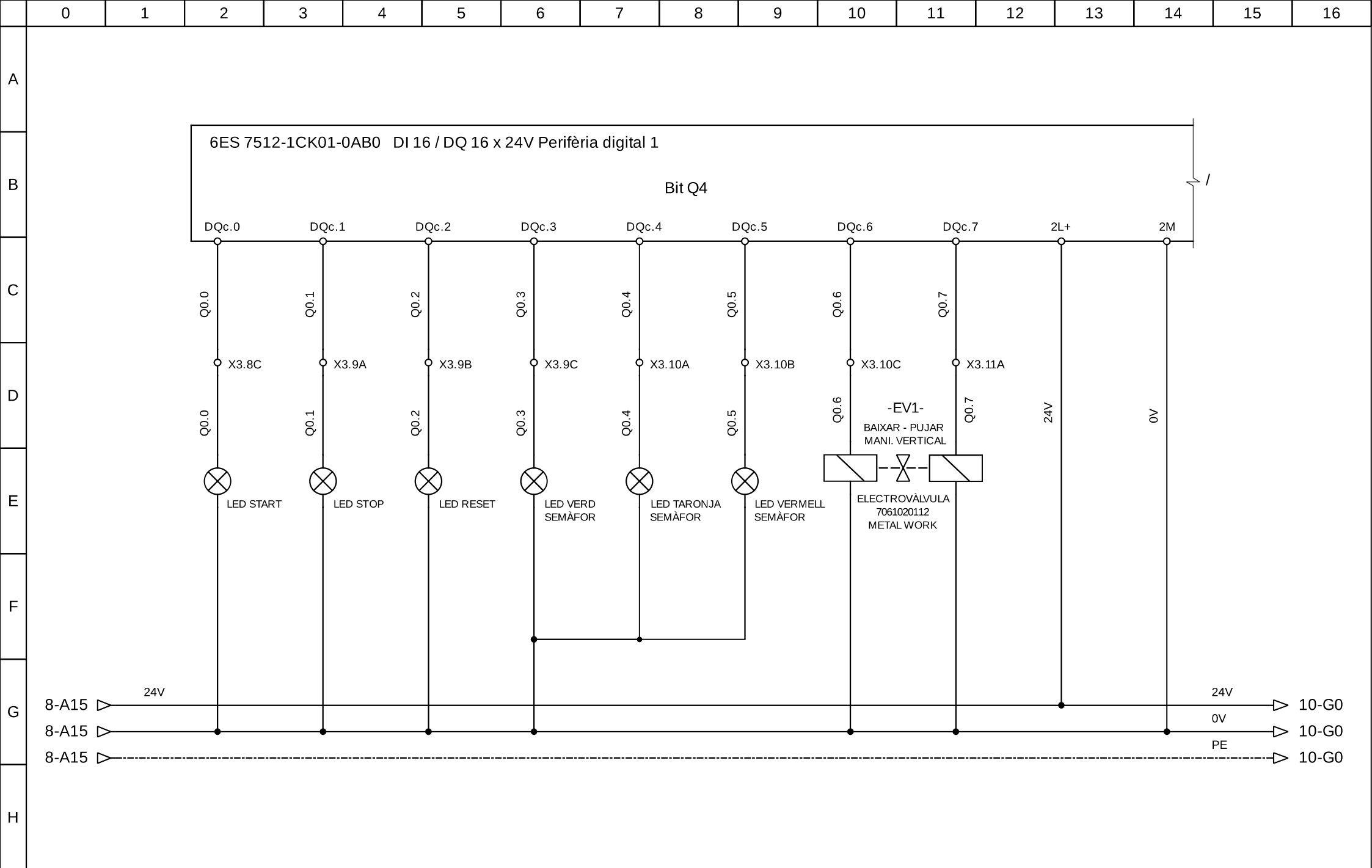












24V

0V

PE

8-A15

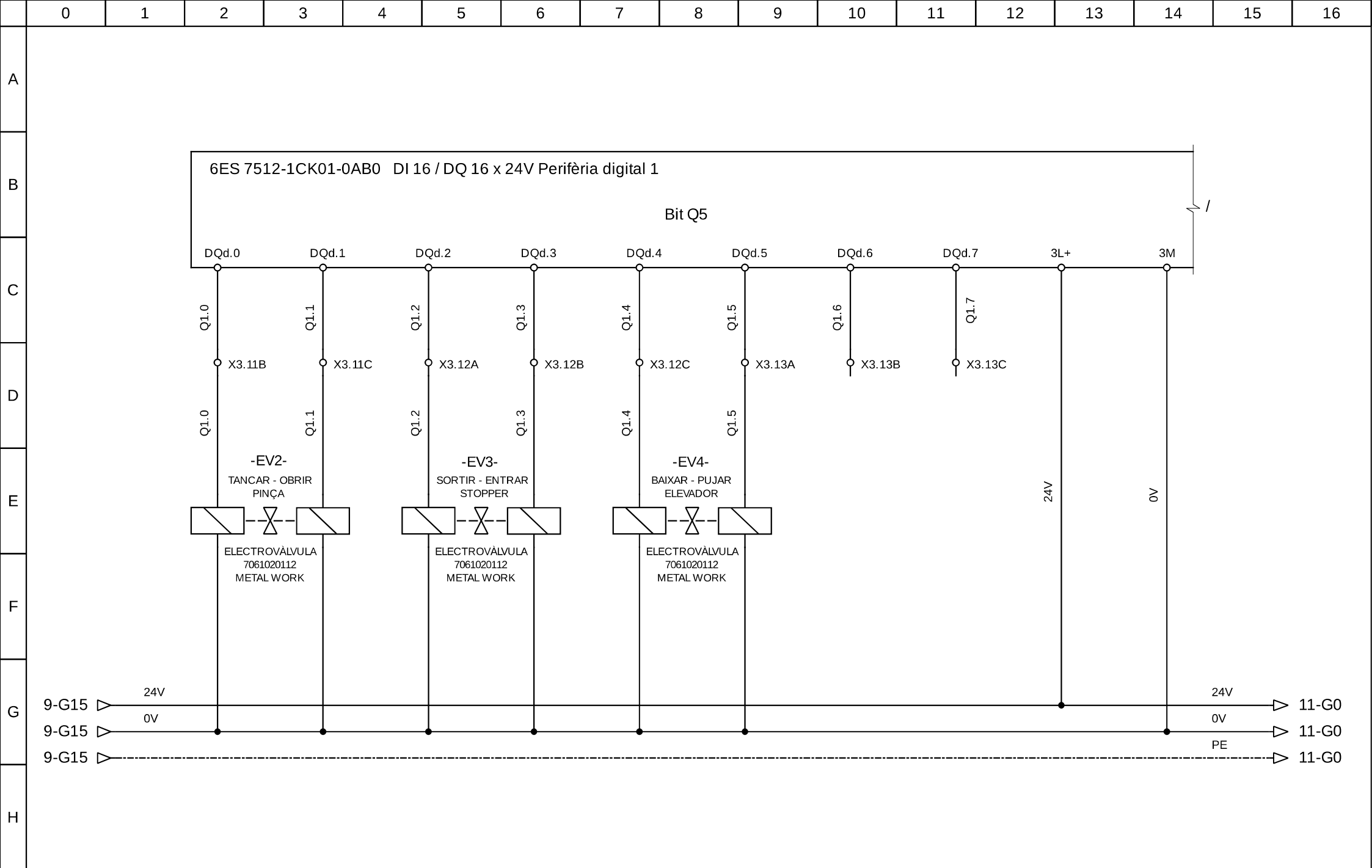
8-A15

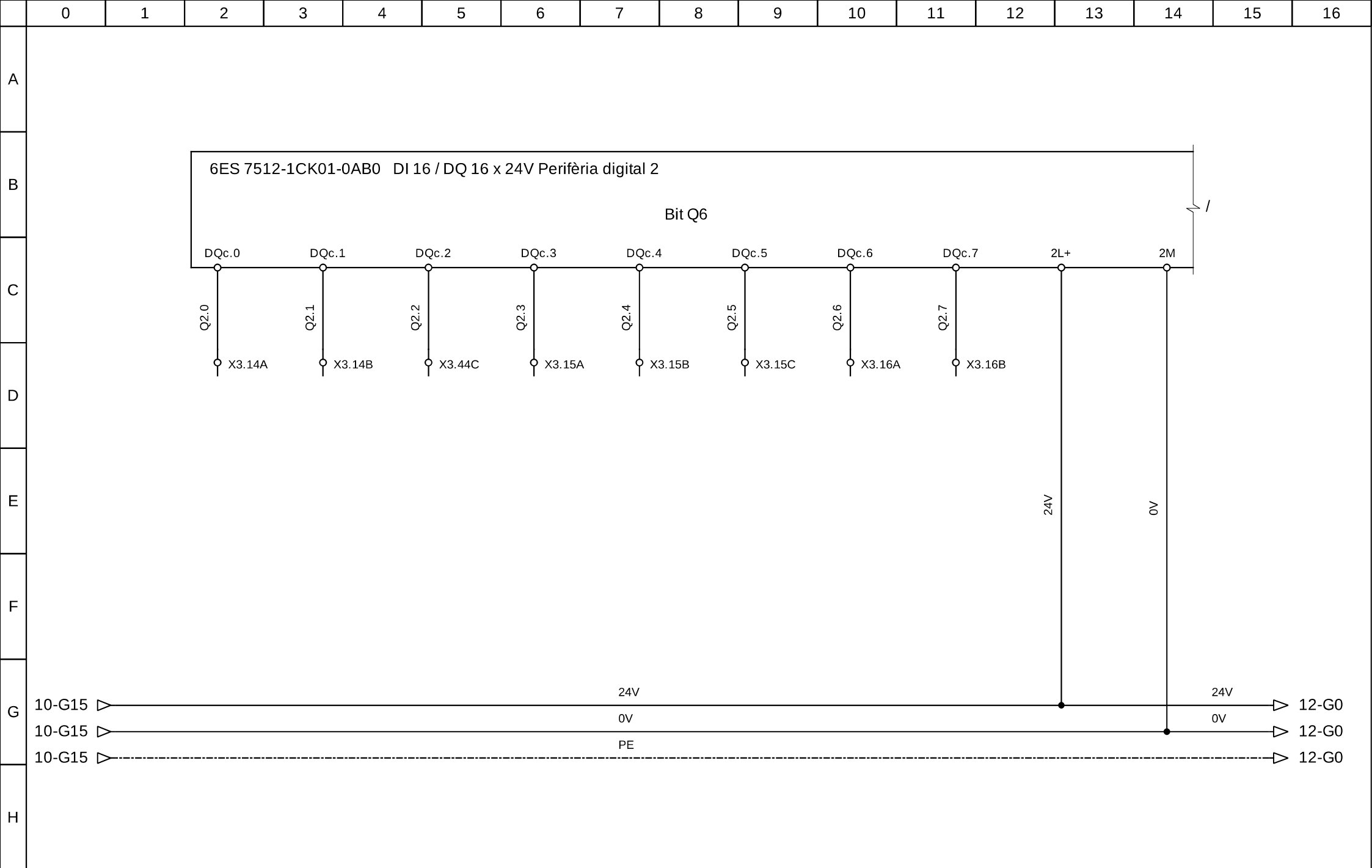
8-A15

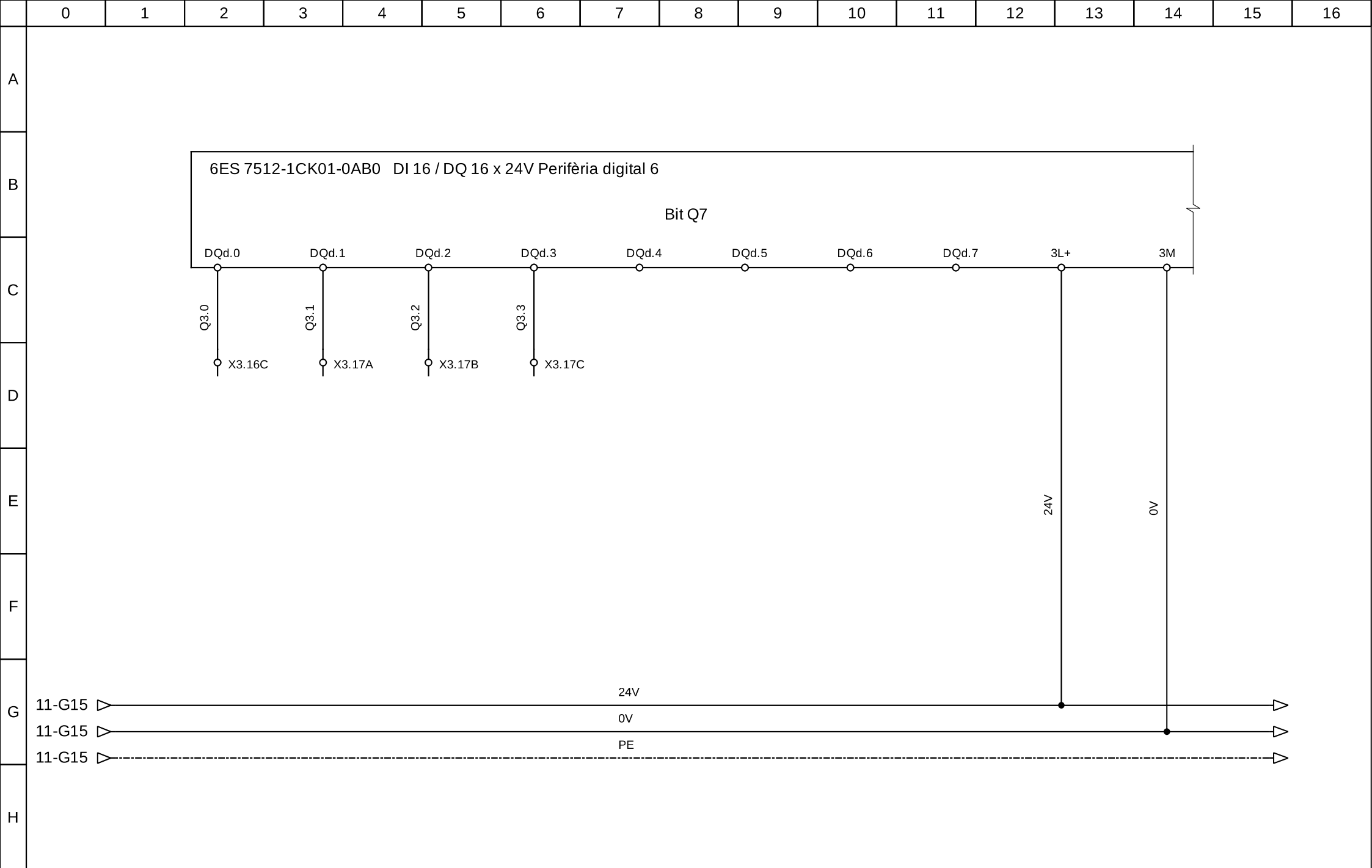
10-G0

10-G0

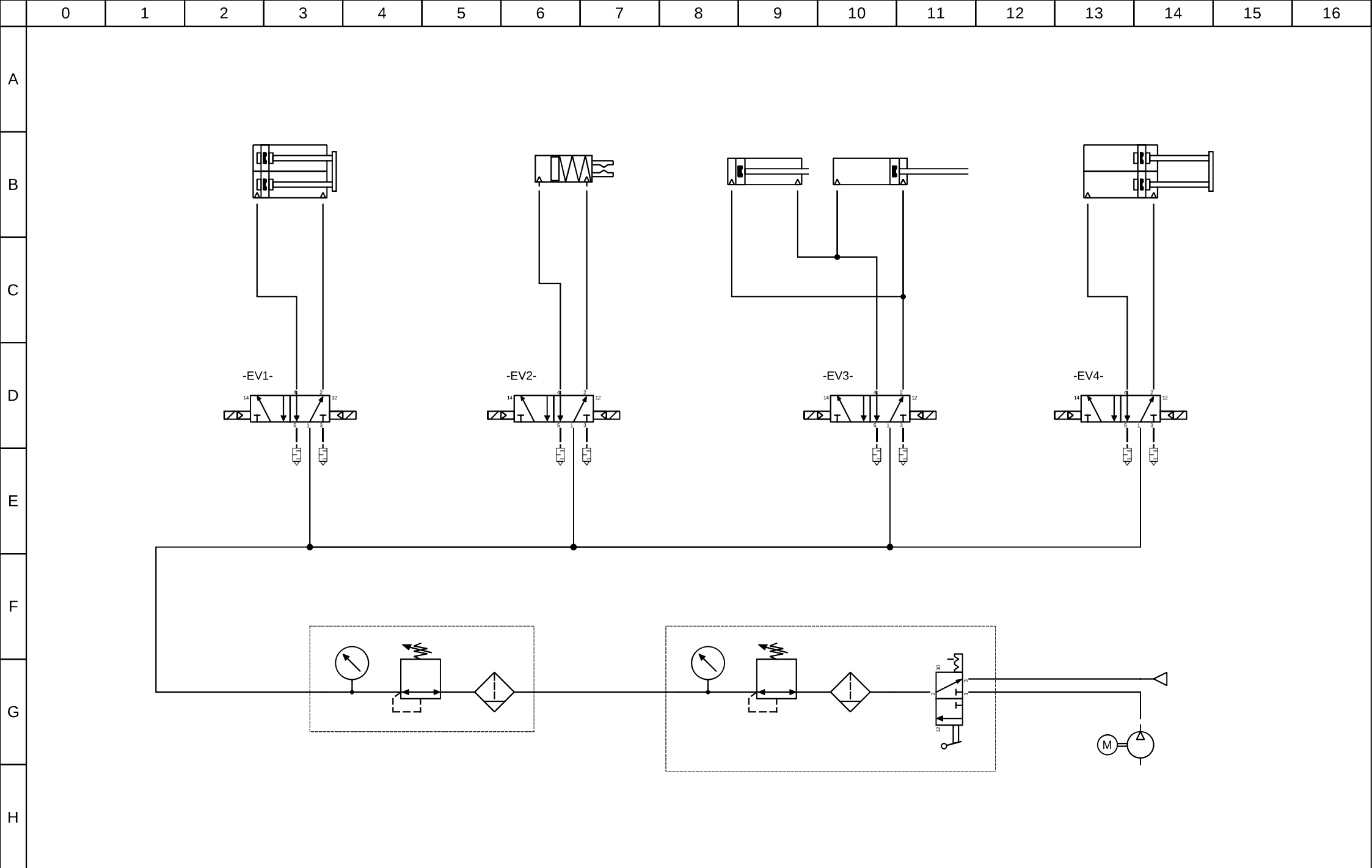
10-G0

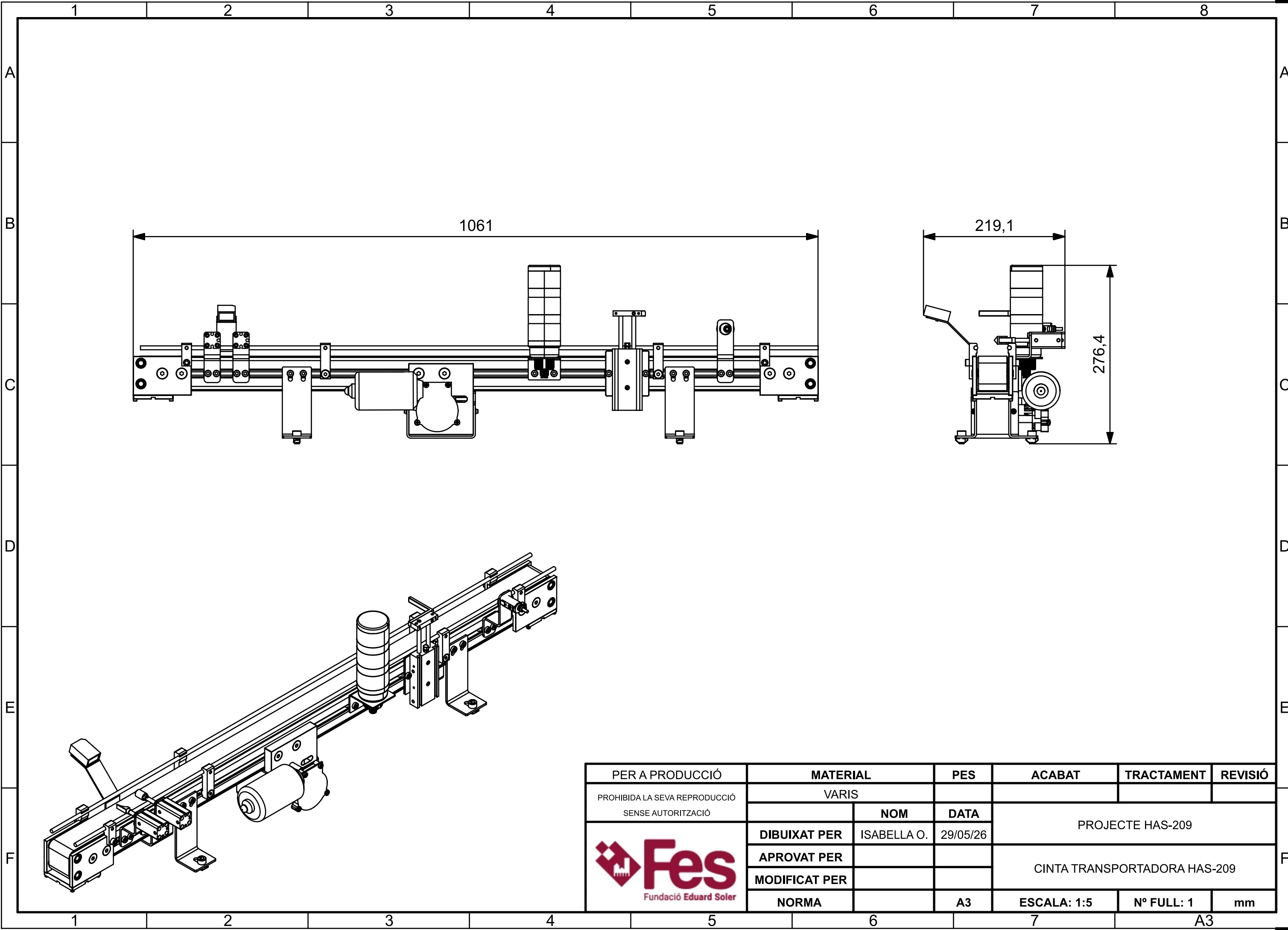




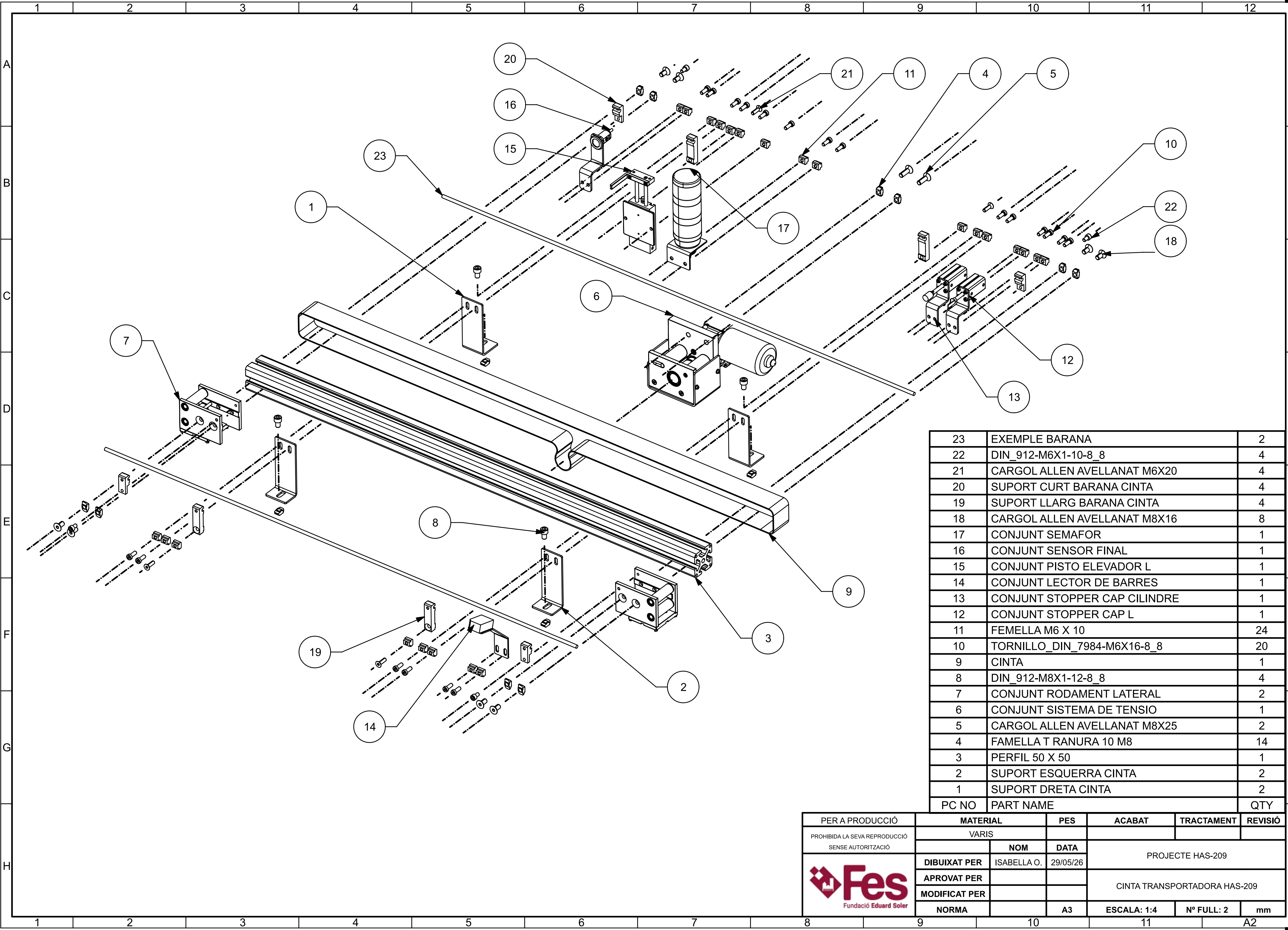


	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
A																					
B																					
C	GRUP DE BORNERES X3																				
D		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	⏏																				
	A		I0.1	I0.4	I0.7	I1.2	I1.5				Q0.1	Q0.4	Q0.7	Q1.2	Q1.5	Q2.0	Q2.3	Q2.6	Q3.1		
	B		I0.2	I0.5	I1.0	I1.3	I1.6				Q0.2	Q0.5	Q1.0	Q1.3	Q1.6	Q2.1	Q2.4	Q2.7	Q3.2		
	C	I0.0	I0.3	I0.6	I1.1	I1.4	I1.7			Q0.0	Q0.3	Q0.6	Q1.1	Q1.4	Q1.7	Q2.2	Q2.5	Q3.0	Q3.3		
E																					
	C	I0.0	I0.3	I0.6	I1.1	I1.4	I1.7			Q0.0	Q0.3	Q0.6	Q1.1	Q1.4	Q1.7	Q2.2	Q2.5	Q3.0	Q3.3		
	B		I0.2	I0.5	I1.0	I1.3	I1.6				Q0.2	Q0.5	Q1.0	Q1.3	Q1.6	Q2.1	Q2.4	Q2.7	Q3.2		
F																					
	A		I0.1	I0.4	I0.7	I1.2	I1.5				Q0.1	Q0.4	Q0.7	Q1.2	Q1.5	Q2.0	Q2.3	Q2.6	Q3.1		
G																					
H																					



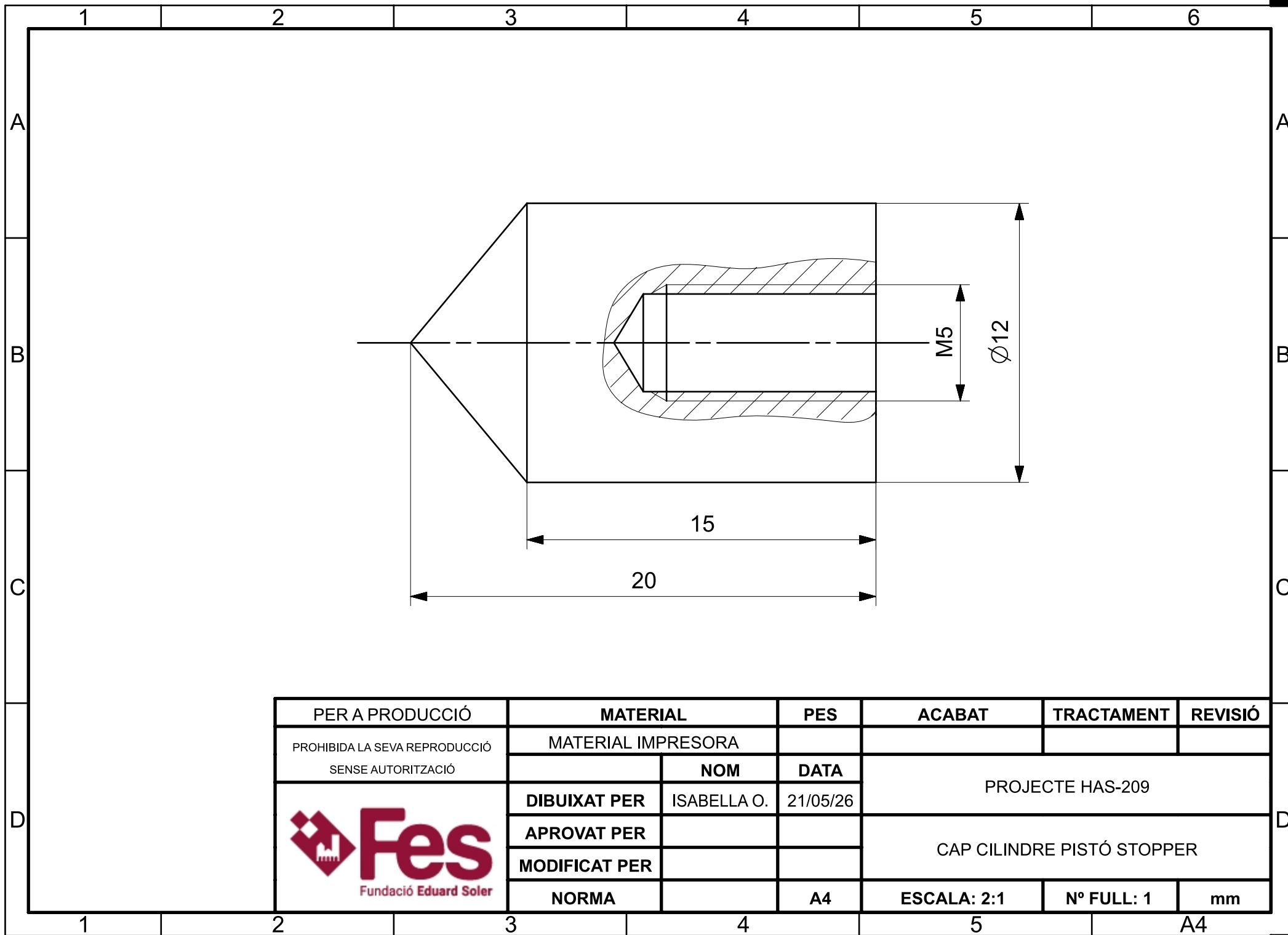


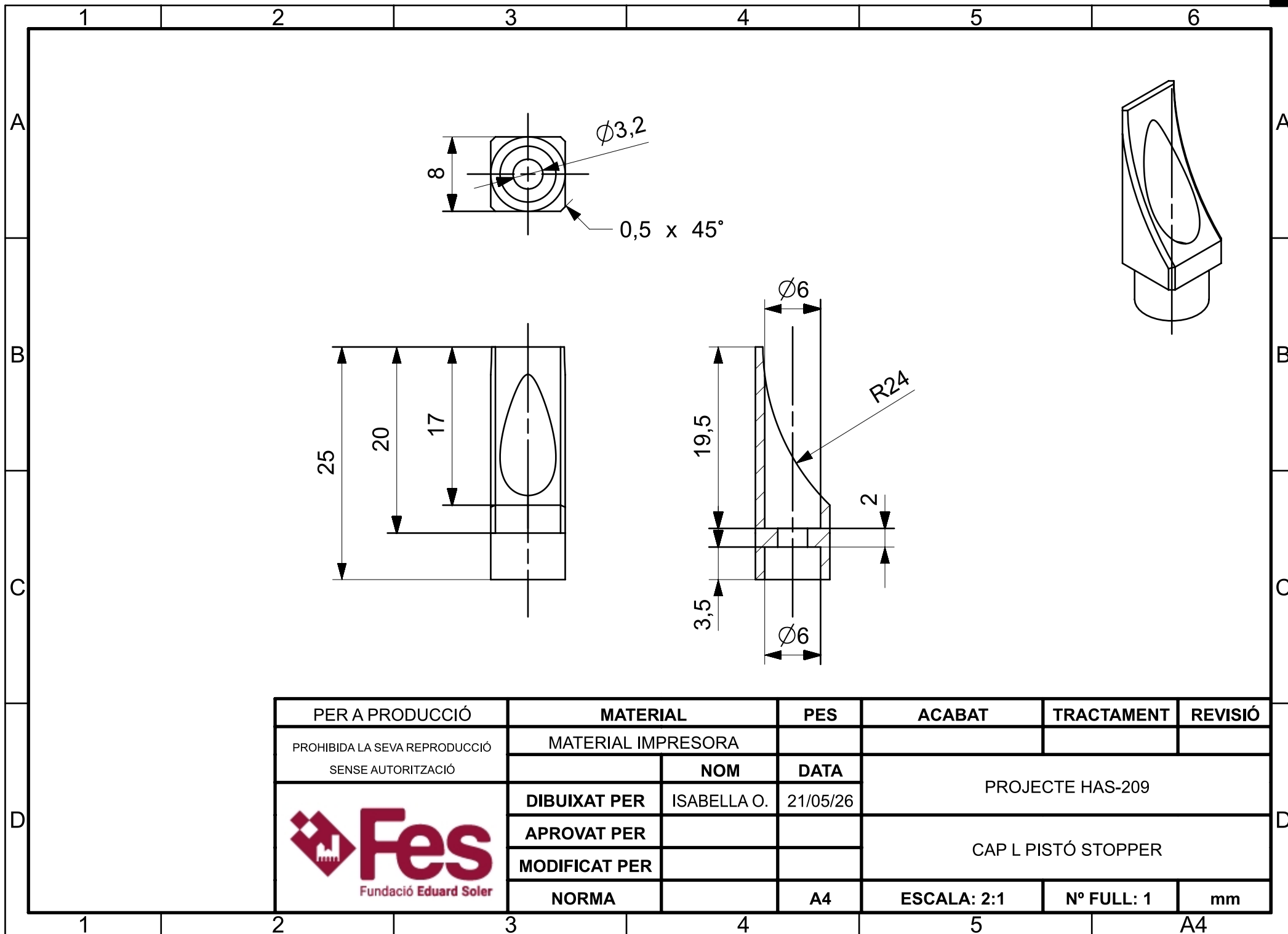
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	29/05/26	CINTA TRANSPORTADORA HAS-209		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A3	ESCALA: 1:5	Nº FULL: 1	mm

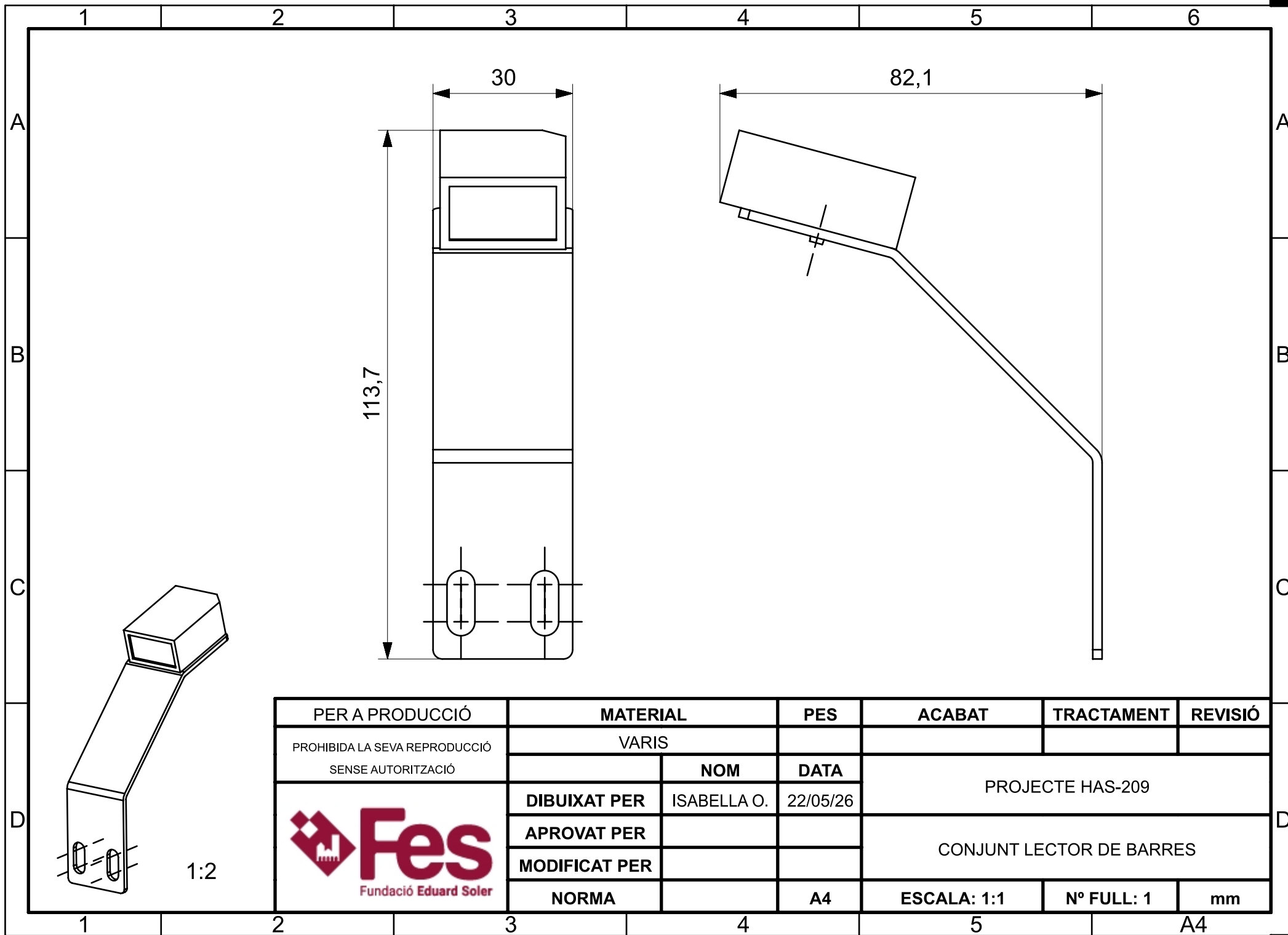


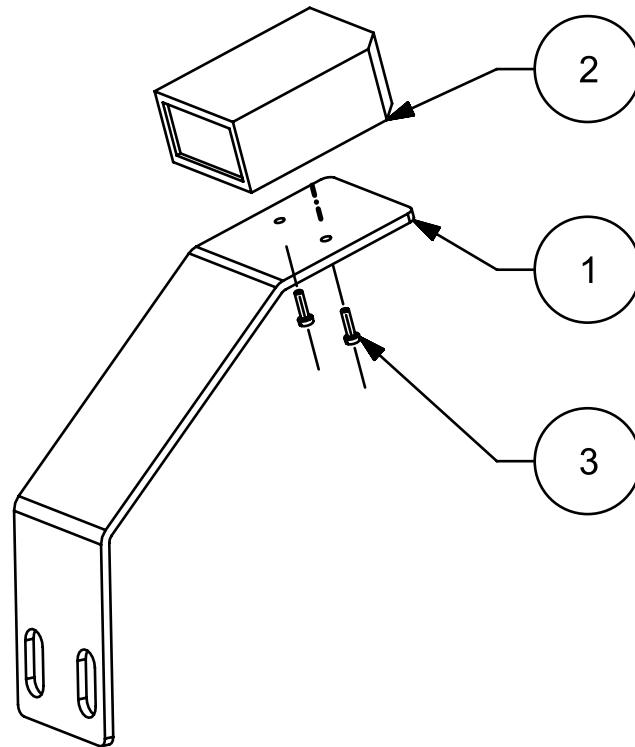
23	EXEMPLE BARANA	2
22	DIN_912-M6X1-10-8_8	4
21	CARGOL ALLEN AVELLANAT M6X20	4
20	SUPORT CURT BARANA CINTA	4
19	SUPORT LLARG BARANA CINTA	4
18	CARGOL ALLEN AVELLANAT M8X16	8
17	CONJUNT SEMAFOR	1
16	CONJUNT SENSOR FINAL	1
15	CONJUNT PISTO ELEVADOR L	1
14	CONJUNT LECTOR DE BARRES	1
13	CONJUNT STOPPER CAP CILINDRE	1
12	CONJUNT STOPPER CAP L	1
11	FEMELLA M6 X 10	24
10	TORNILLO_DIN_7984-M6X16-8_8	20
9	CINTA	1
8	DIN_912-M8X1-12-8_8	4
7	CONJUNT RODAMENT LATERAL	2
6	CONJUNT SISTEMA DE TENSIO	1
5	CARGOL ALLEN AVELLANAT M8X25	2
4	FAMELLA T RANURA 10 M8	14
3	PERFIL 50 X 50	1
2	SUPORT ESQUERRA CINTA	2
1	SUPORT DRETA CINTA	2
PC NO	PART NAME	QTY

PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL	PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	VARIS				
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	29/05/26	PROJECTE HAS-209	
	APROVAT PER			CINTA TRANSPORTADORA HAS-209	
	MODIFICAT PER				
	NORMA		A3	ESCALA: 1:4	Nº FULL: 2 mm



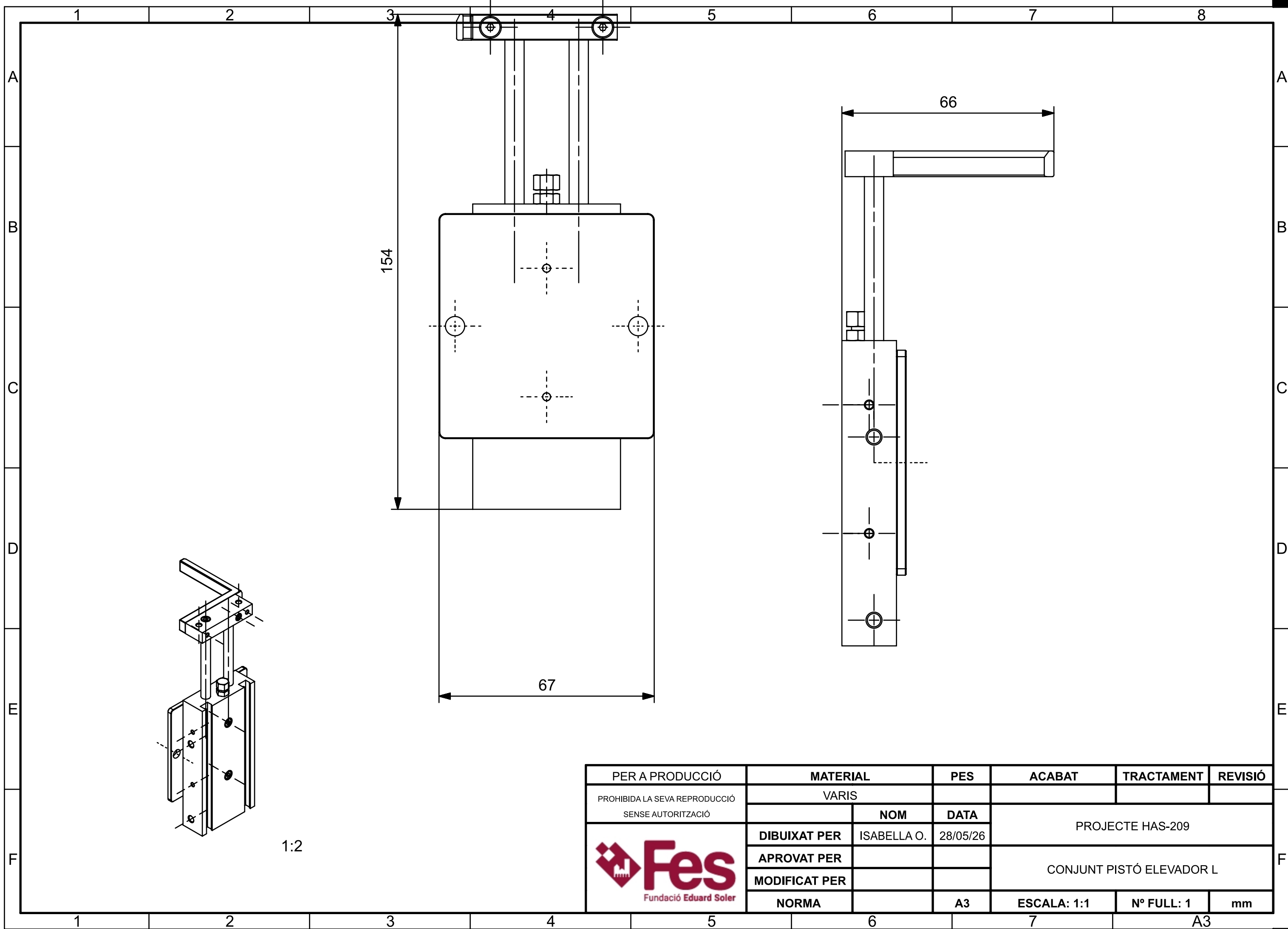




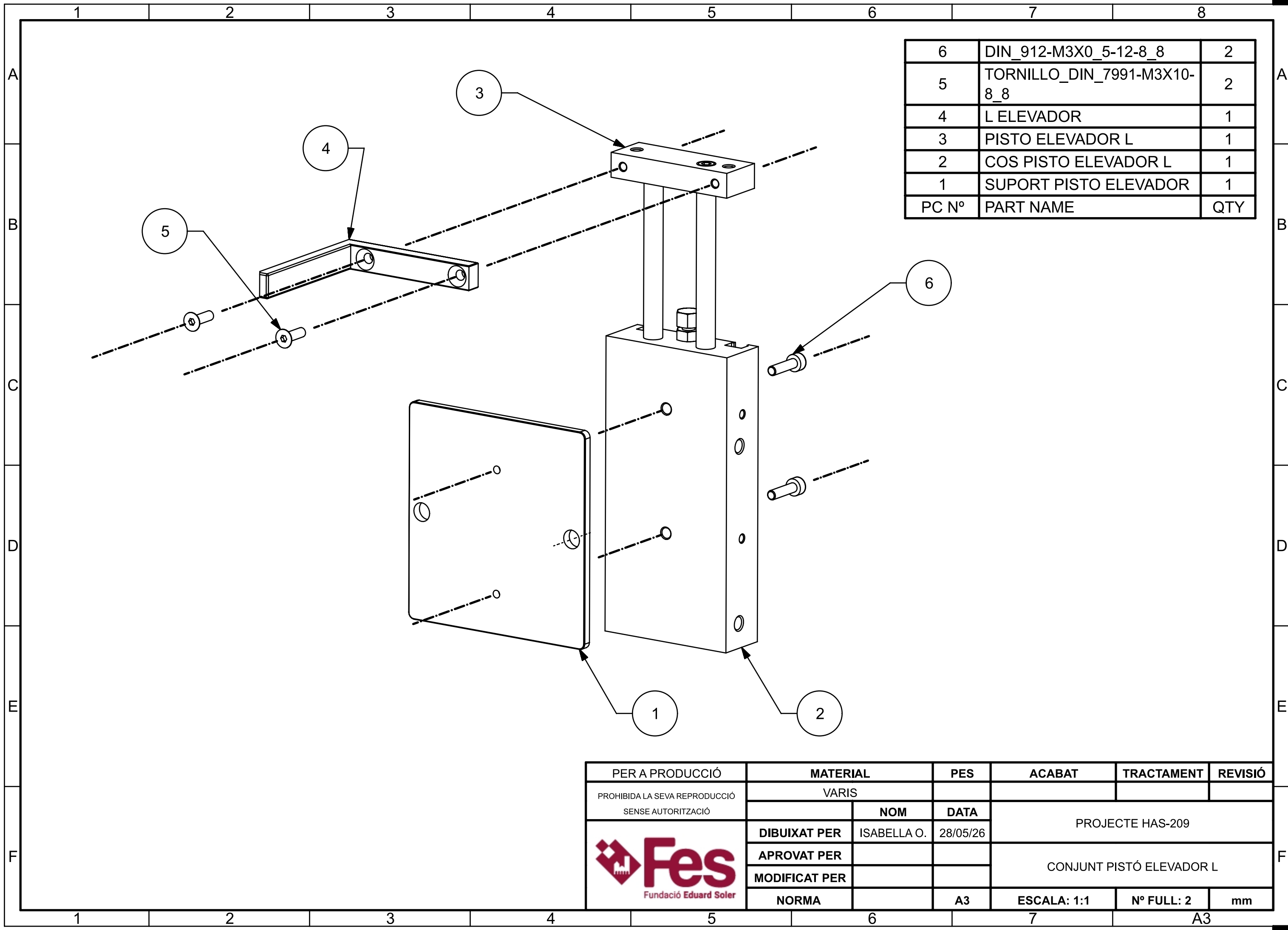


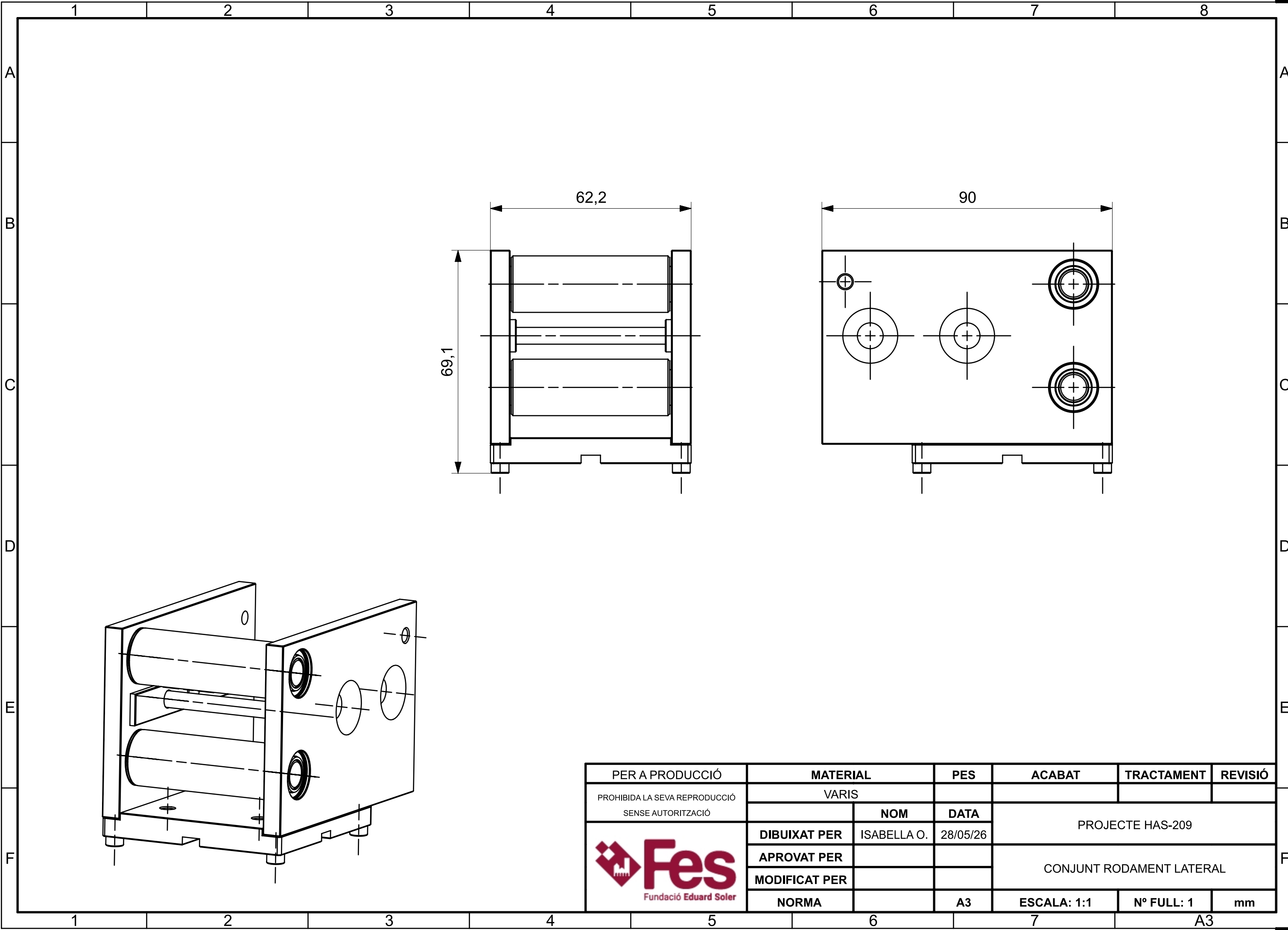
3	DIN_EN_ISO_1207_ M1_6X6_4_8	2
2	Z-5130	1
1	SUPORT LECTOR DE BARRAS	1
PC N°	PART NAME	QTY

PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	22/05/26	CONJUNT LECTOR DE BARRES		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:1.5	Nº FULL: 2	mm

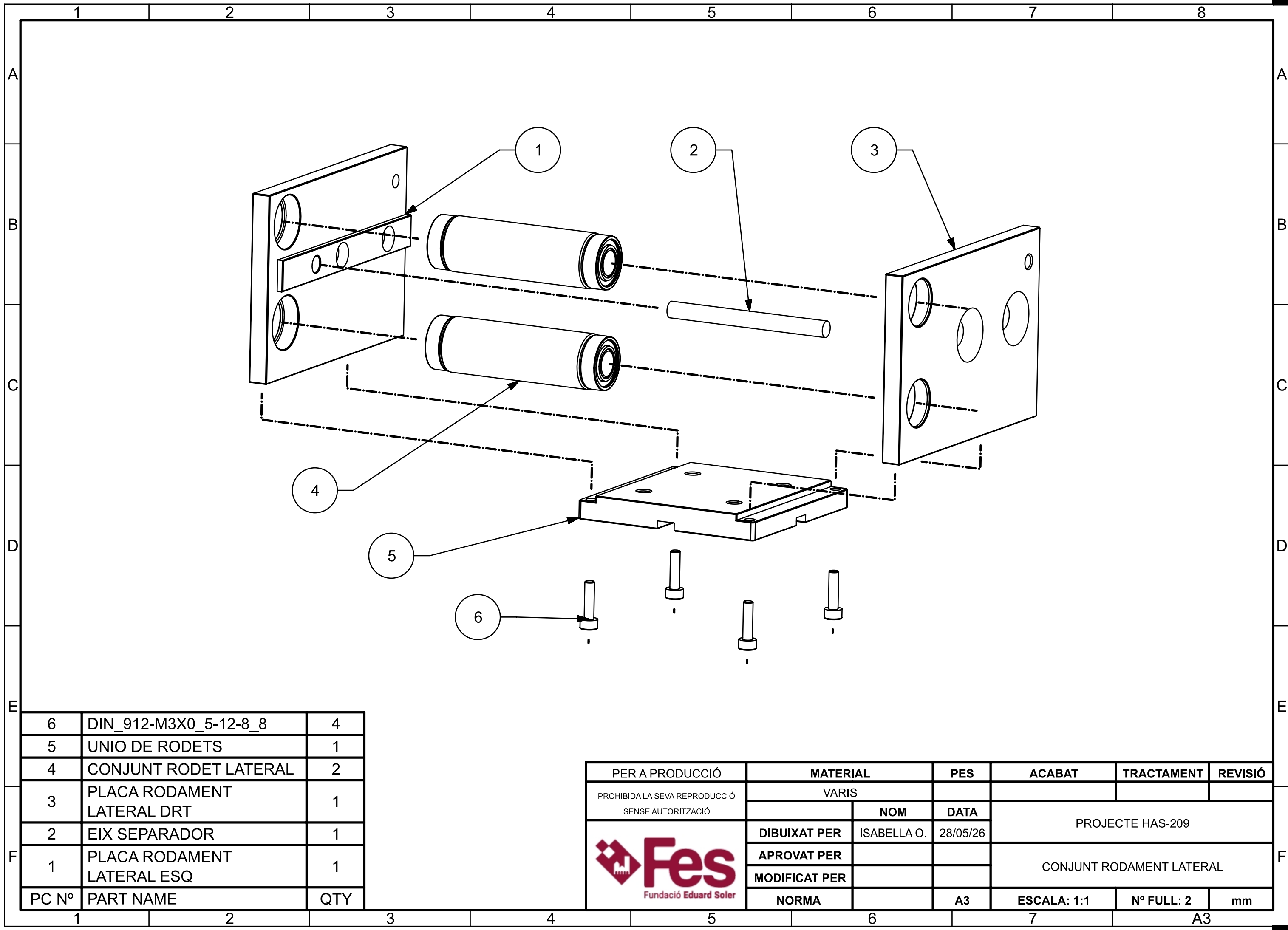


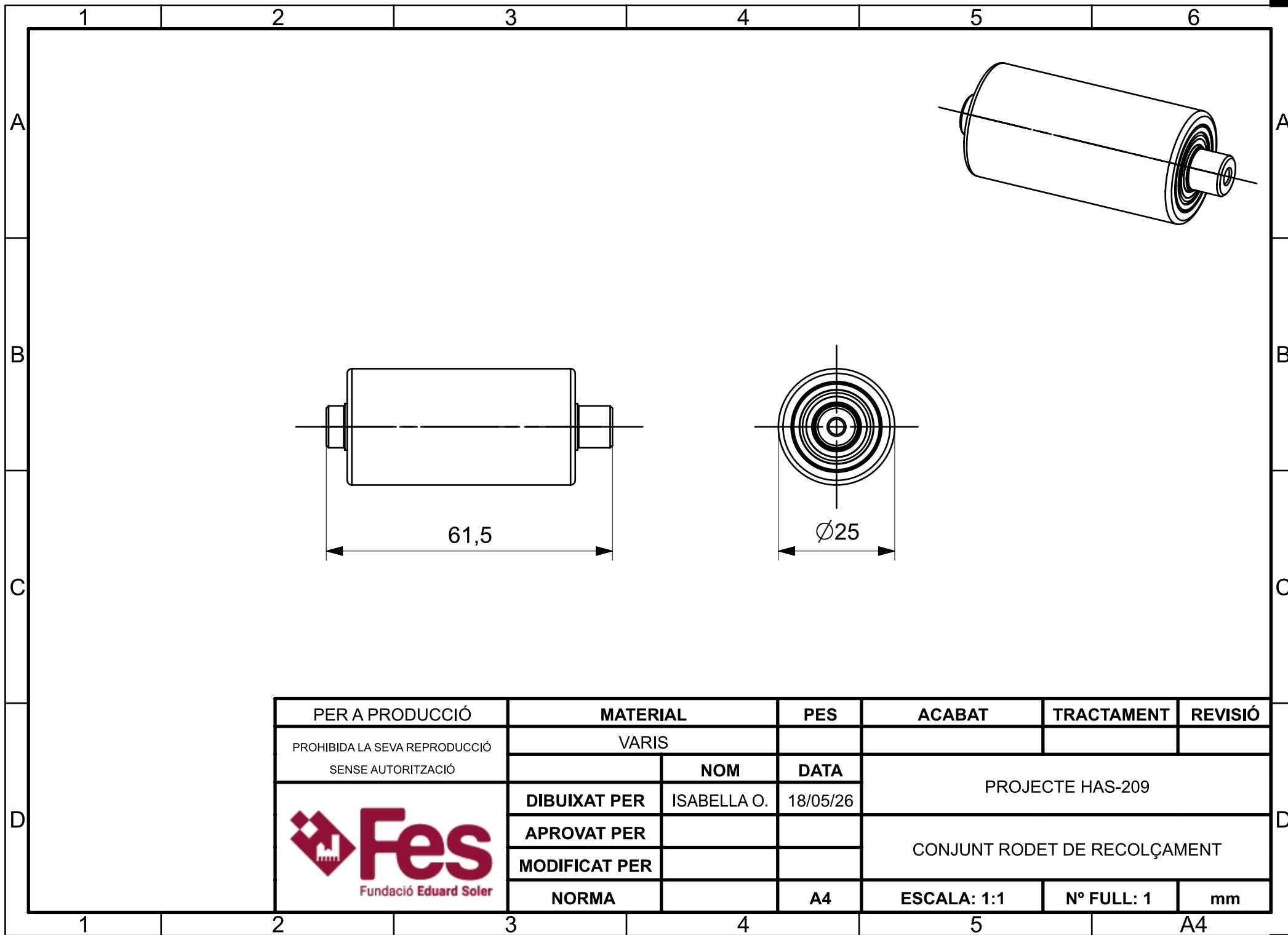
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	28/05/26	CONJUNT PISTÓ ELEVADOR L		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A3	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 1	mm



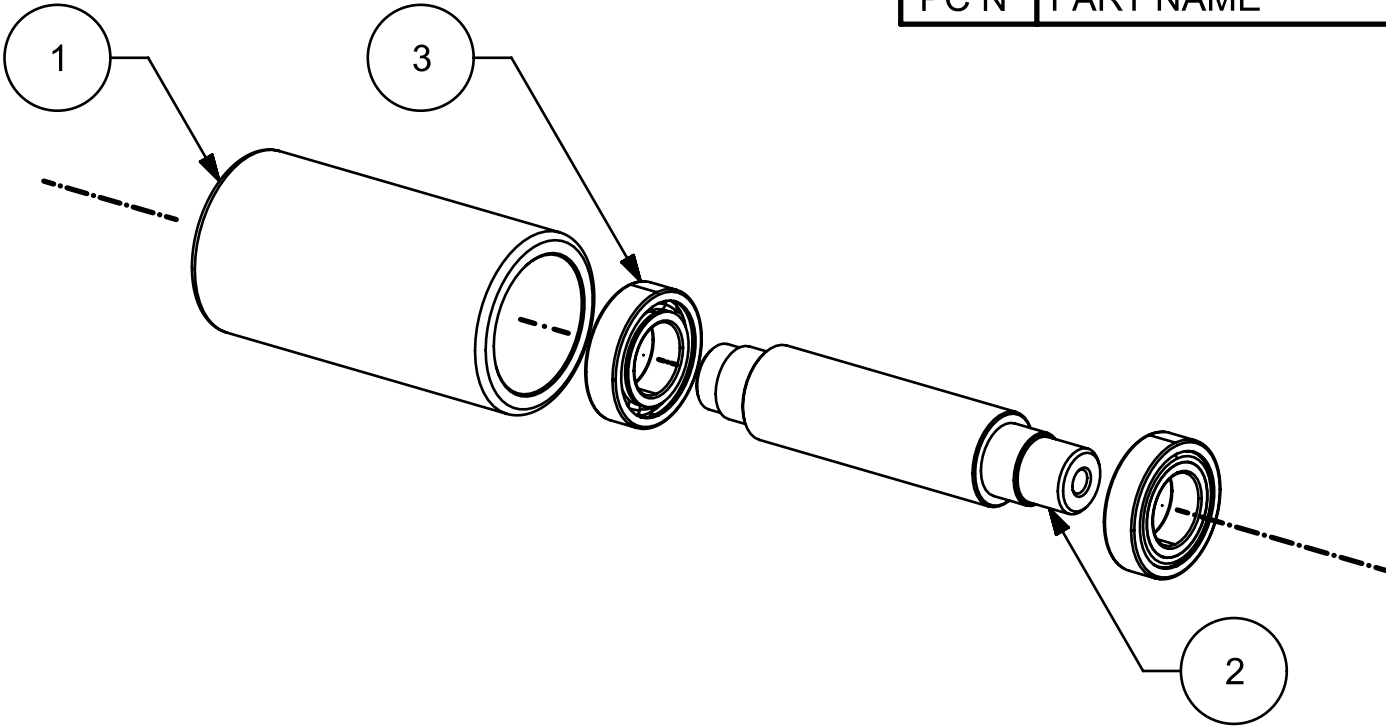


PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	28/05/26	CONJUNT RODAMENT LATERAL		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A3	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 1	mm

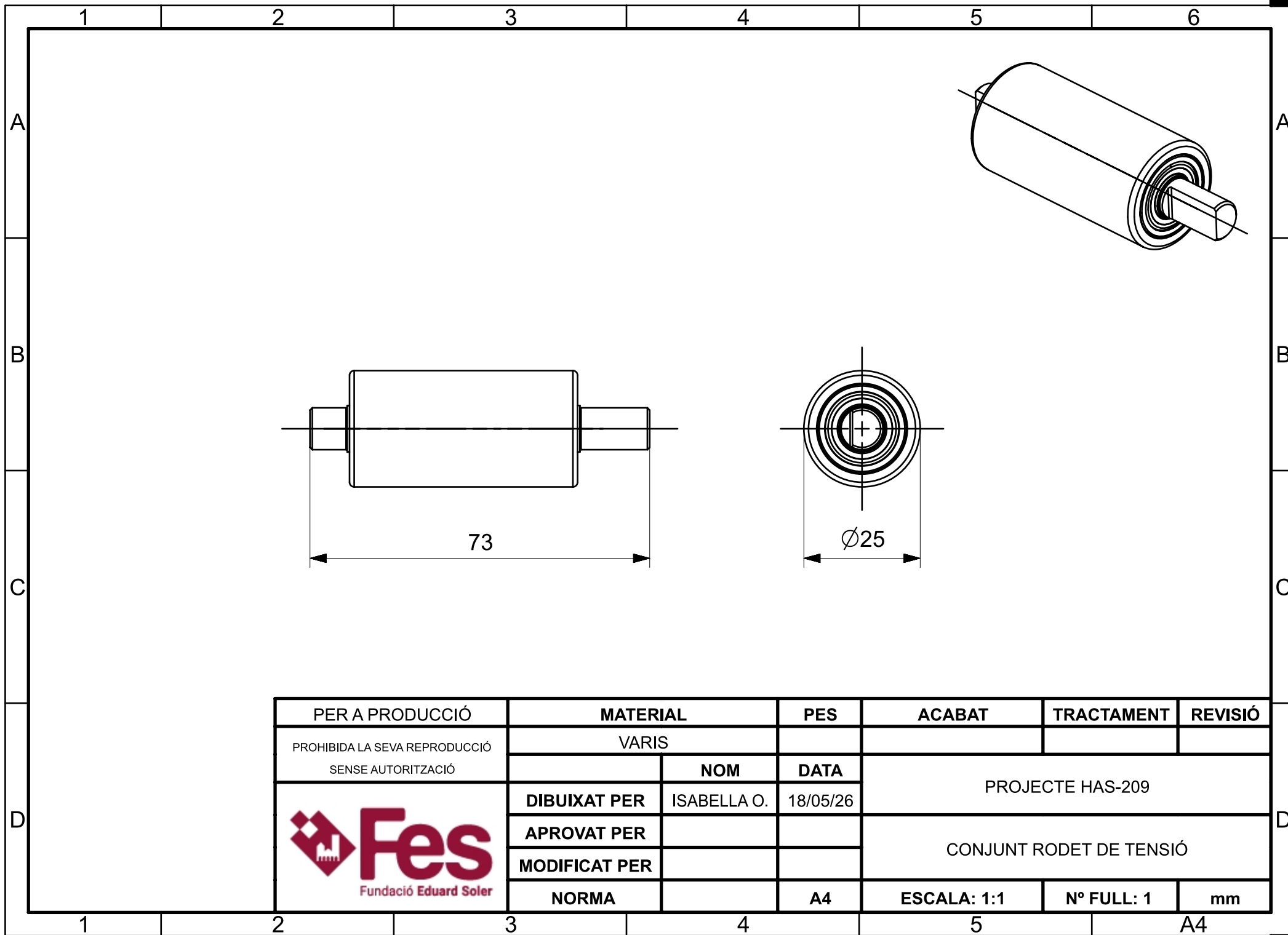




3	RODAMENT RODET DE TENSIO 61800-2Z	2
2	EIX RODET DE RECOLCAMENT	1
1	RODET DE TENSIO	1
PC N°	PART NAME	QTY

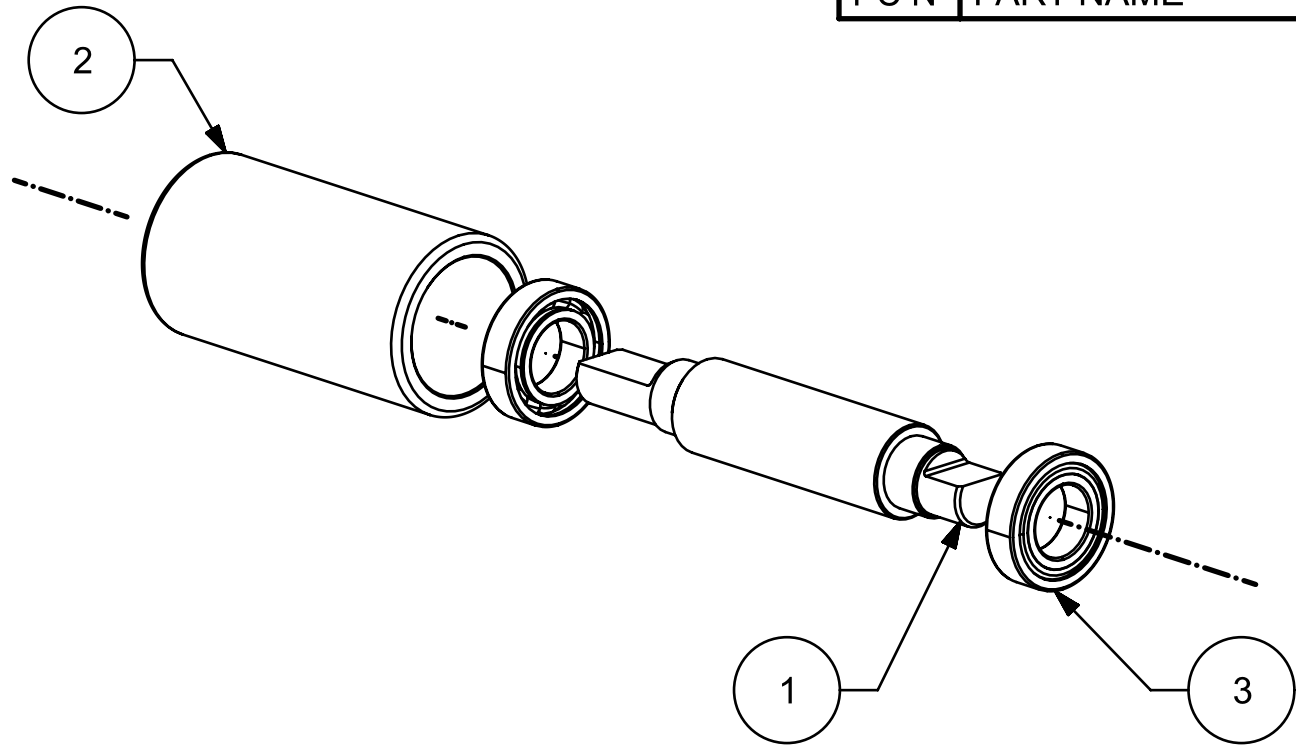


PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	18/05/26	CONJUNT RODET DE RECOLZAMENT		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 2	mm

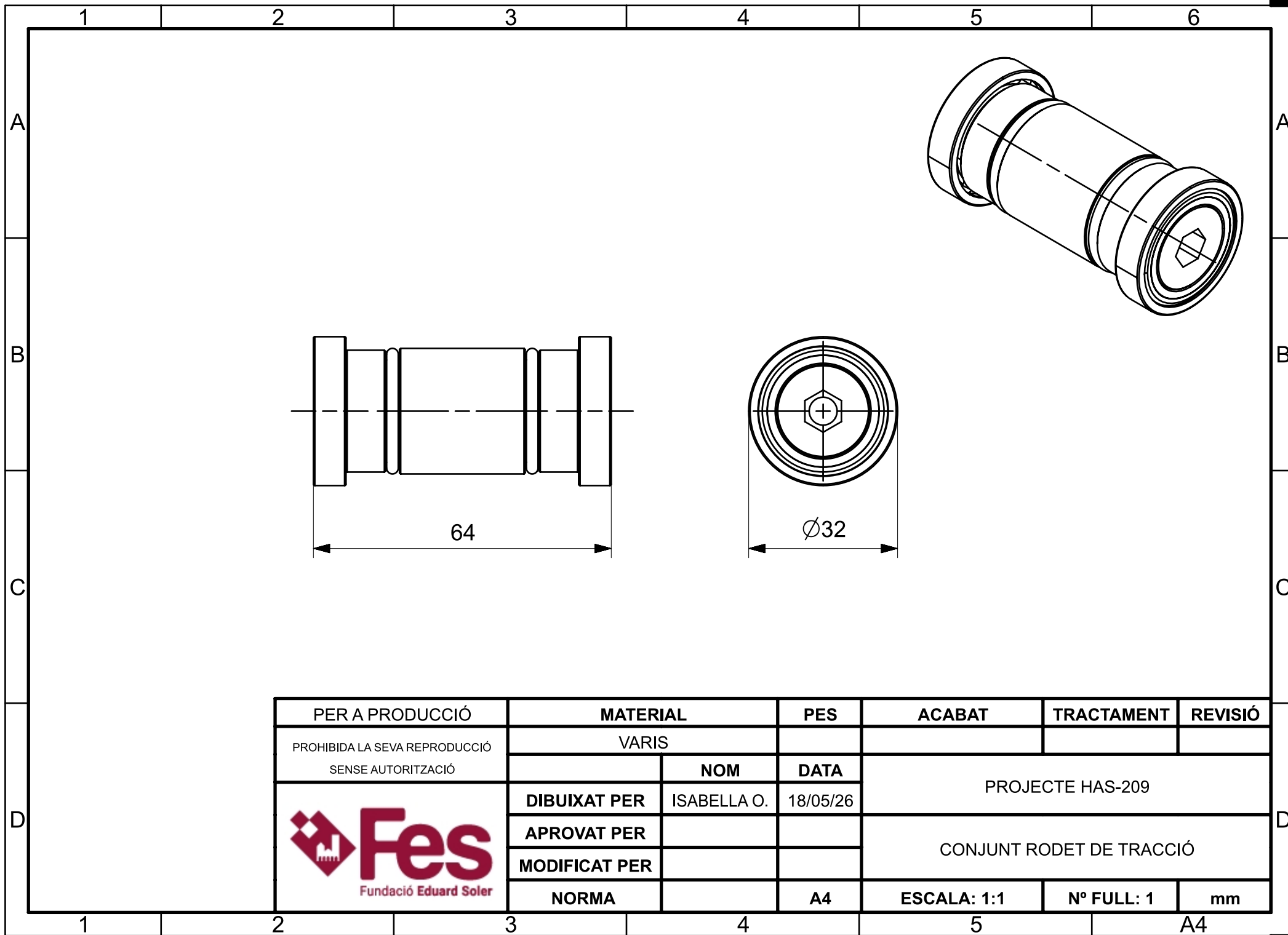


PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	18/05/26	CONJUNT RODET DE TENSIO		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 1	mm

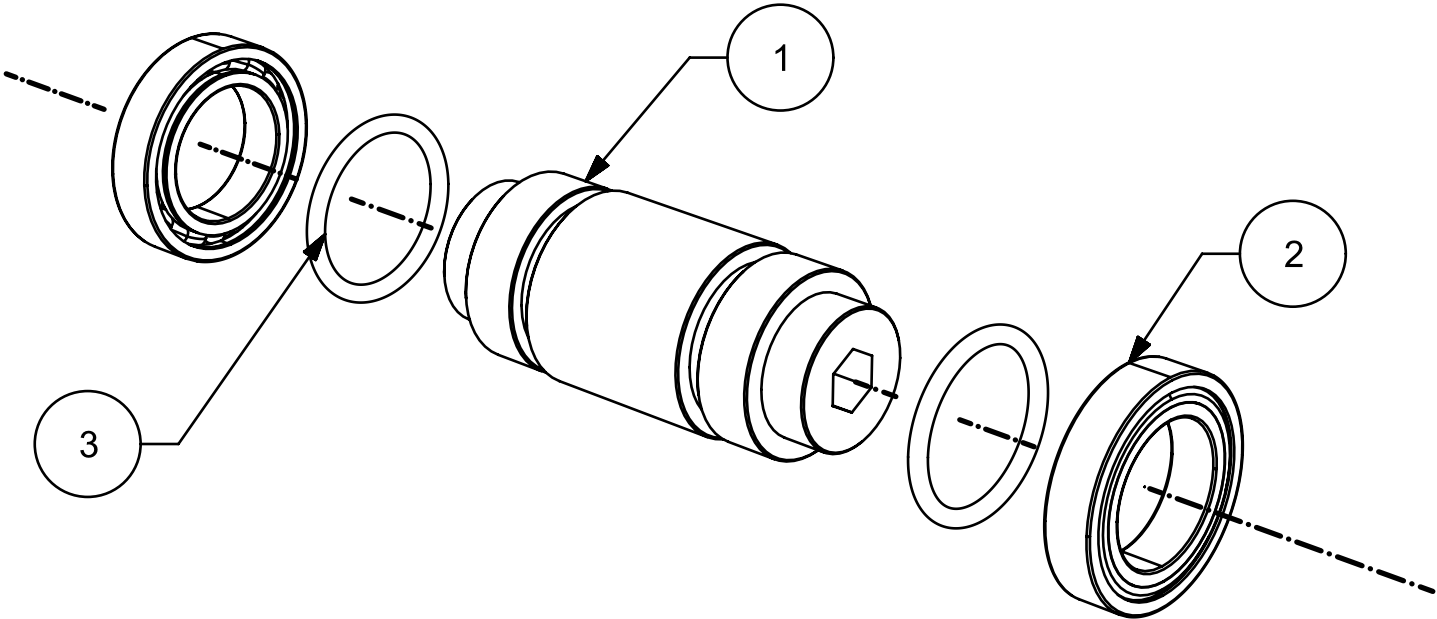
3	RODAMENT RODET DE TENSIO 61800-2Z	2
2	RODET DE TENSIO	1
1	EIX RODET DE TENSIO	1
PC Nº	PART NAME	QTY



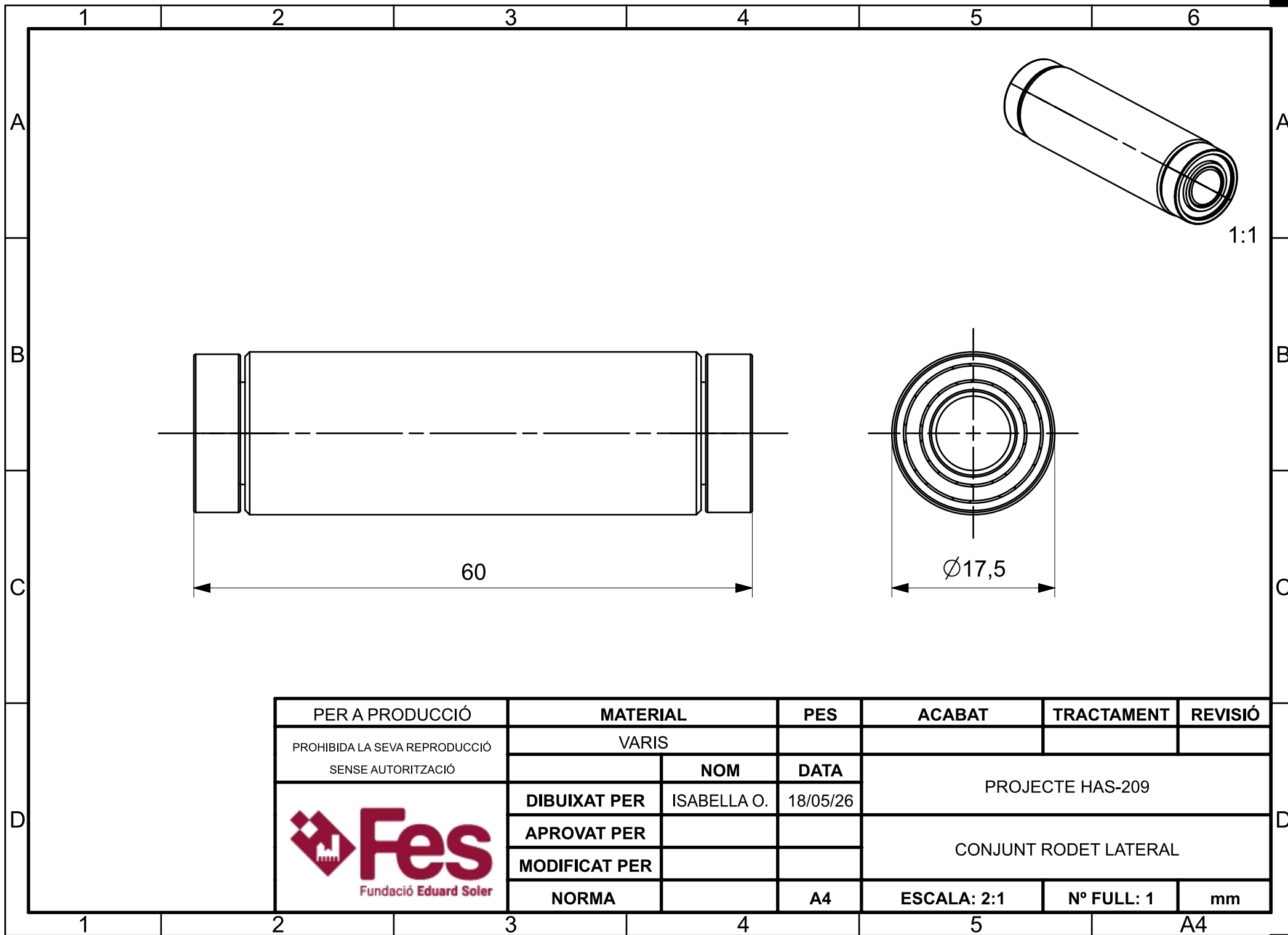
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	18/05/26	CONJUNT RODET DE TENSIO		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 2	mm

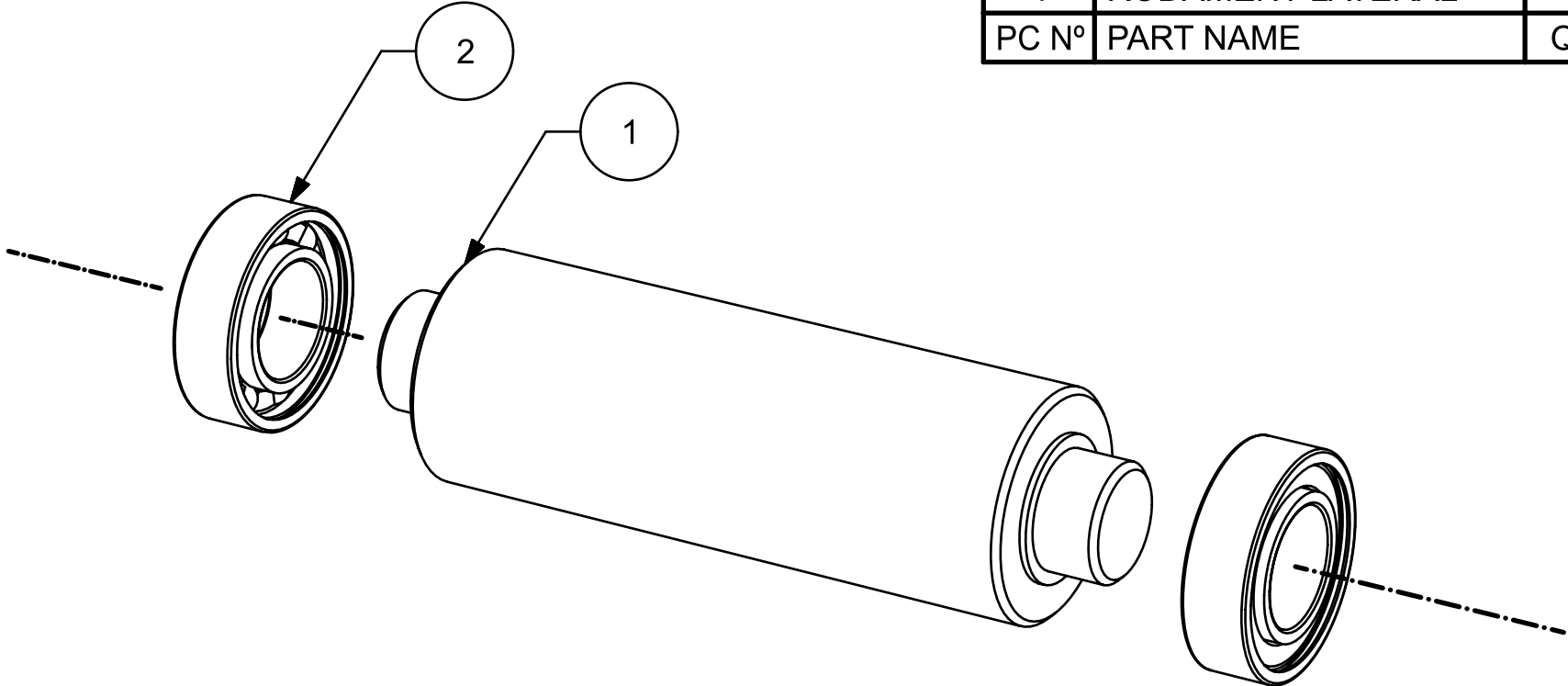


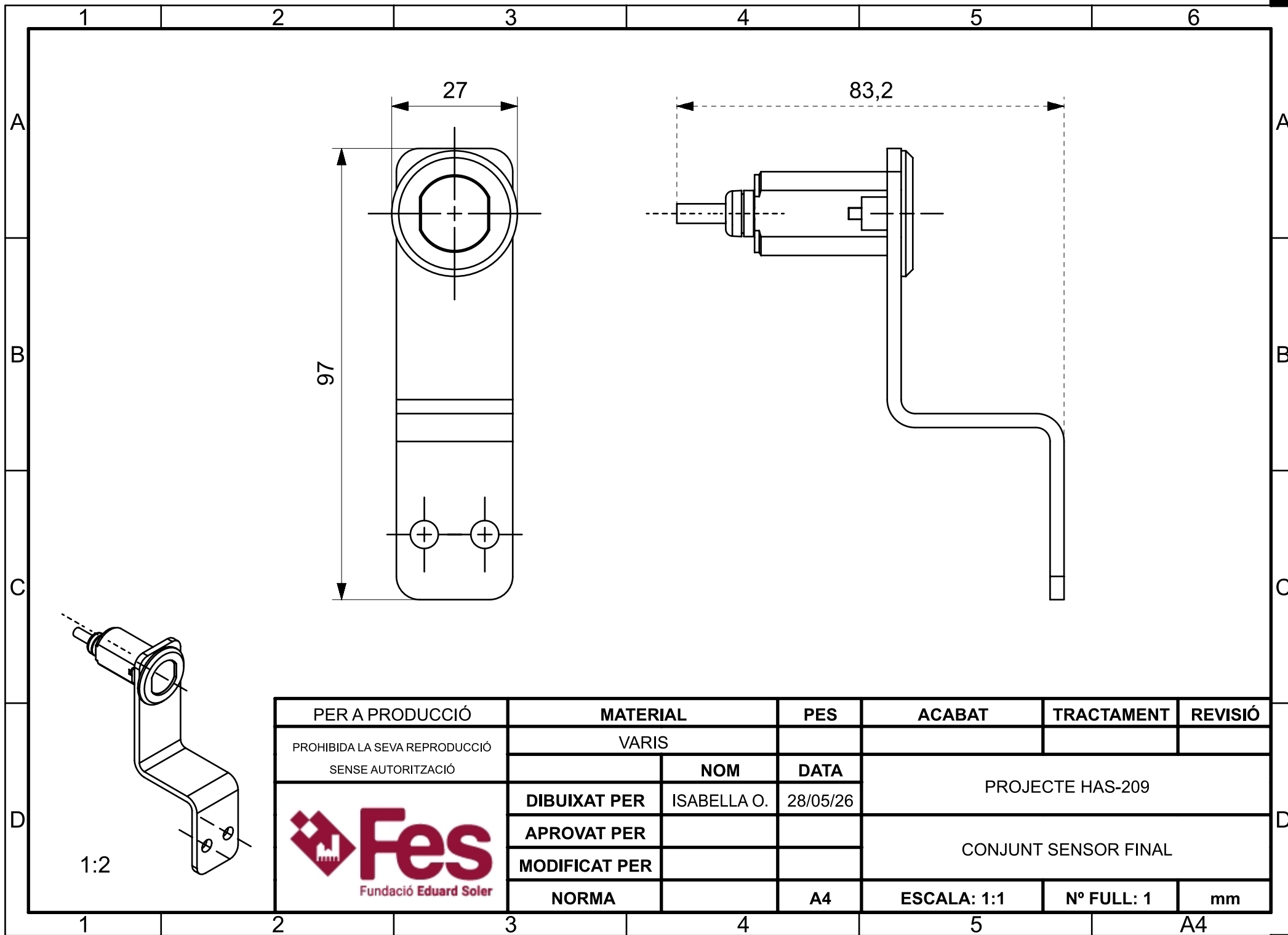
3	JUNTA TORICA OR A 22X2,5 90 SHORES NBR	2
2	RODAMENT RODET DE TRACCIO 61804-2Z	2
1	RODET DE TRACCIO	1
PC N°	PART NAME	QTY

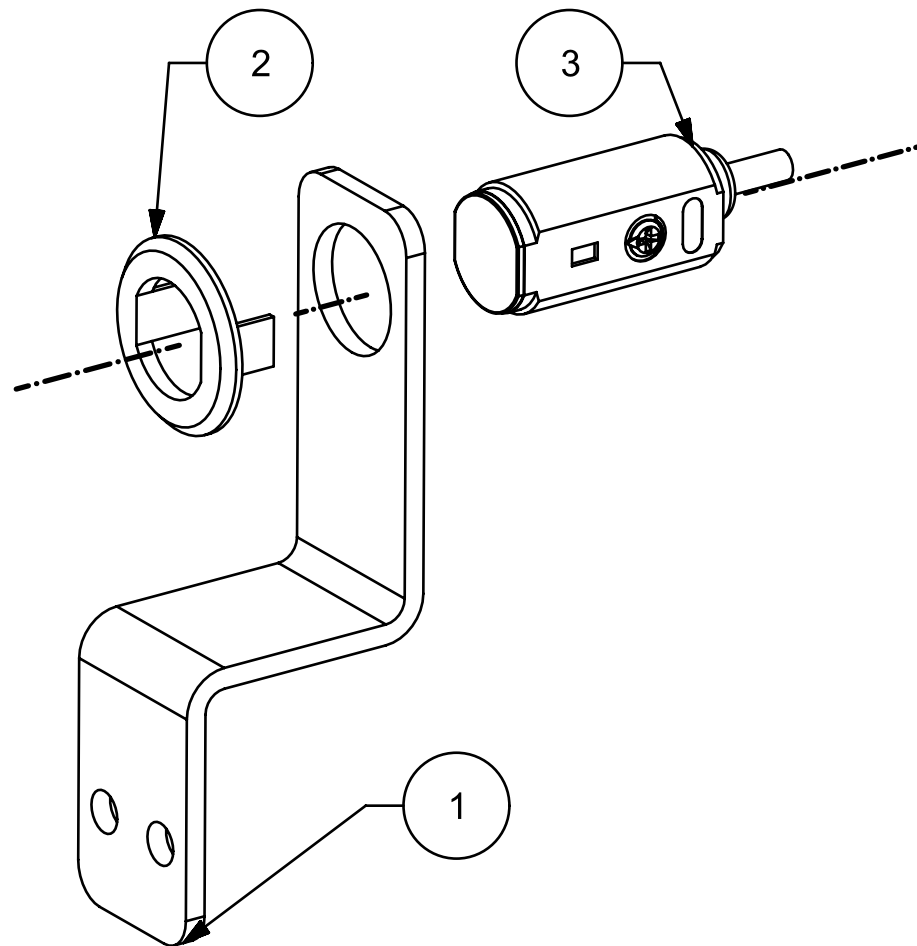


PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	18/05/26	CONJUNT RODET DE TRACCIÓ		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 2	mm



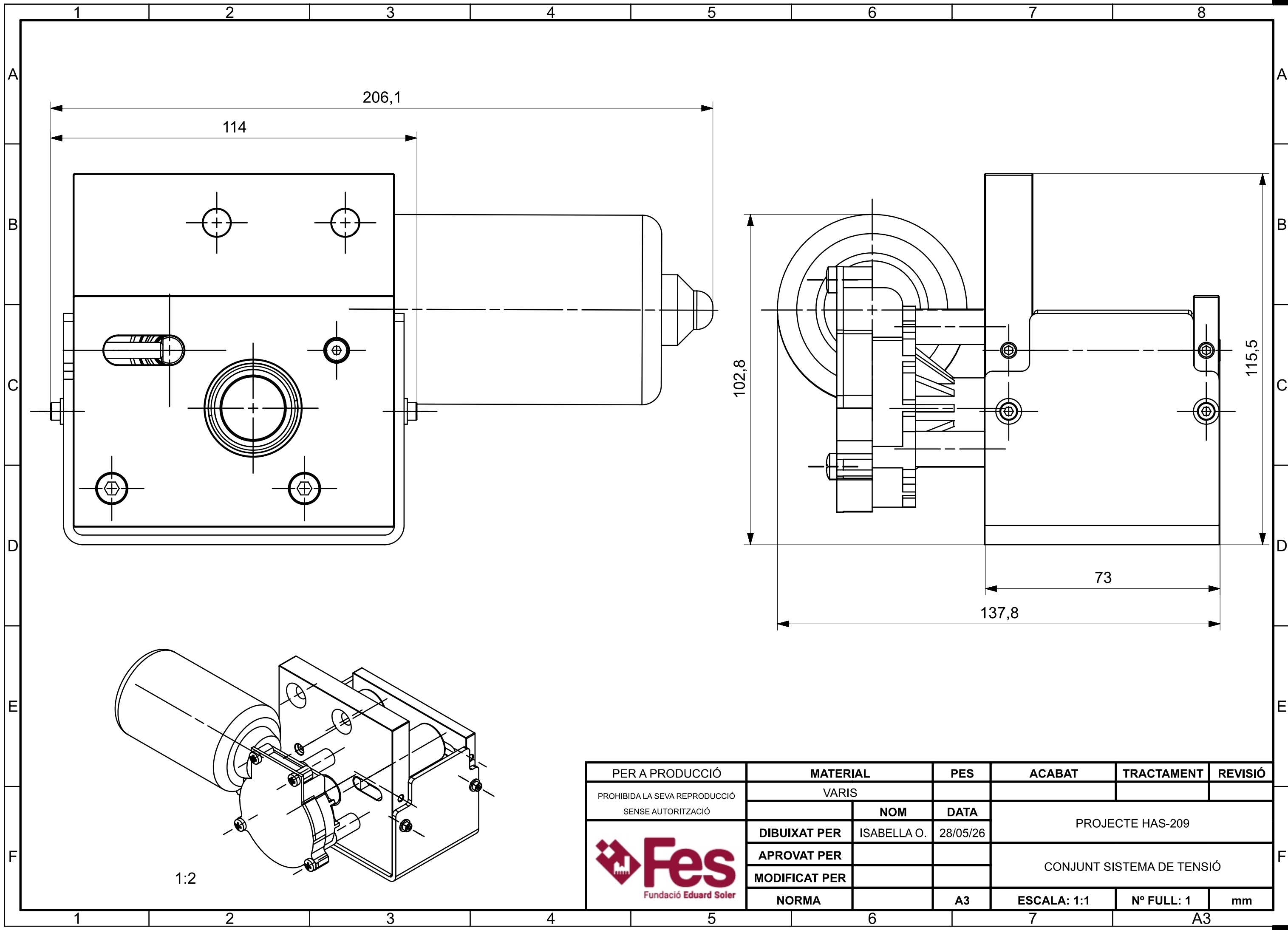
1	2	3	4	5	6																																								
A	<table><tr><td>2</td><td>RODAMENT RODET LATERAL_689-2Z</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>RODAMENT LATERAL</td><td>1</td></tr><tr><td>PC Nº</td><td>PART NAME</td><td>QTY</td></tr></table> 					2	RODAMENT RODET LATERAL_689-2Z	2	1	RODAMENT LATERAL	1	PC Nº	PART NAME	QTY	A																														
2	RODAMENT RODET LATERAL_689-2Z	2																																											
1	RODAMENT LATERAL	1																																											
PC Nº	PART NAME	QTY																																											
B						B																																							
C						C																																							
D	<table><tr><td>PER A PRODUCCIÓ</td><td>MATERIAL</td><td>PES</td><td>ACABAT</td><td>TRACTAMENT</td><td>REVISIÓ</td></tr><tr><td rowspan="2">PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ</td><td colspan="2">VARIS</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>NOM</td><td>DATA</td><td colspan="2">PROJECTE HAS-209</td></tr><tr><td rowspan="4"></td><td>DIBUIXAT PER</td><td>ISABELLA O.</td><td>18/05/26</td><td colspan="2">CONJUNT RODET LATERAL</td></tr><tr><td>APROVAT PER</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>MODIFICAT PER</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>NORMA</td><td></td><td>A4</td><td>ESCALA: 2:1</td><td>Nº FULL: 2</td><td>mm</td></tr></table>					PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL	PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ	PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	VARIS						NOM	DATA	PROJECTE HAS-209			DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	18/05/26	CONJUNT RODET LATERAL		APROVAT PER					MODIFICAT PER					NORMA		A4	ESCALA: 2:1	Nº FULL: 2	mm	D
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL	PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ																																								
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	VARIS																																												
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209																																									
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	18/05/26	CONJUNT RODET LATERAL																																									
	APROVAT PER																																												
	MODIFICAT PER																																												
	NORMA		A4	ESCALA: 2:1	Nº FULL: 2	mm																																							
1	2	3	4	5	A4																																								



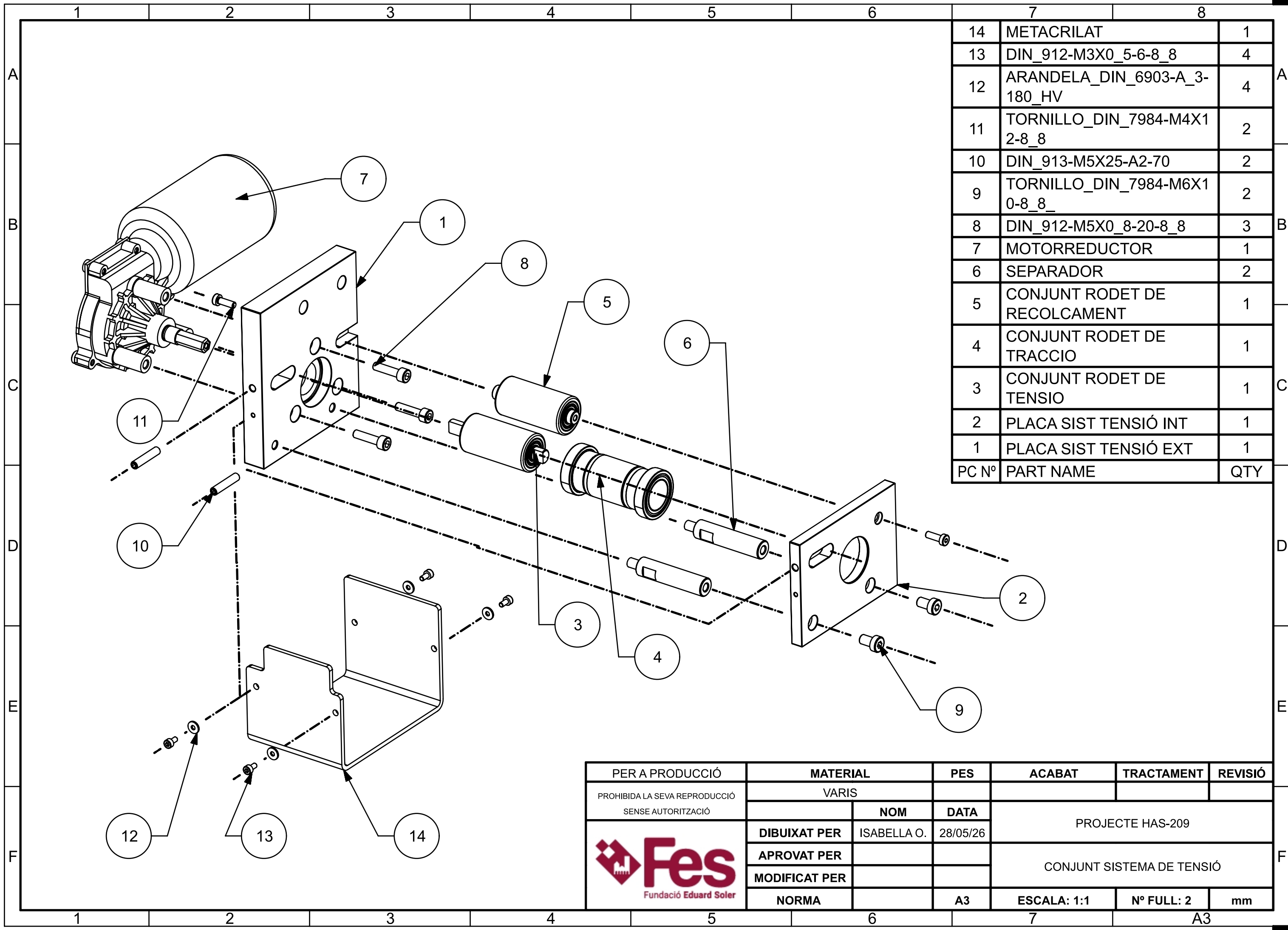


3	PA18CAD10PASA_PART1	1
2	APA18-MB1	1
1	SUPORT SENSOR FINAL	1
PC N°	PART NAME	QTY

PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	28/05/26	CONJUNT SENSOR FINAL		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 2	mm

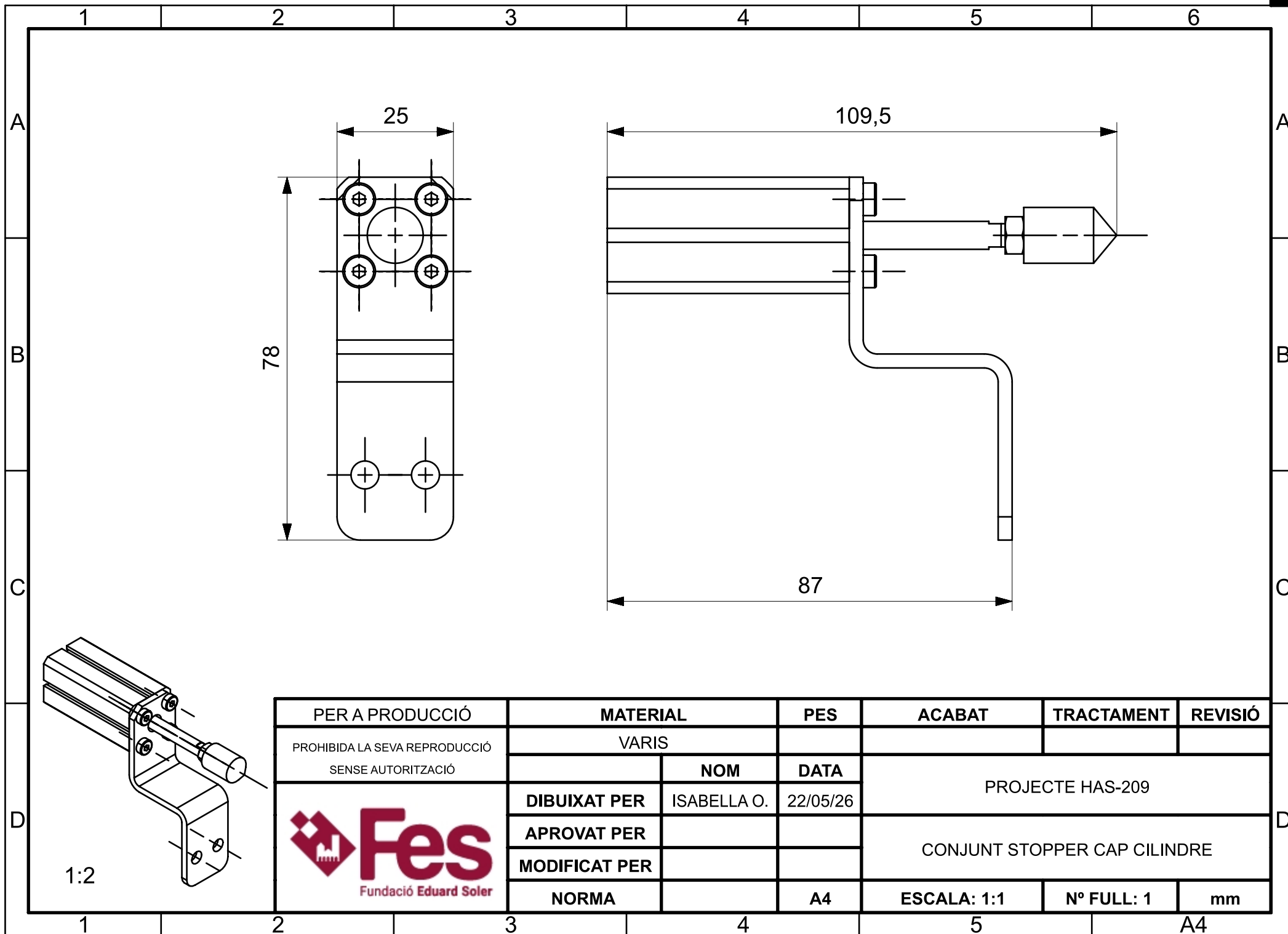


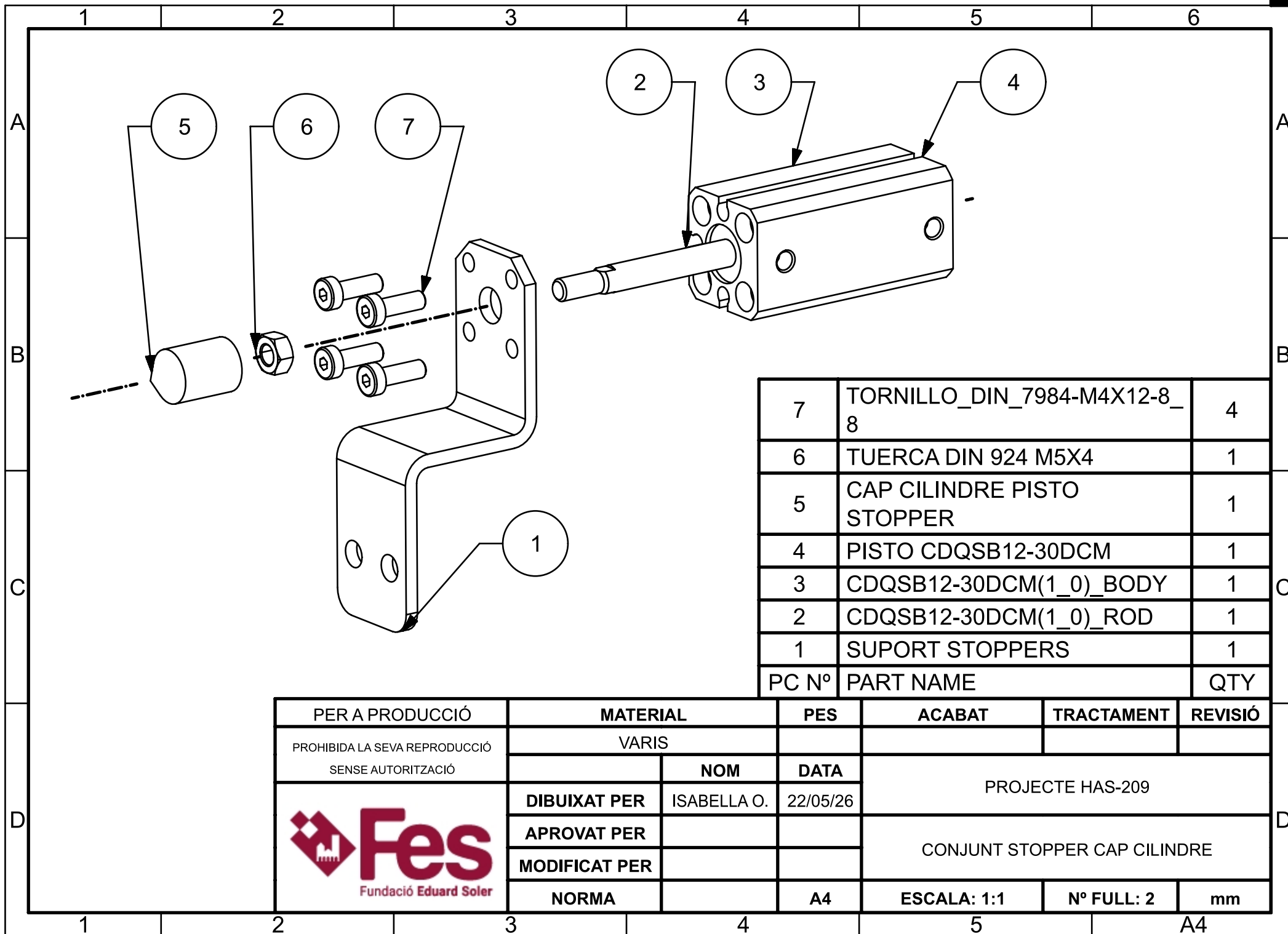
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	VARIS					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	28/05/26	CONJUNT SISTEMA DE TENSIÓ		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A3	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 1	mm

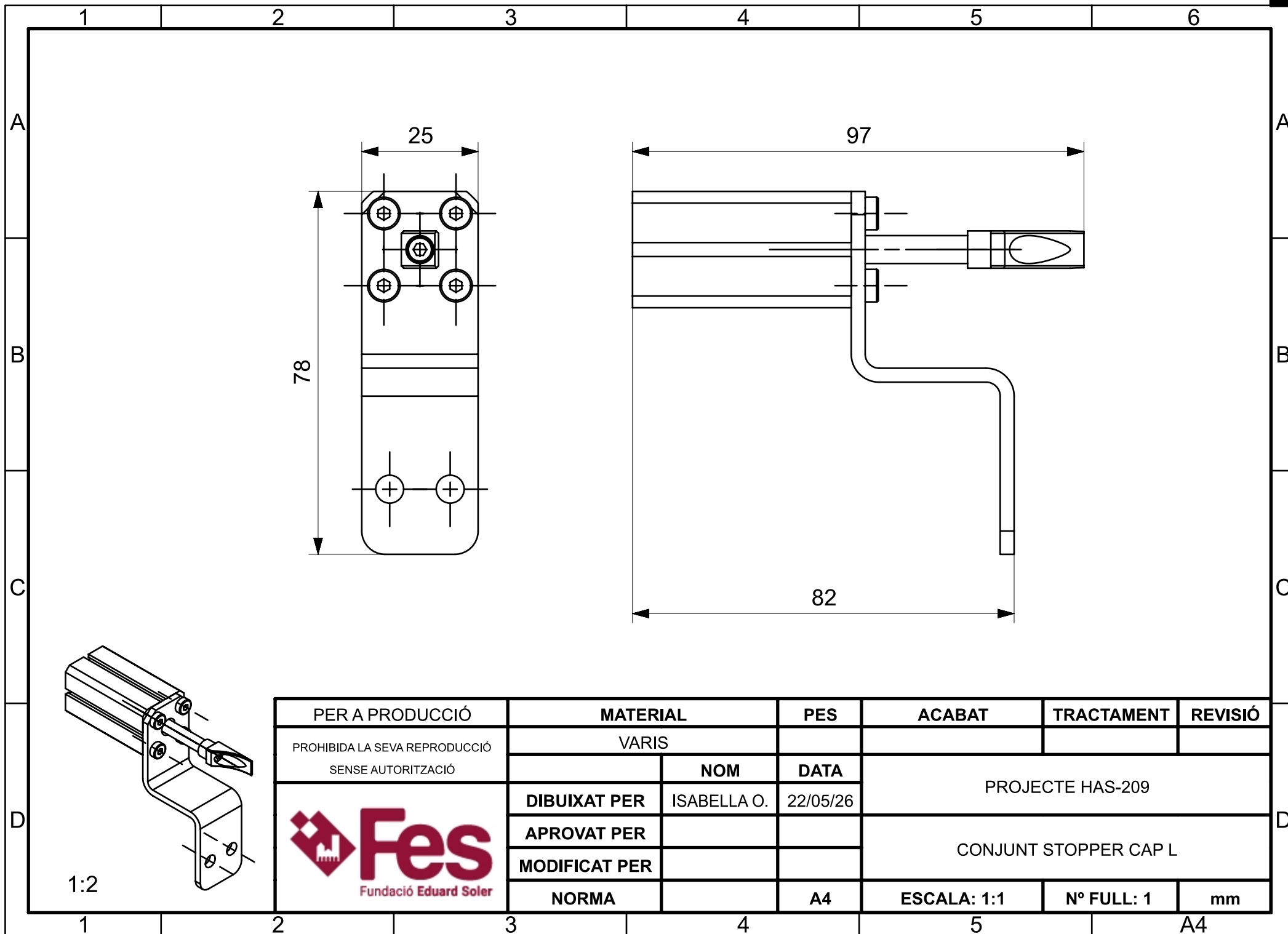


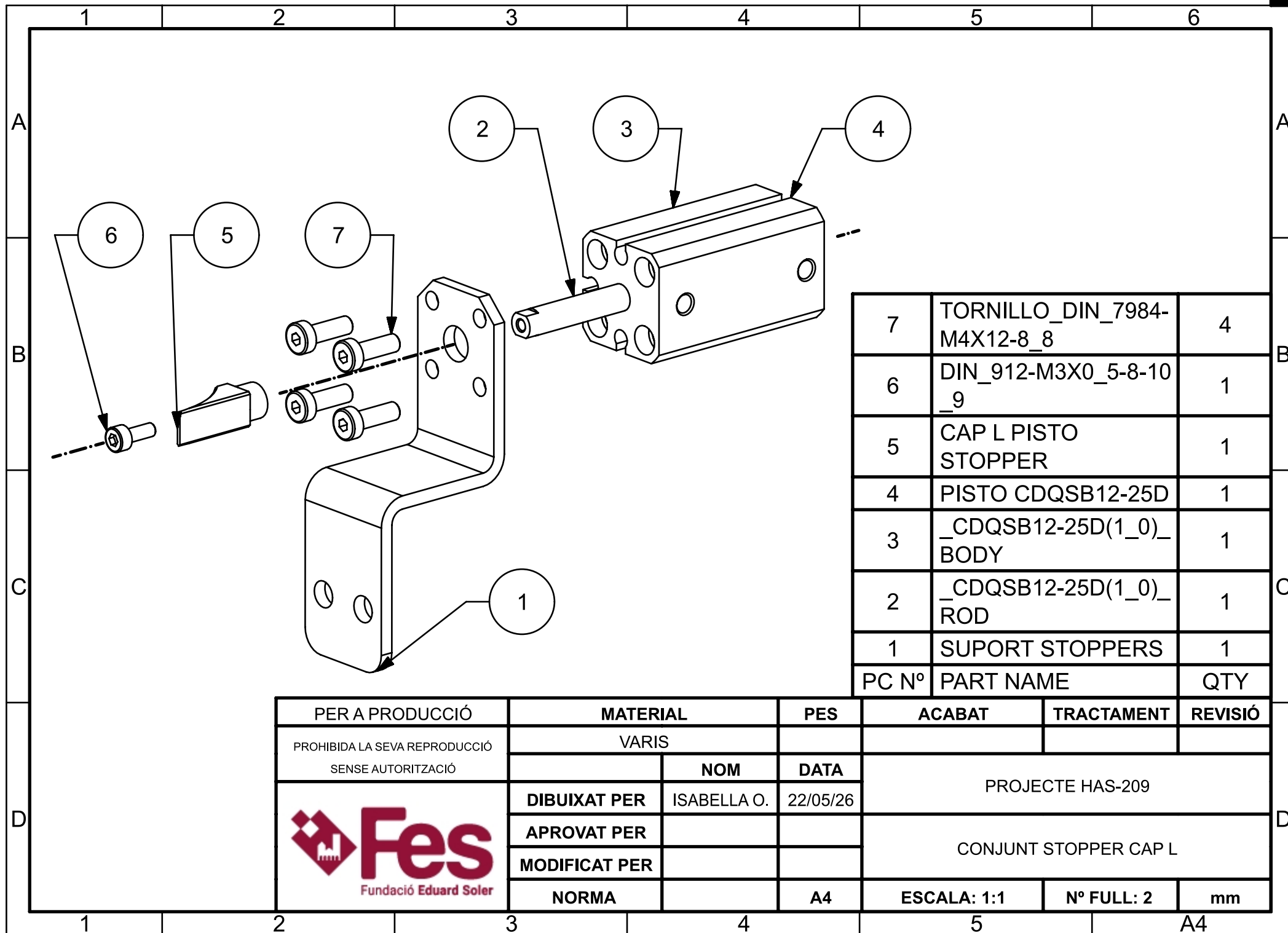
14	METACRILAT	1
13	DIN_912-M3X0_5-6-8_8	4
12	ARANDELA_DIN_6903-A_3-180_HV	4
11	TORNILLO_DIN_7984-M4X12-8_8	2
10	DIN_913-M5X25-A2-70	2
9	TORNILLO_DIN_7984-M6X10-8_8	2
8	DIN_912-M5X0_8-20-8_8	3
7	MOTORREDUCTOR	1
6	SEPARADOR	2
5	CONJUNT RODET DE RECOLCAMENT	1
4	CONJUNT RODET DE TRACCIO	1
3	CONJUNT RODET DE TENSIO	1
2	PLACA SIST TENSIO INT	1
1	PLACA SIST TENSIO EXT	1
PC N°	PART NAME	QTY

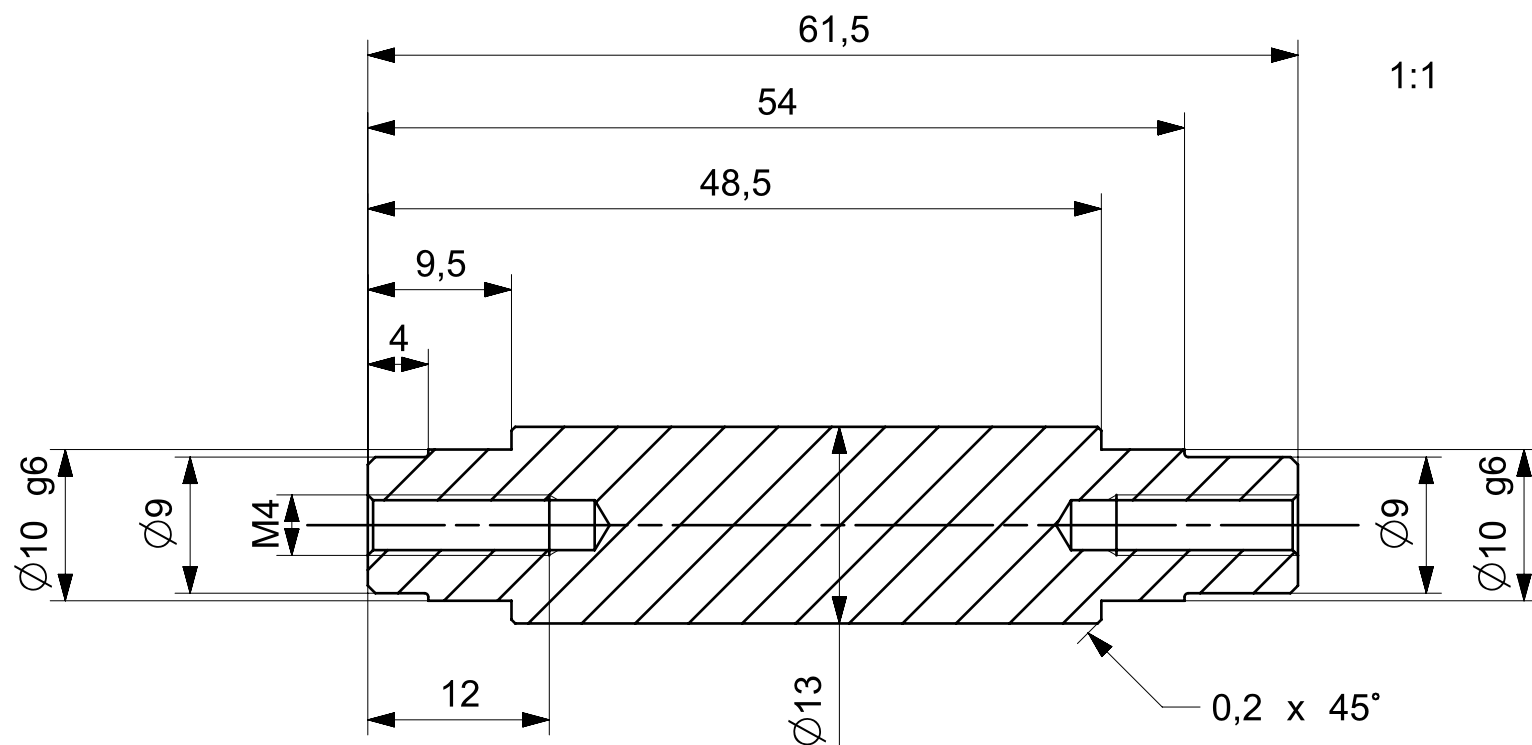
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL	PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	VARIS				
	NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	28/05/26	CONJUNT SISTEMA DE TENSIO	
	APROVAT PER				
	MODIFICAT PER				
	NORMA		A3	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 2 mm



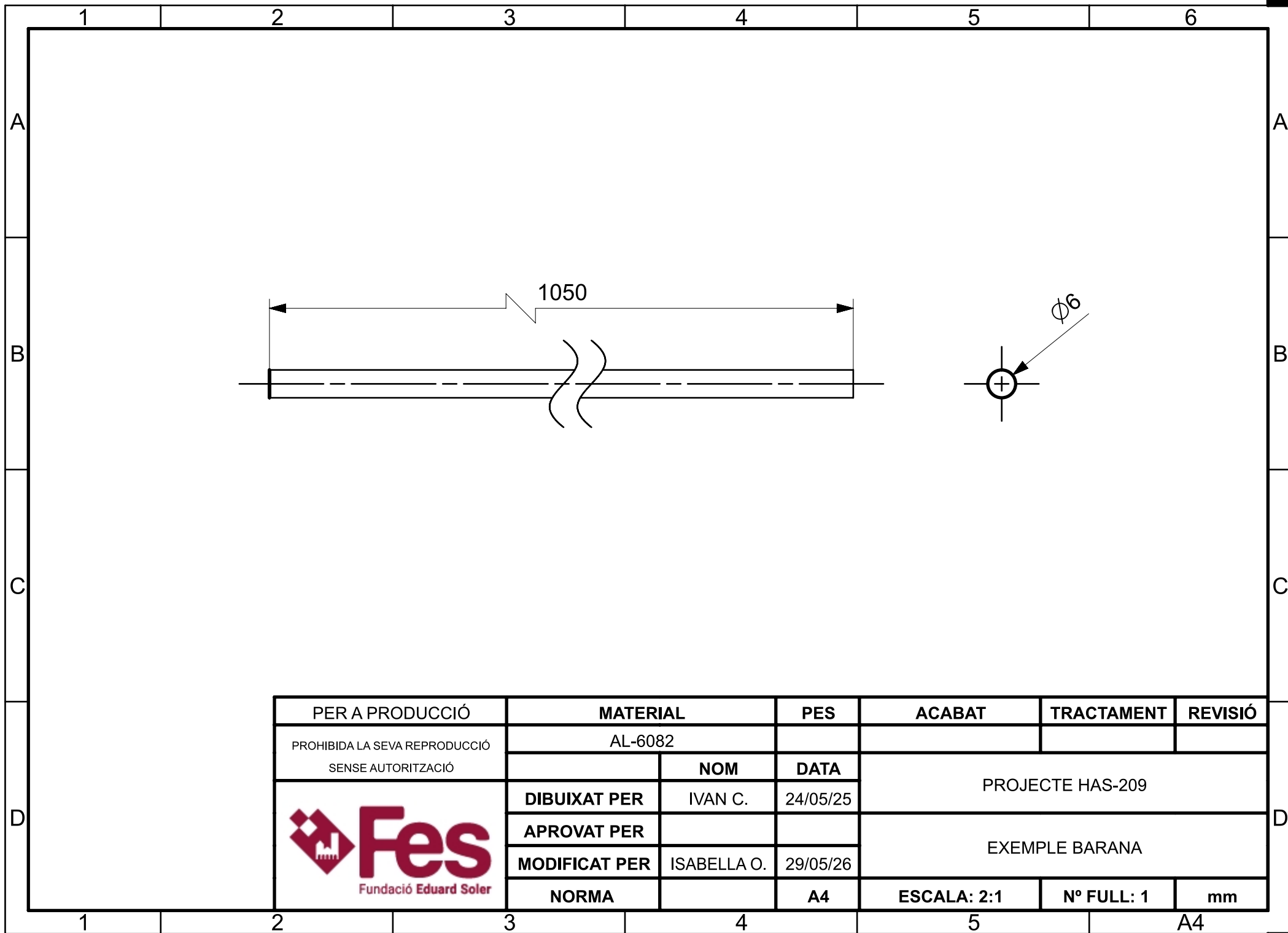




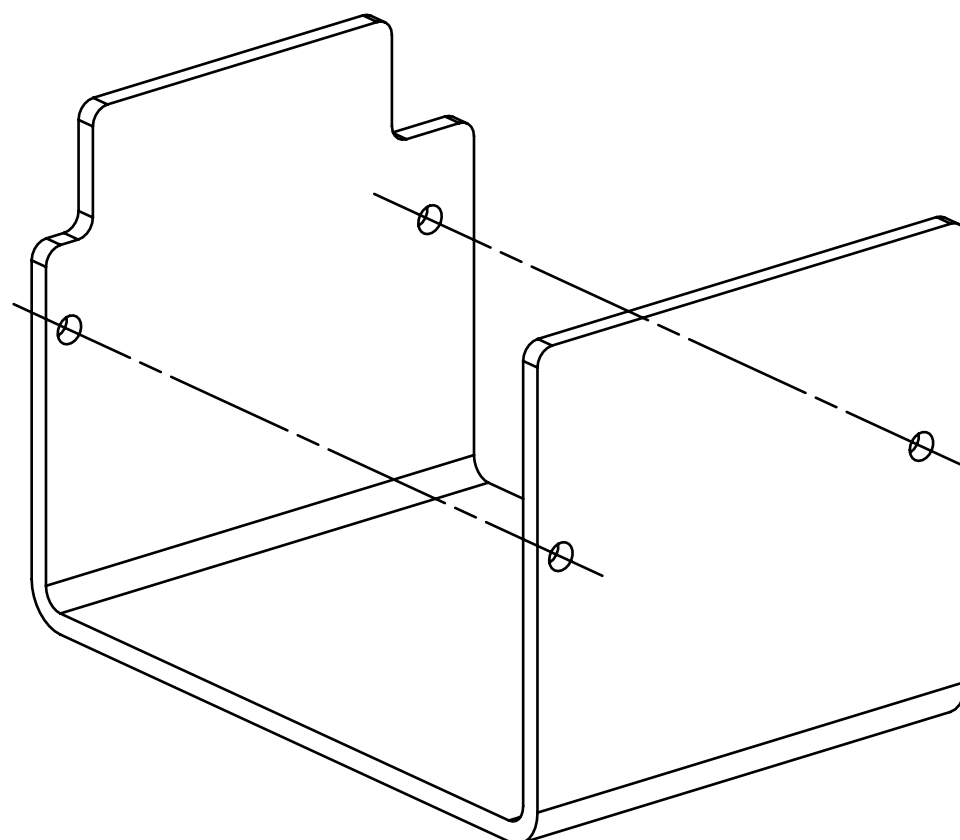
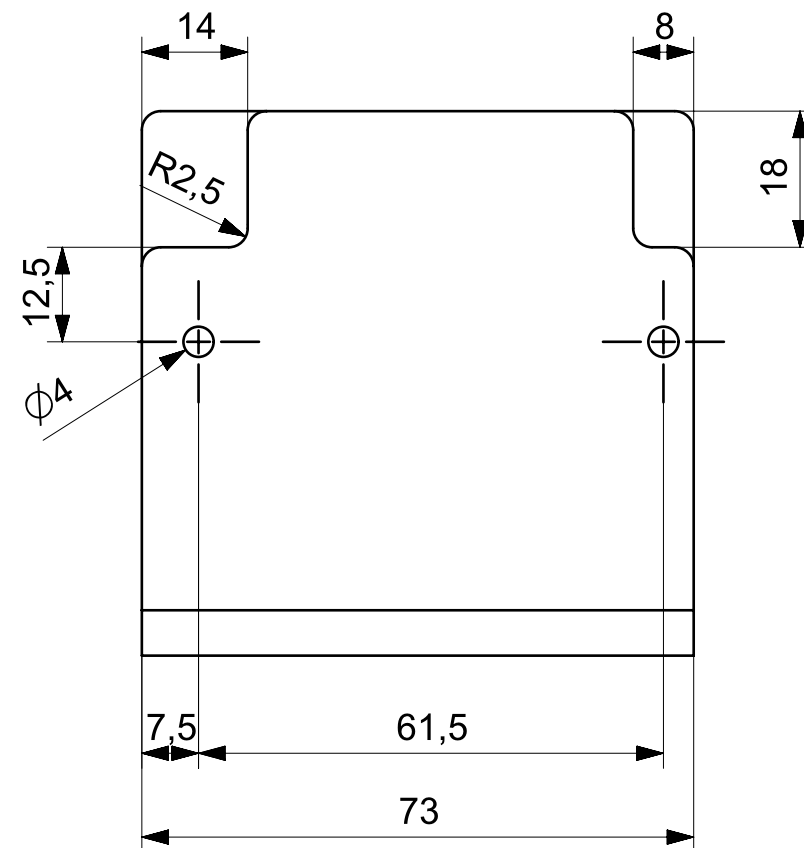
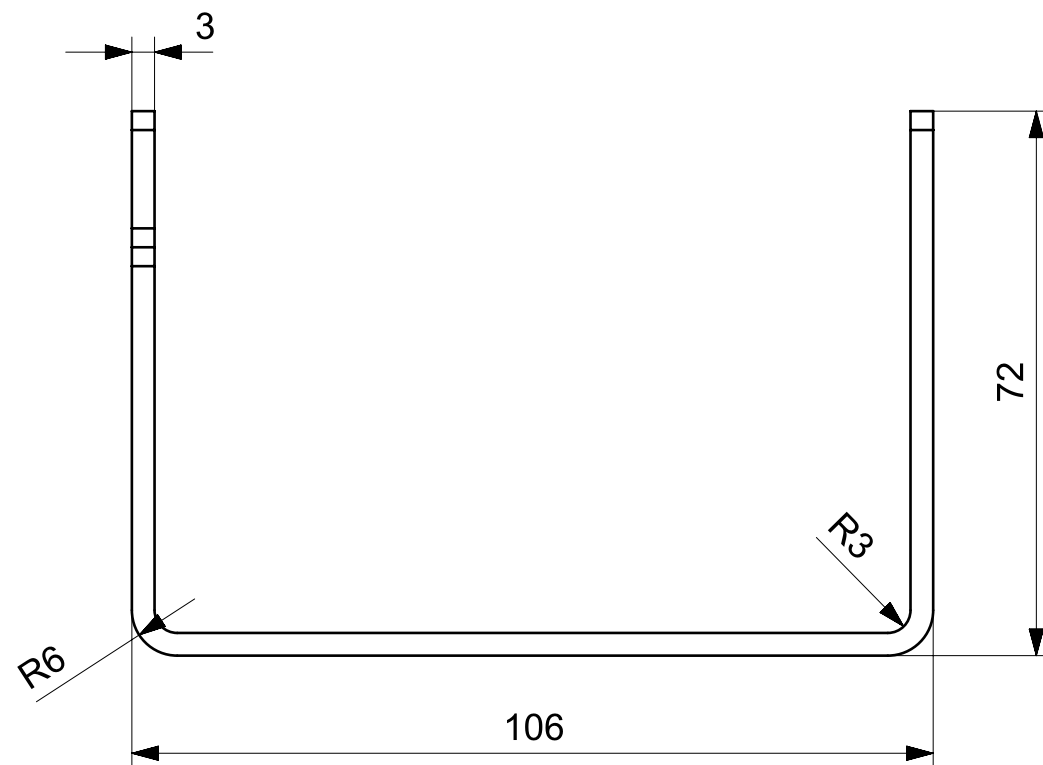




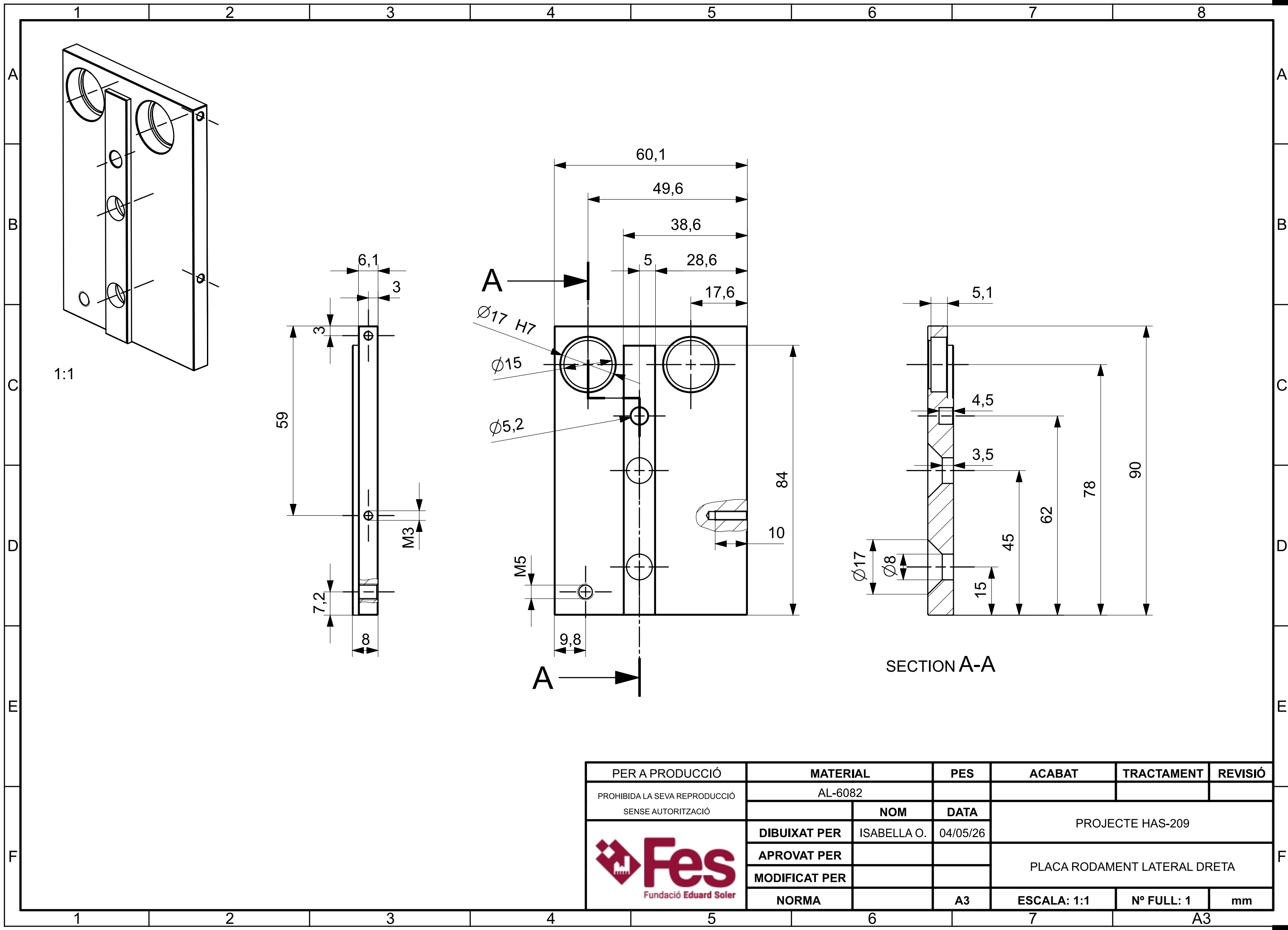
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	INOX 316					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	29/04/26	EIX RODET DE RECOLZAMENT		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 2:1	Nº FULL: 1	mm



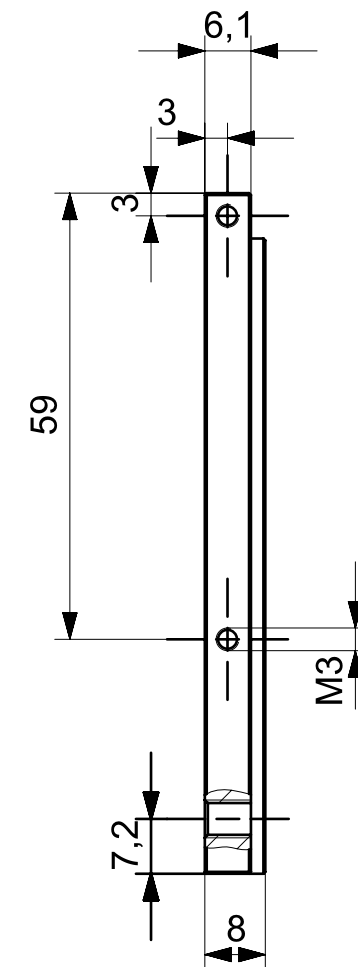
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	IVAN C.	24/05/25	EXEMPLE BARANA		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER	ISABELLA O.	29/05/26			
	NORMA		A4	ESCALA: 2:1	Nº FULL: 1	mm



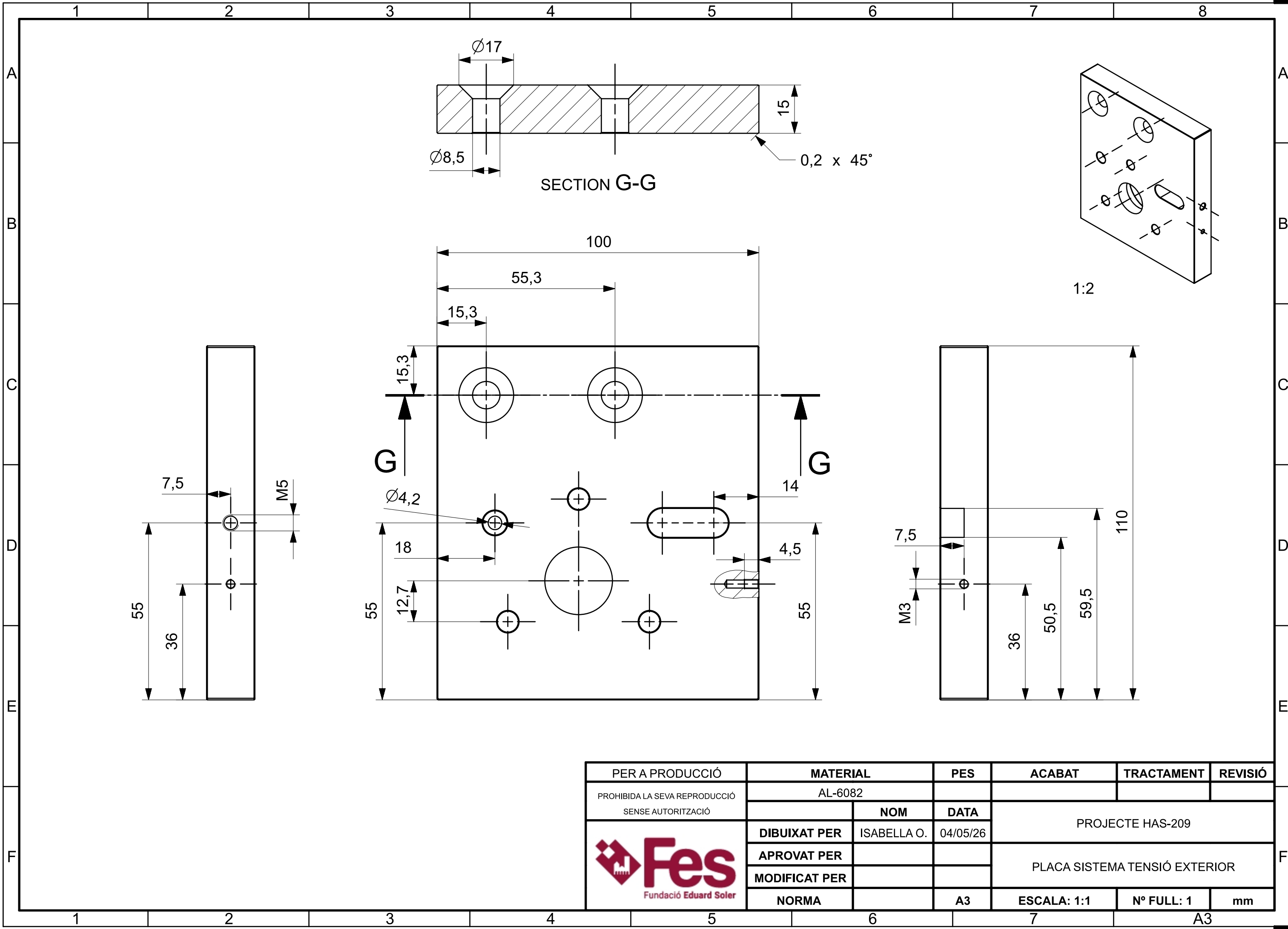
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	METACRILAT					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	04/05/26			
	APROVAT PER			METACRILAT		
	MODIFICAT PER					
		NORMA		A3	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 1

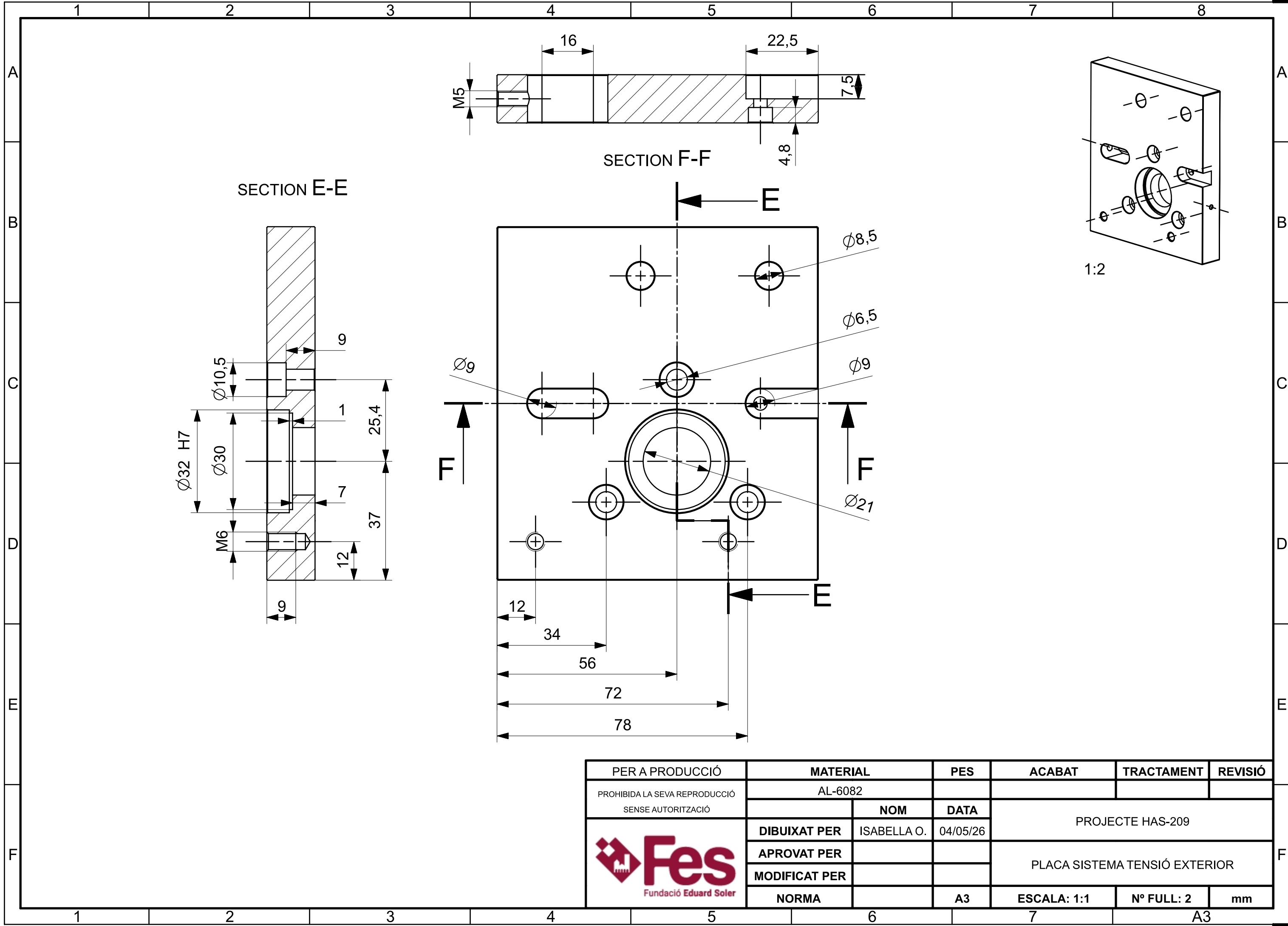


PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	04/05/26	PLACA RODAMENT LATERAL DRETA		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A3	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 1	mm

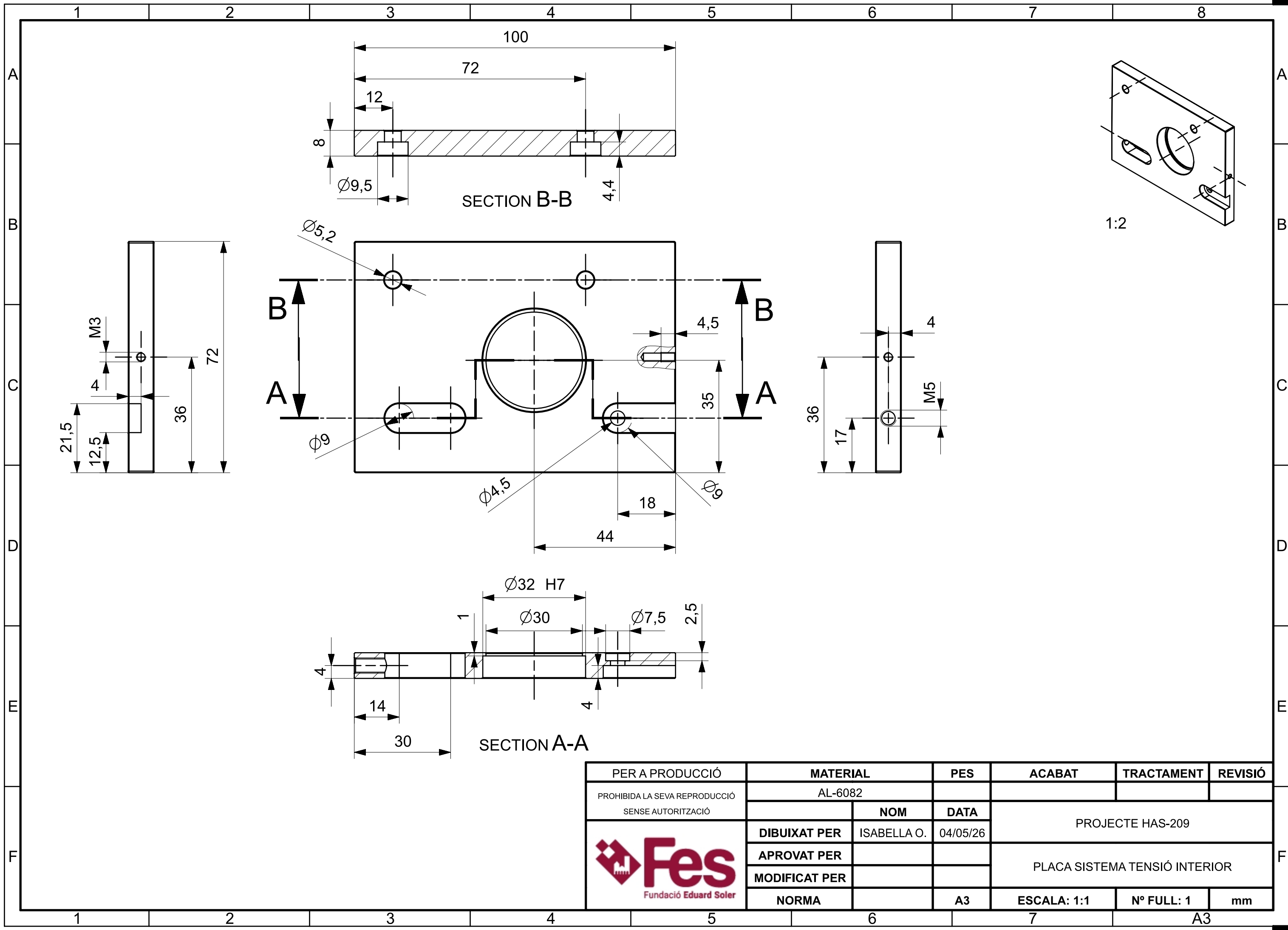


PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	04/05/26			
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
		NORMA		A3	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 1

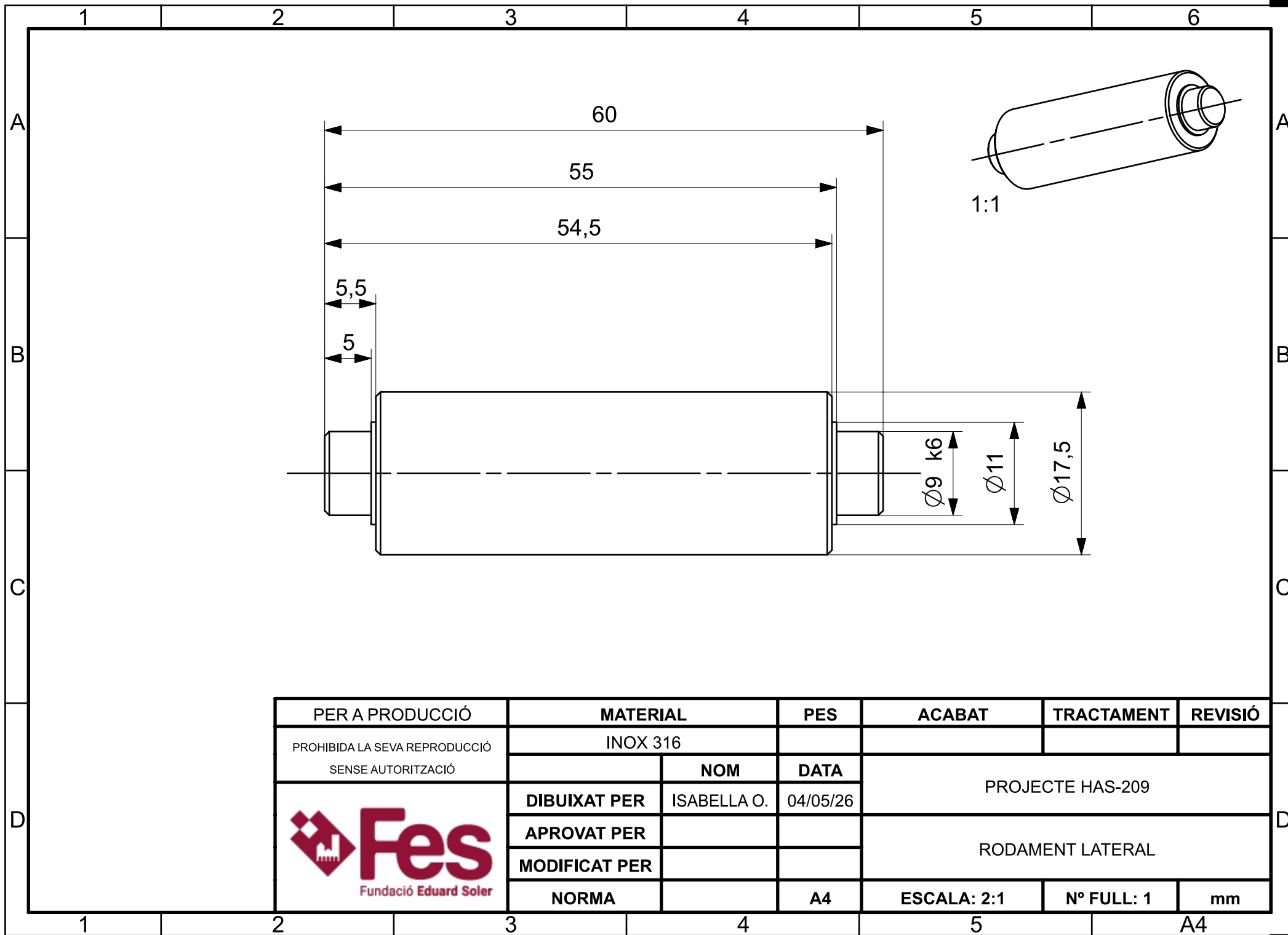


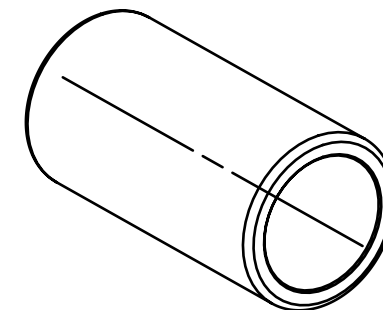
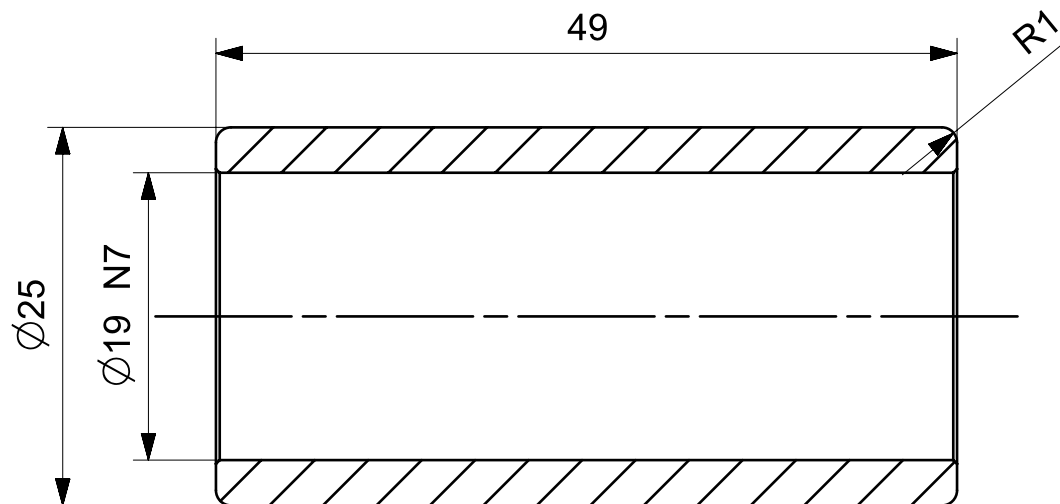


PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	04/05/26	PLACA SISTEMA TENSIÓ EXTERIOR		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A3	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 2	mm



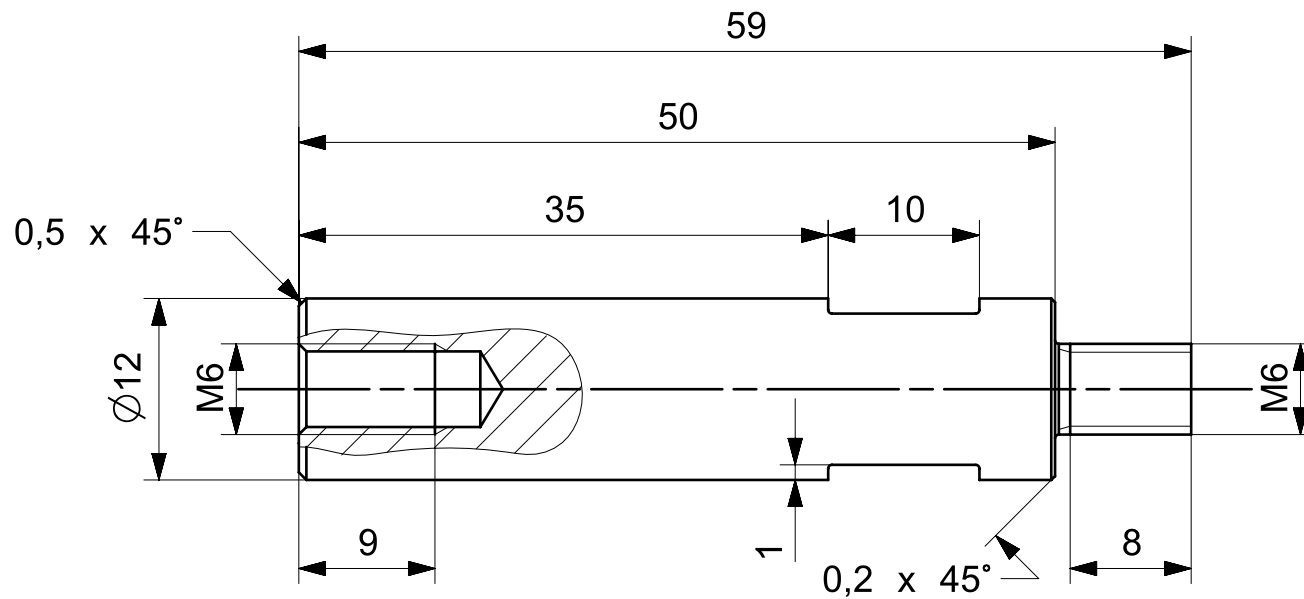
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORITZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	04/05/26	PLACA SISTEMA TENSIÓ INTERIOR		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A3	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 1	mm



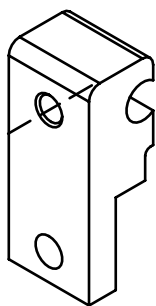
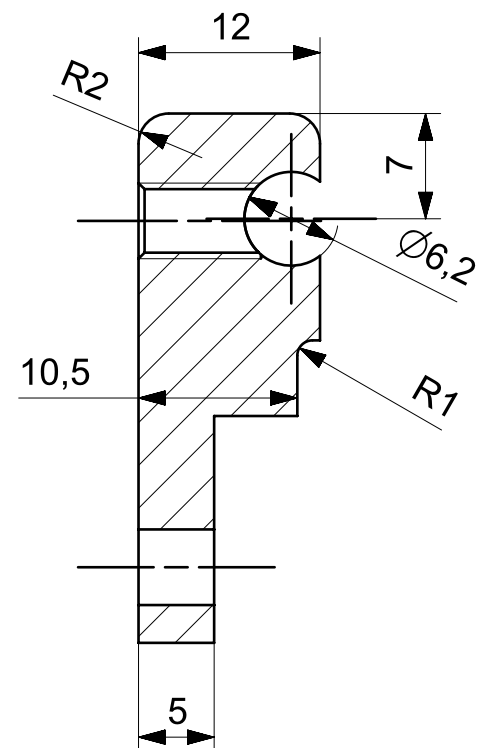
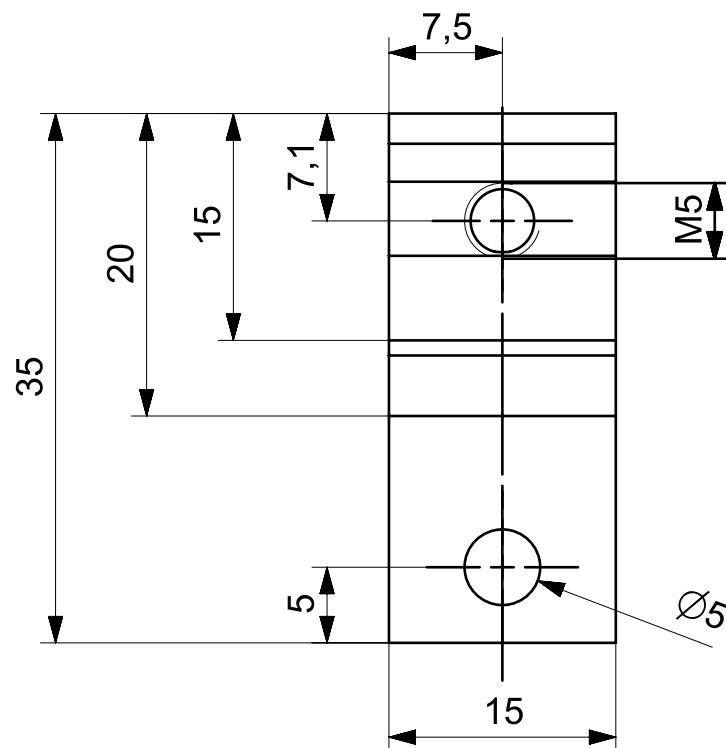


1:1

PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	INOX 316					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	29/04/26	RODET DE TENSIÓ		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 2:1	Nº FULL: 1	mm

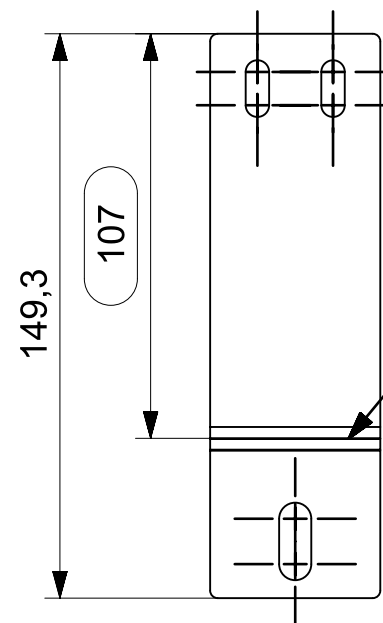
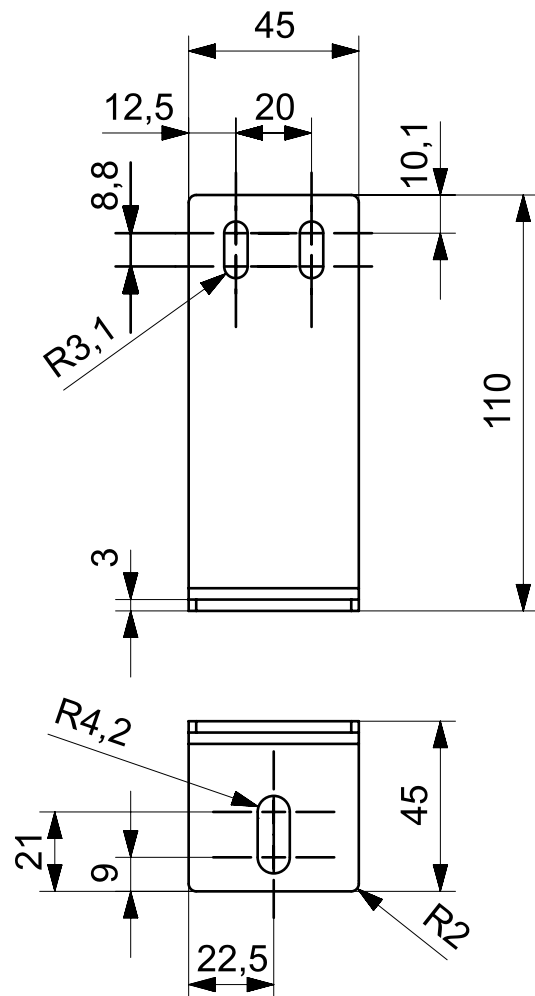


PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL	PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	INOX 316				
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	29/04/26	PROJECTE HAS-209	
	APROVAT PER			SEPARADOR	
	MODIFICAT PER				
	NORMA		A4	ESCALA: 2:1	Nº FULL: 1 mm

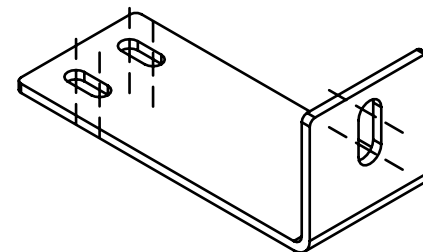


1:1

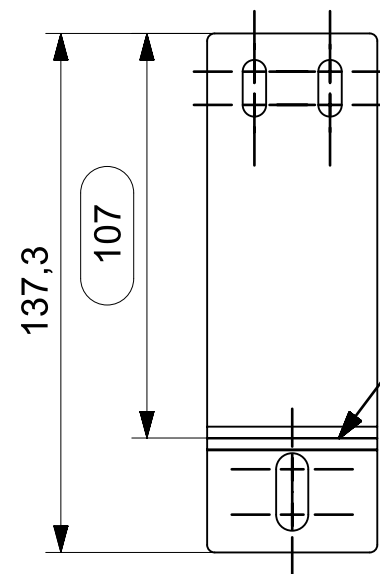
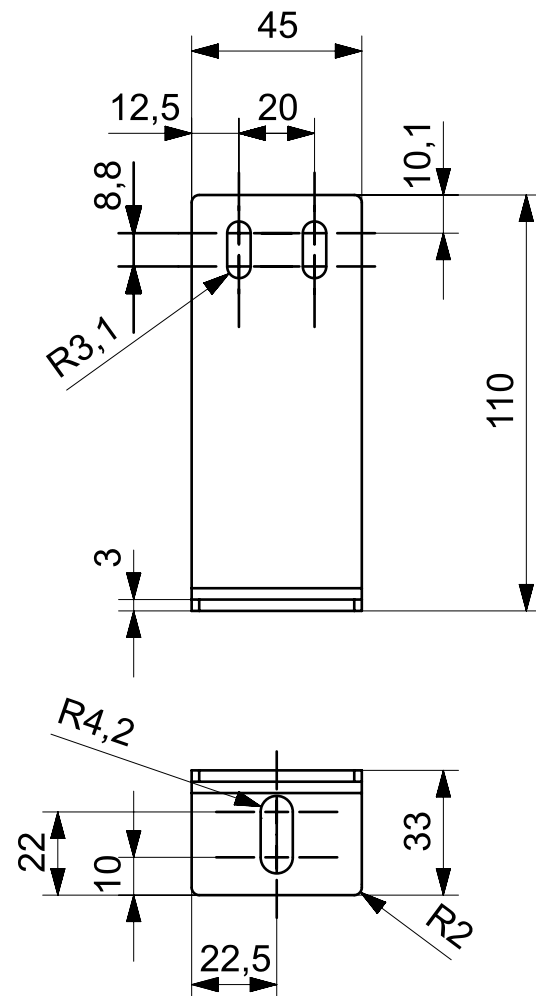
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	IVAN C.	24/05/25	SUPORT CURT BARANA CINTA		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER	ISABELLA O.	29/05/26			
	NORMA		A4	ESCALA: 2:1	Nº FULL: 1	mm



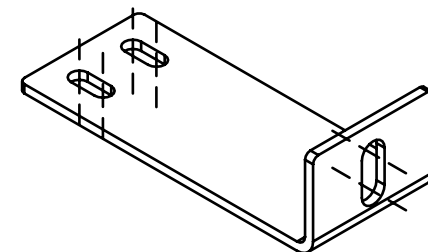
PLEGAT CAP AMUNT
DE 90° R3



PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	29/04/26	SUPORT DETRA CINTA		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:2	Nº FULL: 1	mm



PLEGAT CAP AMUNT
DE 90° R3



PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	29/04/26	SUPORT ESQUERRA CINTA		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:2	Nº FULL: 1	mm

1 2 3 4 5 6

A

B

C

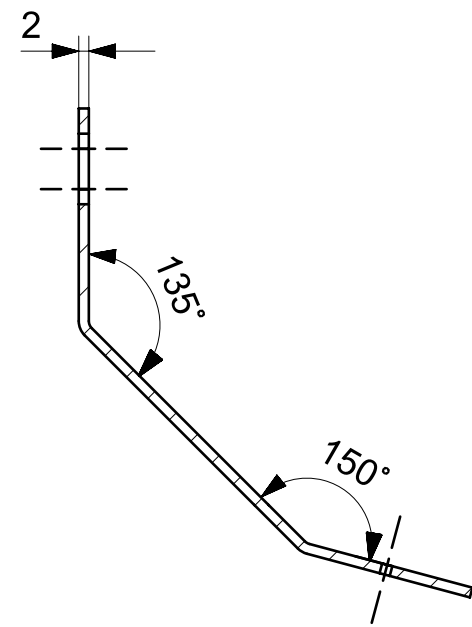
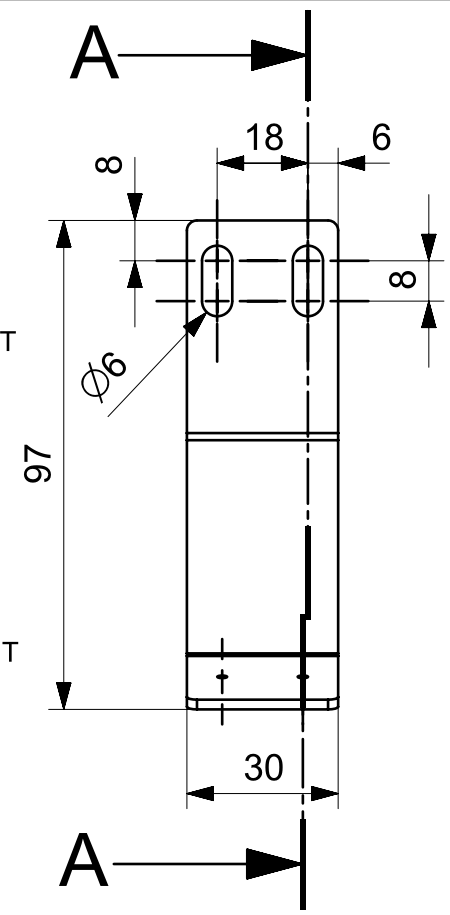
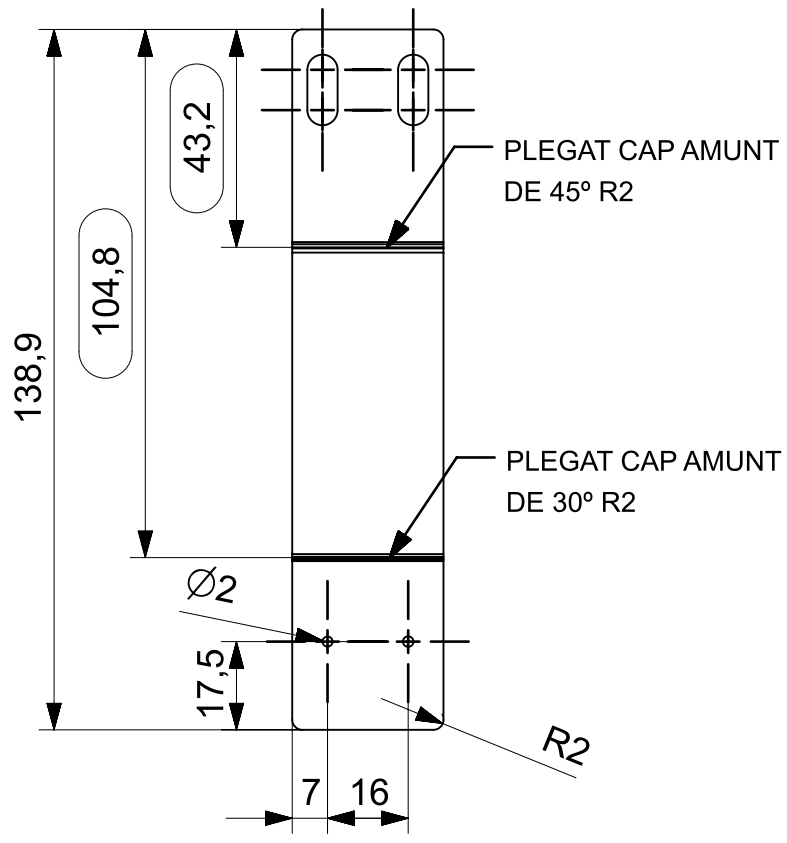
D

A

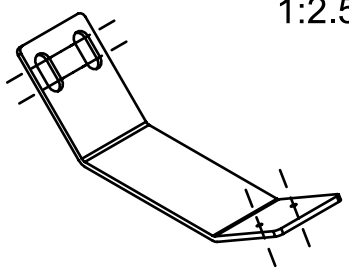
B

C

D



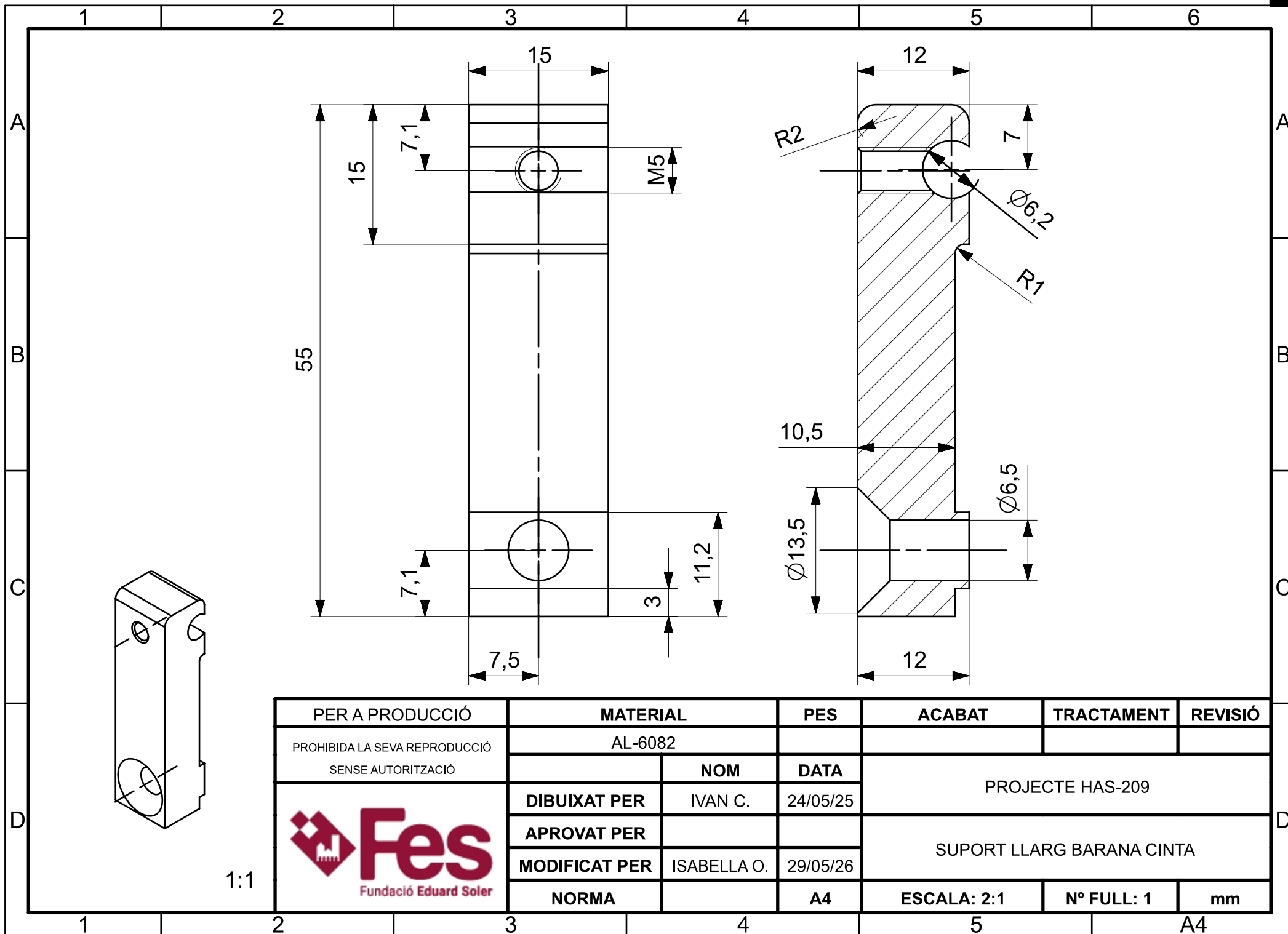
SECTION A-A

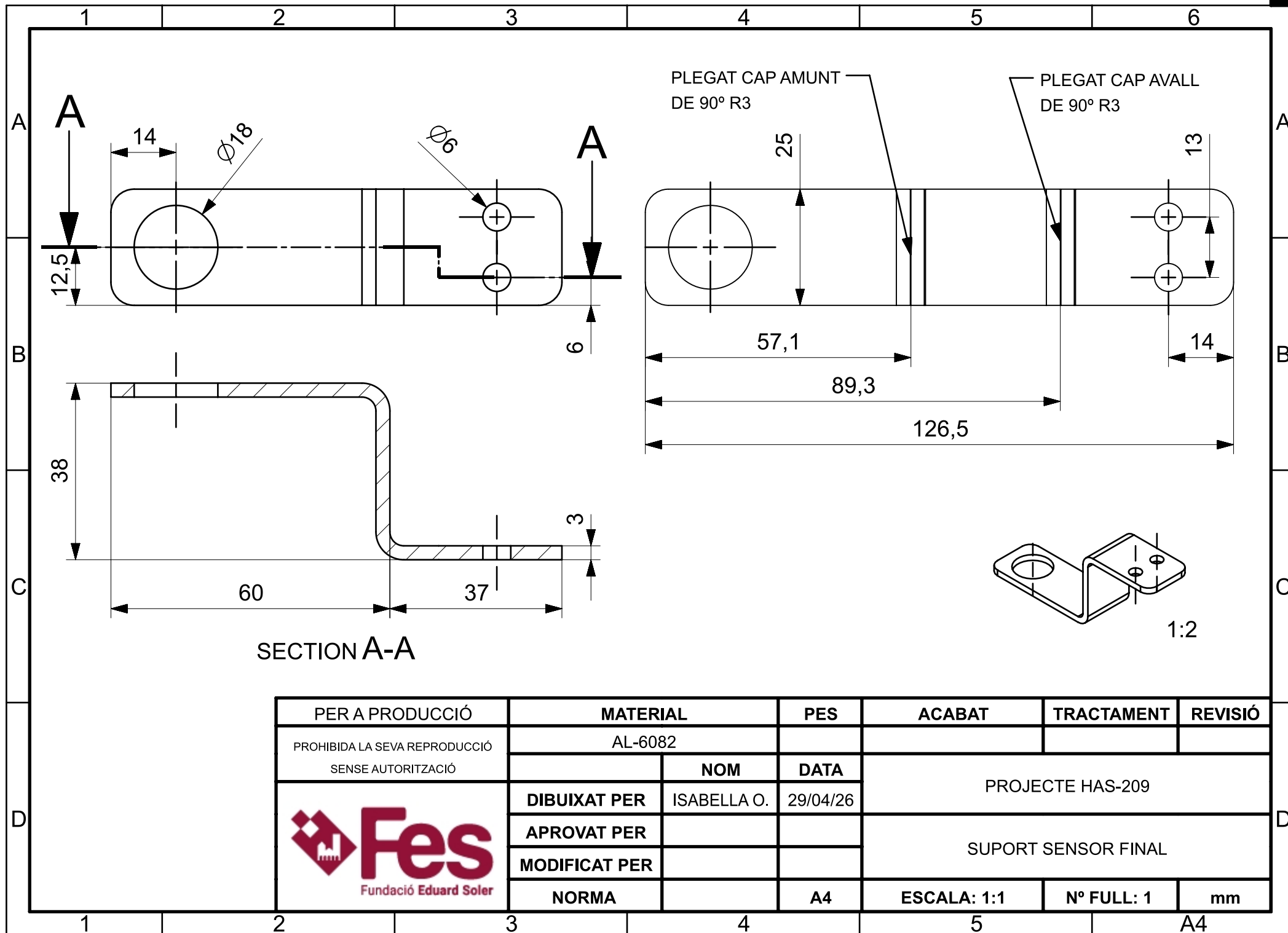


1:2.5

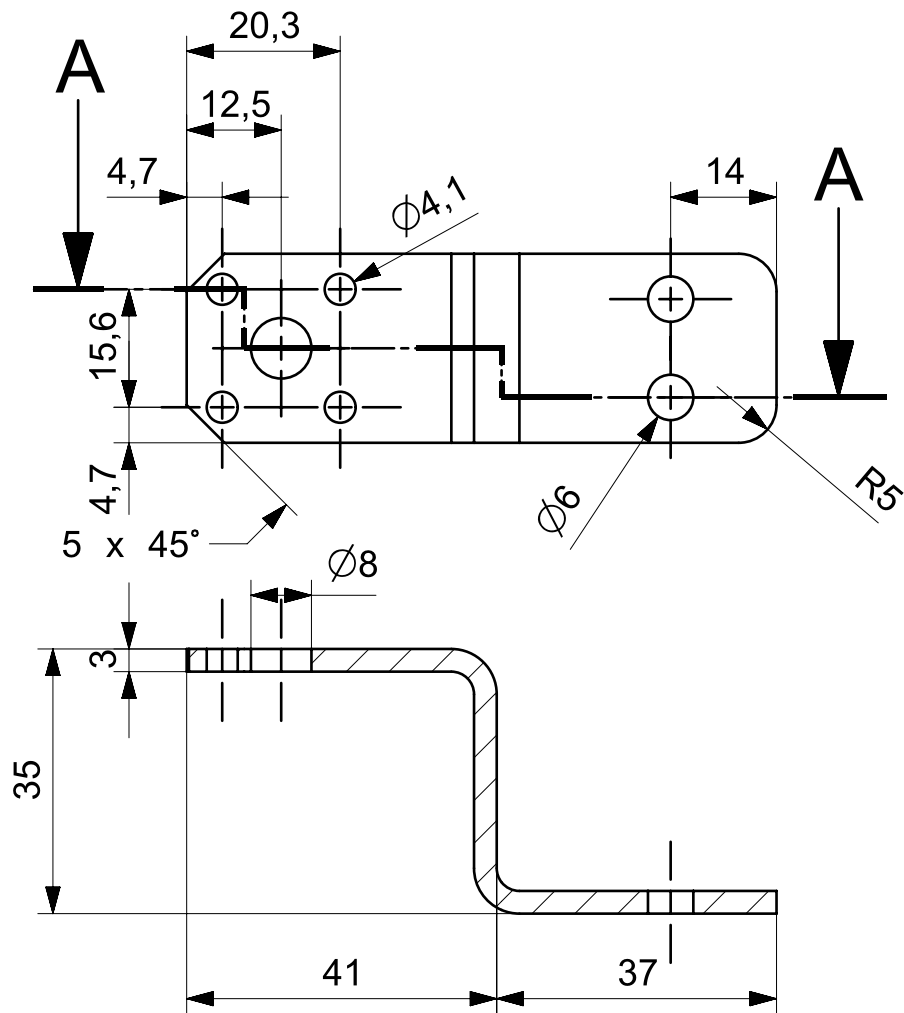
PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
 Fundació Eduard Soler	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	22/05/26	SUPORT LECTOR DE BARRES		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:1.5	Nº FULL: 1	mm

1 2 3 4 5 A4



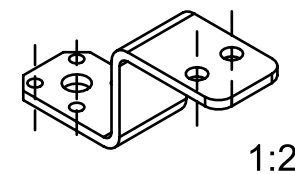
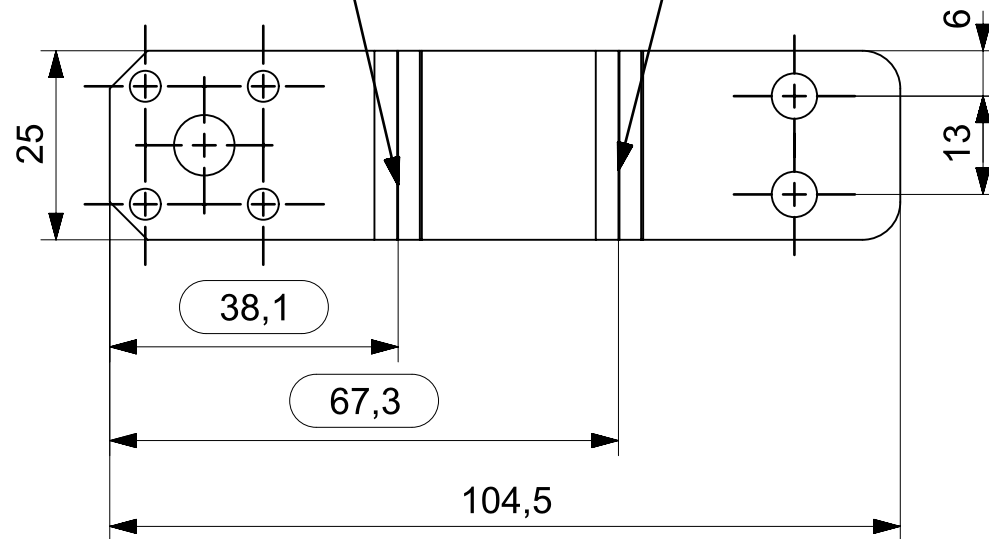


123456



PLEGAT CAP AMUNT
DE 90° R3

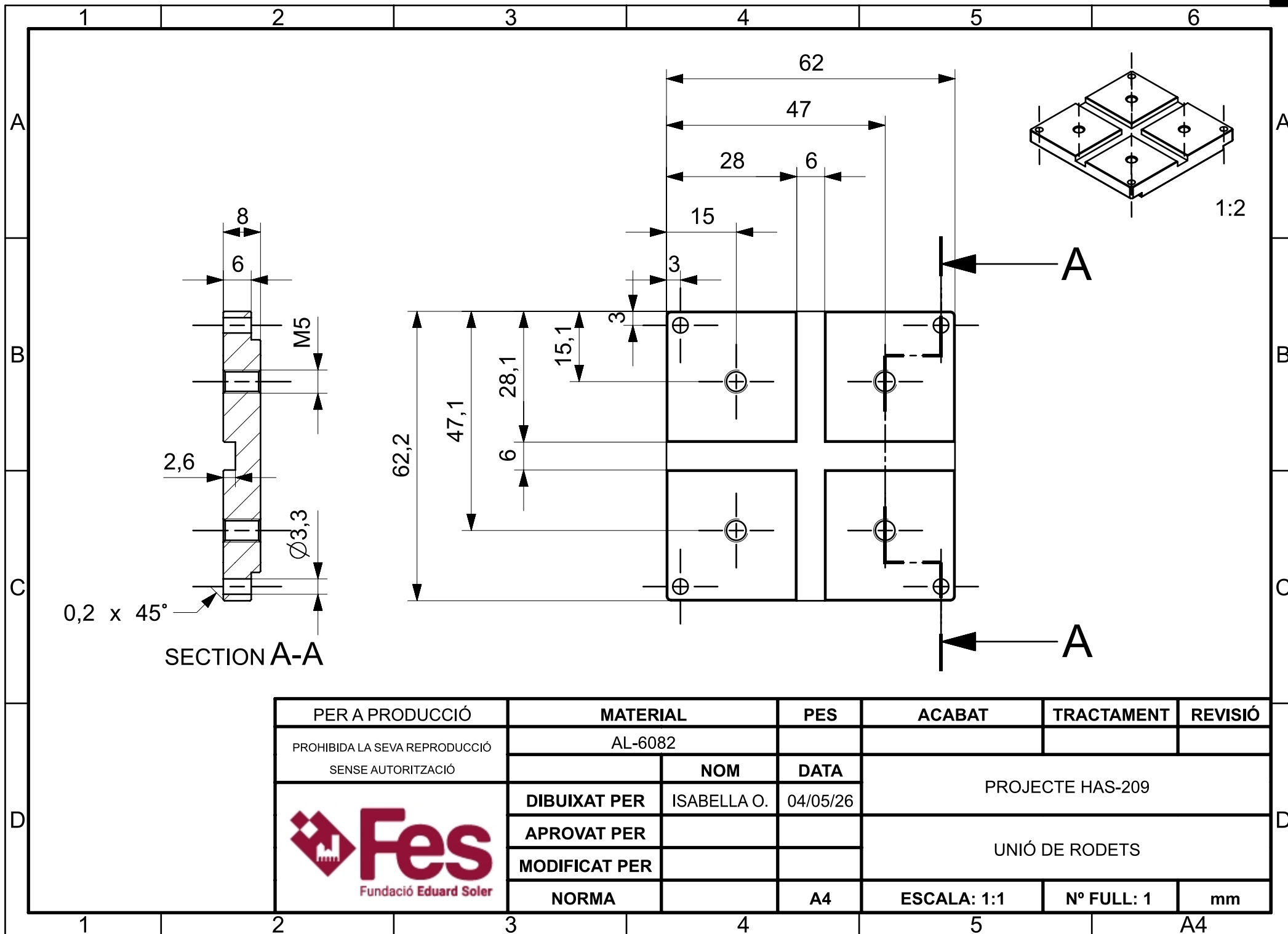
PLEGAT CAP AVALL
DE 90° R3

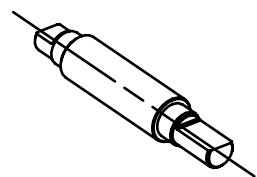
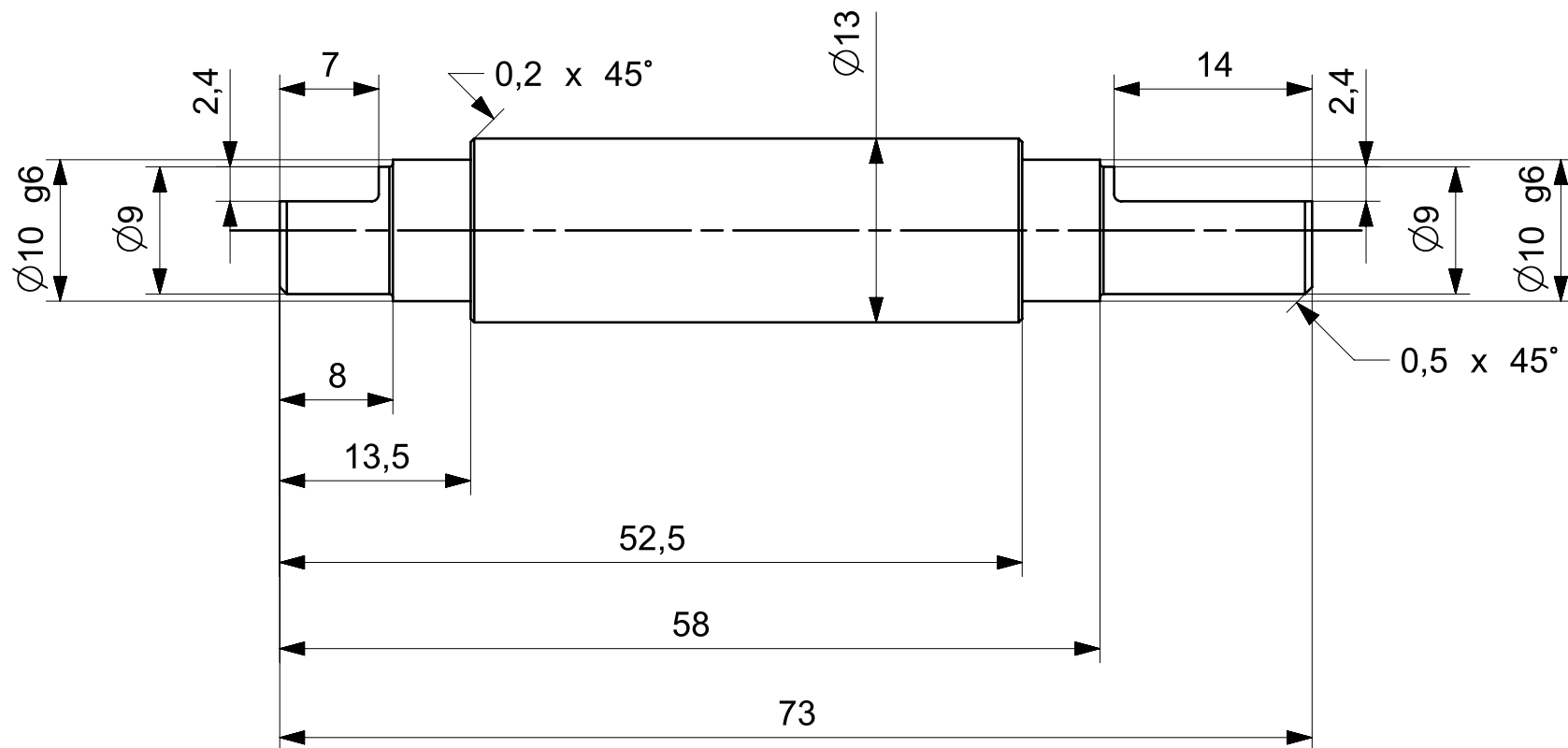


SECTION A-A

PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	AL-6082					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	29/04/26	SUPORT STOPPERS		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 1:1	Nº FULL: 1	mm

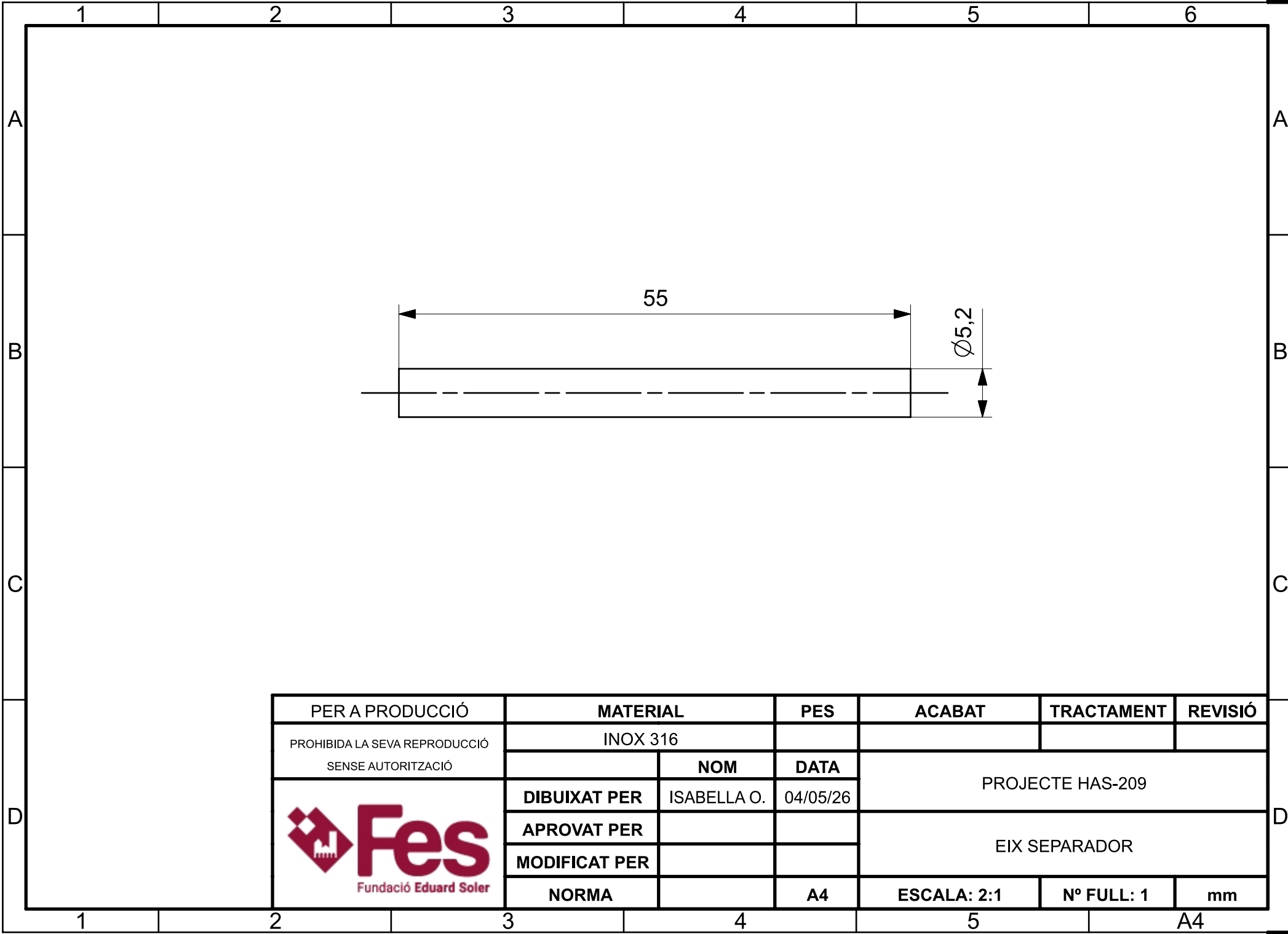
123456A4





1:2

PER A PRODUCCIÓ	MATERIAL		PES	ACABAT	TRACTAMENT	REVISIÓ
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ SENSE AUTORIZACIÓ	INOX 316					
		NOM	DATA	PROJECTE HAS-209		
	DIBUIXAT PER	ISABELLA O.	29/04/26	EIX RODET DE TENSIÓ		
	APROVAT PER					
	MODIFICAT PER					
	NORMA		A4	ESCALA: 2:1	Nº FULL: 1	mm



Data inici: 17/09/2025

Data control 1:

Data control 2:

Data entrega: 25/05/2026

Volum 3: PLEC DE CONDICIONS

TUTOR: **Carles Pereira**

CICLE: CFGS Mecatrònica Industrial

Signatura professor:

GRUP	1er cognom, 2on cognom i Nom
Membre 1	Ochoa Morales Isabella
Membre 2	Villanueva Avalos Lenin Adolfo
Membre 3	
Membre 4	

Puntuacions (si s'escau):

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. CONDICIONANTS TÈCNICS	3
2.1. DISSENY I FUNCIONALITAT	3
2.2. COMPONENTS PRINCIPALS	4
2.3. REQUISITS DE PROGRAMACIÓ	5
3. CONDICIONANTS DE SEGURETAT I NORMATIVES	5
3.1. NORMATIVES GENERALS	5
3.2. NORMATIVES ESPECÍFIQUES	6
3.3. MESURES DE SEGURETAT IMPLEMENTADES	6
4. CONDICIONANTS LABORALS	7
4.1. SEGURETAT LABORAL	7
4.2. ERGONOMIA	7
5. CONDICIONANTS ADMINISTRATIUS I LOGÍSTICS	7
5.1. GESTIÓ DE MATERIALS	7
5.2. TRANSPORT I MUNTATGE	8
5.3. DOCUMENTACIÓ OBLIGATÒRIA	8
6. MANTENIMENT PREVENTIU	8

1. INTRODUCCIÓ

Aquest document detalla les condicions tècniques, de seguretat, econòmiques, laborals i administratives que ha de complir l'estació HAS-209 SE I4.0, dissenyada i fabricada dins del marc del projecte de Mecatrònica Industrial a la Fundació Eduard Soler. L'estació forma part del sistema HAS-200, un conjunt modular d'estacions automatitzades per a la simulació de processos industrials, i ha de garantir seguretat, funcionalitat, eficiència i compliment normatiu en totes les seves etapes.

2. CONDICIONANTS TÈCNICS

2.1. DISSENY I FUNCIONALITAT

L'estació HAS-209 ha de complir els següents requisits tècnics per garantir un funcionament òptim i fiable:

- Estructura modular: Construïda amb perfils d'alumini (50x50 mm amb ranura de 10 mm) per permetre un muntatge fàcil, modificable i ampliable.
- Sistema de magatzem: Capacitat per 48 ubicacions (6 files × 8 columnes) per emmagatzemar pots.
- Eixos X i Y: Servoaccionaments lineals per al desplaçament horitzontal i vertical, amb precisió mil·limètrica.
- Eix Z: Actuadors pneumàtics (doble pistó elevador en forma de L i gripper) per a la recollida i posició dels pots.
- Cinta transportadora: Motor de 24V DC per al moviment de la cinta.
- Sensor de presència a la sortida per detectar quan un pot abandona l'estació.
- Lector de codis de barres per a la identificació dels pots (color, pes, referència).
- Sistema pneumàtic: Dos cilindres de doble efecte, un per detenir el pot a la posició de lectura del codi de barres i un altre per controlar l'entrada de pots i evitar la formació de cues.
- Reguladors de caudal per ajustar la velocitat i suavitat dels moviments pneumàtics.

- Semàfor: Indicació visual de l'estat de l'estació (verd: operatiu, groc: en preparació, vermell: aturat o error).
- Accessibilitat i visibilitat: Disseny obert i modular per permetre la revisió i substitució fàcil de components (motors, sensors, pistons, lector de codis).
- Visibilitat clara del funcionament per a ús educatiu.
- Connexions elèctriques i pneumàtiques: Quadre elèctric amb distribució ordenada de bornes, fonts d'alimentació (24V DC) i proteccions.
- Cablejat i tubs pneumàtics organitzats amb canaletes i cadenes portacables per evitar danys.

2.2. COMPONENTS PRINCIPALS

L'estació ha d'incloure els següents components obligatoris per garantir el seu funcionament:

COMPONENT	DESCRIPCIÓ	NORMATIVA APLICABLE
Servoaccionaments lineals	Eixos X i Y per al desplaçament al magatzem.	ISO 4414, UNE-EN ISO 12100
Actuadors pneumàtics	Cilindres de doble efecte i pistó elevador en forma de L.	ISO 4414, ISO 6432
Motor de la cinta	Motoreductor de 24V DC per al moviment de la cinta transportadora.	ITC BT-47, UNE-EN 60204-1
Sensor de presència	Detecta la sortida dels pots de l'estació.	UNE-EN ISO 13849-1
Lector de codis de barres	Identificació dels pots (color, pes, referència).	UNE-EN 614-1
Semàfor	Indicació visual de l'estat de l'estació.	UNE-EN 842
PLC Siemens 1500	Control del sistema mitjançant TIA Portal i metodologia GEMMA.	UNE-EN ISO 13849-1
Quadre elèctric	Distribució de bornes, fonts d'alimentació i proteccions.	ITC BT-12, ITC BT-22, ITC BT-24

2.3. REQUISITS DE PROGRAMACIÓ

- Metodologia GEMMA: El programa del PLC ha de seguir els estats definits (A1, A2, F1, F2, D1, A5, A6) per garantir un control estructurat.
- Grafcets per a seqüències específiques (ex.: agafar/deixar pots, càlcul d'ubicacions).
- Comunicació Profinet: Connexió entre el PLC i els servodrivers (Driver 5 per a l'eix X, Driver 8 per a l'eix Y).
- Variables d'entrada i sortida: Aux_Input: Ordres per comandar els eixos (SVON, SETUP, Jog_P, Jog_N, Reset, Hold).
- Aux_Output: Estats del driver (SVRE, Seton, Busy, Inp, Alarm).

3. CONDICIONANTS DE SEGURETAT I NORMATIVES

L'estació ha de complir les següents normatives i requisits de seguretat per garantir la protecció dels usuaris i la comercialització del sistema:

3.1. NORMATIVES GENERALS

NORMATIVA	DESCRIPCIÓ
RD 1644/2008	Requisits legals per a la comercialització i posada en servei de màquines.
UNE-EN ISO 12100:2012	Principis generals per al disseny segur de màquines, avaluació i reducció de riscos.
UNE-EN 614-1:2006+A1:2009	Principis de disseny ergonòmic (accessibilitat, disposició de controls).
UNE-EN 842:1997 + A1:2008	Senyals visuals de perill (ex.: semàfor, etiquetes de seguretat).
UNE-EN ISO 13849-1:2016	Requisits per a les parts del sistema de comandament relatives a la seguretat.
UNE-EN ISO 13850:2016	Funció d'aturada d'emergència (botó d'emergència accessible i efectiu).

Directiva 2014/30/UE (CEM)	Compatibilitat electromagnètica: reducció d'emissions i immunitat a interferències.
----------------------------	---

3.2. NORMATIVES ESPECÍFIQUES

NORMATIVA	ÀMBIT	DESCRIPCIÓ
UNE-EN 60204-1	Seguretat elèctrica	Proteccions, senyalització i desconexió d'emergència en sistemes elèctrics.
ISO 4414:2011	Sistemes pneumàtics	Requisits de seguretat per a components pneumàtics (cilindres, vàlvules).
ISO 8573	Qualitat de l'aire comprimit	Filtració i purificació de l'aire (partícules, humitat, oli).
ISO 6432	Cilindres pneumàtics	Dimensions i característiques de muntatge per garantir intercanviabilitat.
ITC BT-12	Instal·lacions elèctriques	Esquemes i denominacions en plànols elèctrics.
ITC BT-22	Protecció contra sobreintensitats	Mesures de seguretat per evitar danys als components elèctrics.
ITC BT-24	Protecció contra contactes directes	Aïllament i protecció de parts elèctriques accessibles.
ITC BT-36	Instal·lacions de molt baixa tensió	Requisits per a sistemes de 24V DC.

3.3. MESURES DE SEGURETAT IMPLEMENTADES

- Proteccions mecàniques: Cobertes per a components mòbils (ex.: cinta, actuadors pneumàtics).
- Senyals visuals (semàfor, etiquetes de perill) segons UNE-EN 842.

- Sistema d'aturada d'emergència: Botó d'emergència accessible i connectat al PLC per aturar tots els moviments. Compliment de la UNE-EN ISO 13850:2016.
- Proteccions elèctriques: Aïllament de components de 220V AC i 24V DC. Proteccions contra sobreintensitats i sobretensions (ITC BT-22, ITC BT-23).
- Ergonomia: Accessibilitat als components per a manteniment (UNE-EN 614-1). Disposició clara de controls i botonera etiquetada.

4. CONDICIONANTS LABORALS

4.1. SEGURETAT LABORAL

- Compliment de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (LPRL).
- Ús obligatori d'EPI: Guants, ulleres de seguretat i calçat adequat durant el muntatge i les proves.
- Zones de perill: Senyalització clara de zones en moviment (cinta, actuadors). Accés restringit durant les proves de funcionament.

4.2. ERGONOMIA

- Disseny ergonòmic: Altura i posició de la botonera i el quadre elèctric per facilitar l'accés. Espai suficient per al manteniment sense riscos mecànics o elèctrics.

5. CONDICIONANTS ADMINISTRATIUS I LOGÍSTICS

5.1. GESTIÓ DE MATERIALS

- Documentació: Llistat detallat de tots els components amb referències i proveïdors. Albarans i factures guardats per a la traçabilitat.
- Organització: Magatzem ordenat per components (ex.: sensors, actuadors, cargoleria).

5.2. TRANSPORT I MUNTATGE

- Disseny modular: Desmuntable per facilitar el transport i el muntatge a l'aula o laboratori. Perfils d'alumini i connexions ràpides per a un muntatge eficient.

5.3. DOCUMENTACIÓ OBLIGATÒRIA

El projecte ha d'incloure la següent documentació:

- Resum executiu.
- Memòria tècnica (disseny, muntatge, programació).
- Plànols (elèctrics, pneumàtics, mecànics).
- Plec de condicions (aquest document).
- Pressupost detallat.
- Manual d'instruccions (muntatge, posada en marxa, manteniment).

6. MANTENIMENT PREVENTIU

Per garantir la durabilitat i funcionament òptim de l'estació, es proposa el següent pla de manteniment:

FREQÜÈNCIA	TASQUES
Setmanal	- Neteja superficial de la cinta i el magatzem.
	- Revisió visual del sistema pneumàtic (fugues, connexions).
	- Comprovació del funcionament dels sensors i el lector de codis.
	- Verificació dels sistemes de seguretat (botó d'emergència, proteccions).
Mensual	- Ajust de tensió de la cinta mitjançant el tensor.
	- Revisió de rodaments i rodets (desgast, lubricació).
	- Comprovació de la resposta dels pistons i la lectura de codis.

Trimestral	- Prova de funcionament continu (2 hores).
	- Test de soroll i vibració.
	- Simulació de situacions d'error per verificar la resposta del sistema.
Anual	- Substitució preventiva de la cinta transportadora.
	- Revisió del motoreductor, sensors i actuadors pneumàtics.

Data inici: 17/09/2025

Data control 1:

Data control 2:

Data entrega: 25/05/2026

Volum 4: PRESSUPOST

TUTOR: **Carles Pereira**

CICLE: CFGS Mecatrònica Industrial

Signatura professor:

GRUP	1er cognom, 2on cognom i Nom
Membre 1	Ochoa Morales Isabella
Membre 2	Villanueva Avalos Lenin Adolfo
Membre 3	
Membre 4	

Puntuacions (si s'escau):

ÍNDEX

1. AMIDAMENTS.....	3
Components elèctrics i pneumàtics	3
Components mecànics	3
Mà d'obra	3
2. PREUS UNITARIS	3
Material.....	3
3. PRESSUPOST PARCIAL.....	4
Components elèctrics i pneumàtics	4
Components mecànics	4
Mà d'obra	4
4. PRESSUPOST TOTAL	4

1. AMIDAMENTS

Components elèctrics i pneumàtics

Descripció	Quantitat	Preu unitari (€)
Connector Jack per al lector de barres	1	7
Sensor D-Z73 (stopper elevator)	1	26,09
Controladors de cabal SMC AS1201F-M5	6	5
Transformador TME2405S	1	4,49

Components mecànics

Descripció	Quantitat	Preu unitari (€)
Barras d'acer inoxidable 316	2	52,64
Rodaments 689/2Z (17x9x5 mm)	8	1,25

Mà d'obra

Descripció	Hores
Disseny i planificació	50
Mecanitzat i fabricació de peces	60
Muntatge mecànic	40
Connexionat elèctric i pneumàtic	30
Programació (TIA Portal, MR_Configurator)	50
Proves i ajusts	20

2. PREUS UNITARIS

Material

Descripció	Preu unitari (€)
Connector Jack	7
Sensor D-Z73	26,09
Controladors de cabal SMC AS1201F-M5	5
Transformador TME2405S	4,49
Rodaments 689/2Z	1,25
Barras d'acer inoxidable 316	52,64

3. PRESSUPOST PARCIAL

Components elèctrics i pneumàtics

Descripció	Quantitat	Preu unitari (€)	Preu total (€)
Connector Jack	1	7	7
Sensor D-Z73	1	26,09	26,09
Controladors de cabal SMC AS1201F-M5	6	5	30
Transformador TME2405S	1	4,49	4,49
Subtotal			67,58 €

Components mecànics

Descripció	Quantitat	Preu unitari (€)	Preu total (€)
Barras d'acer inoxidable 316	2	52,64	105,28
Rodaments 689/2Z	8	1,25	10
Subtotal			115,28 €

Mà d'obra

Descripció	Hores	Preu per hora (€)	Preu total (€)
Disseny i planificació	50	15	750
Mecanitzat i fabricació de peces	60	15	900
Muntatge mecànic	40	15	600
Connexionat elèctric i pneumàtic	30	15	450
Programació	50	15	750
Proves i ajusts	20	15	300
Subtotal	250		3.750,00 €

4. PRESSUPOST TOTAL

Concepte	Preu (€)
Components elèctrics i pneumàtics	67,58
Components mecànics	110
Mà d'obra	3.750,00
Base imposable	3.927,58 €
21% IVA	824,80 €
Total	4.752,37 €

Data inici: 17/09/2025

Data control 1:

Data control 2:

Data entrega: 25/05/2026

Volum 5: MANUAL D'INSTRUCCIONS

TUTOR: **Carles Pereira**

CICLE: CFGS Mecatrònica Industrial

Signatura professor:

GRUP	1er cognom, 2on cognom i Nom
Membre 1	Ochoa Morales Isabella
Membre 2	Villanueva Avalos Lenin Adolfo
Membre 3	
Membre 4	

Puntuacions (si s'escau):

ÍNDEX

1.	LLISTATS DE PECES	5
2.	MANUAL DE MUNTATGE DE LA CINTA PER L'HAS-209.....	7
	CONJUNT RODET DE TRACCIÓ	7
	CONJUNT RODET DE RECOLZAMENT	7
	CONJUNT RODET DE TENSIO	8
	CONJUNT SISTEMA DE TENSIO	9
	SUPORT SEMÀFOR.....	14
	SUPORT PISTÓ ELEVADOR	15
	SUPORTS BARANA CINTA (4)	16
	SUPORTS DE LA CINTA (4)	17
	SUPORT SENSOR FINAL	18
	SUPORTS STOPPERS.....	19
	SUPORT LECTOR DE BARRES.....	20
	CONJUNT EXTREM LATERAL	20
	MUNTATGE ACTUADORS.....	24
	LECTOR DE CODIS DE BARRES	25
	CILINDRES STOPPERS	26
	SEMÀFOR.....	27
	CILINDRE PISTÓ ELEVADOR	28
	SENSOR DE PRESÈNCIA FINAL	29
	CINTA FINALITZADA	30
3.	FULLS DE PROCÉS	30

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1. Conjunt rodet de tracció.	7
Figura 2. Eix de recolzament amb rodament.....	7
Figura 3. Conjunt rodet de recolzament.	8
Figura 4. Eix de tensió amb rodament.	8
Figura 5. Conjunt rodet de tensió.	9
Figura 6. Placa exterior amb separadors.	9
Figura 7. Placa exterior amb separador i el conjunt de recolzament.....	10
Figura 8. Placa exterior amb separadors, conjunt de recolzament i motor.	10
Figura 9. Perfil amb femelles T.	10
Figura 10. Placa exterior subjectada al perfil.	11
Figura 11. Placa exterior amb els separadors, motor, conjunt de recolzament i de tracció.	11
Figura 12. Sistema de tensió sense el conjunt de tensió i placa interior.....	12
Figura 13. Sistema de tensió sense la placa interior.....	12
Figura 14. Alineació del conjunt de tensió amb la placa interior.....	13
Figura 15. Sistema de tensió tancat.....	13
Figura 16. Inserció dels cargols que ajusten la cinta.	14
Figura 17. Suport del semàfor amb elements de subjecció.	14
Figura 18. Col·locació del suport del semàfor.	15
Figura 19. Suport del pistó elevador amb elements de subjecció.....	15
Figura 20. Col·locació del suport del pistó elevador.....	16
Figura 21. Suports de les baranes amb elements de subjecció.....	16
Figura 22. Col·locació del suports de les baranes.....	17
Figura 23. Suport de la cinta amb elements de subjecció.	17
Figura 24. Col·locació dels suports de la cinta.	18
Figura 25. Suport del sensor final amb elements de subjecció.	18
Figura 26. Col·locació del suport del sensor final.	19
Figura 27. Suport d'un pistó stopper amb elements de subjecció.	19

Figura 28. Col·locació dels suports dels pistons stoppers.....	19
Figura 29. Suport del lector de codi de barres amb elements de subjecció.....	20
Figura 30. Col·locació del suport del lector de codi de barres.....	20
Figura 31. Plaques laterals amb rodaments.	21
Figura 32. Placa lateral amb els conjunts laterals.....	21
Figura 33. Placa lateral amb els conjunts laterals i eix separador.	22
Figura 34. Sistema lateral sense la unió de rodets.	22
Figura 35. Sistema lateral sense la unió de rodets amb elements de subjecció.	23
Figura 36. Col·locació del sistema lateral sense la unió de rodets.	23
Figura 37. Sistema lateral tancat.....	24
Figura 38. Sistema lateral posicionat.....	24
Figura 39. Col·locació de la cinta transportadora a l'estació.	25
Figura 40. Col·locació del codi de barres al seu suport.	25
Figura 41. Col·locació dels pistons als seus suports.....	26
Figura 42. Col·locació dels capçals dels pistons.	26
Figura 43. Connexió del sistema pneumàtic als pistons.	27
Figura 44. Col·locació del semàfor al seu suport.	27
Figura 45. Col·locació de la peça L al pistó elevador.....	28
Figura 46. Col·locació del pistó elevador al seu suport.	29
Figura 47. Col·locació del sensor final al seu suport.	29
Figura 48. Estació HAS-209 amb la cinta transportadora completa.....	30

1. LLISTATS DE PECES

N.º	NOM SENSORS I ACTUADORS	QUANTITAT
1	Motorreductor	1
2	Pistó CBQSB12-25D	1
3	Pistó CBQSB12-30DCM	1
4	Lector BCR Z-5130	1
5	Pistó CXSM10-40	1
6	Sensor PA18CAD10PASA	1
7	Semàfor	1
8	Sensor magnètic MK5102	4
9	Sensor magnètic D-Z73	1
10	Electrovàlvula 5/2 7061020112	2

N.º	NOM PECES	QUANTITAT
1	Suport dreta de la cinta	2
2	Suport esquerra de la cinta	2
3	Perfil 50 x 50 x 1000	1
4	Separador	2
5	Rodament 61800-2Z	4
6	Eix rodets de recolzament	1
7	Rodet de tensió	2
8	Junta tòrica 22 x 2,5	2
9	Rodament 61804-2Z	2
10	Rodet de tracció	1
11	Eix rodets de tensió	1
12	Placa interior sistema de tensió	1
13	Placa exterior sistema de tensió	1
14	Metacrilat	1
15	Unió de rodets	2
16	Rodament 689-2Z	8
17	Rodament lateral	4
18	Placa dreta rodament lateral	2
19	Placa esquerra rodament lateral	2
20	Eix separador	2
21	Banda antilliscant	1
22	Cap L pistó stopper	1
23	Suport stopper	2

24	Cap cilindre pistó stopper	1
25	Suport lector de barres	1
26	L elevador	1
27	Suport pistó elevador	1
28	Suport sensor final	1
29	Suport semàfor	1
30	Suport llarg barana cinta	4
31	Suport curt barana cinta	4
32	Barana	2

N.º	NOM ELEMENT DE SUBJECCIÓ	QUANTITAT
1	Femella de ranura T M8	14
2	Cargol allen avellanat M8 x 25	2
3	Cargol allen M3 x 6	4
4	Arandela Ø3 x 1	4
5	Cargol allen M4 x 12	10
6	Cargol allen sense cap M5 x 25	2
7	Cargol allen M6 x 10	2
8	Cargol allen M6 x 15	3
9	Cargol allen M3 x 12	8
10	Cargol allen M8 x 12	4
11	Cargol allen M6 x 16	20
12	Femella de ranura T M6	24
13	Cargol allen M3 x 8	1
14	Rosca M5 x 4	1
15	Cargol de ranura M1,6 x 6	2
16	Cargol allen M3 x 10	2
17	Cargol allen avellanat M8 x 16	8
18	Cargol allen avellanat M6 x 20	4
19	Cargol allen M3 x 18	2

2. MANUAL DE MUNTATGE DE LA CINTA PER L'HAS-209

CONJUNT RODET DE TRACCIÓ

- Inserir juntes tòriques dins de les ranures del rodet de tracció.
- Inserir dos rodaments 32x20x7 (61804-2Z) als extrems del rodet de tracció amb ajuda de la massa.

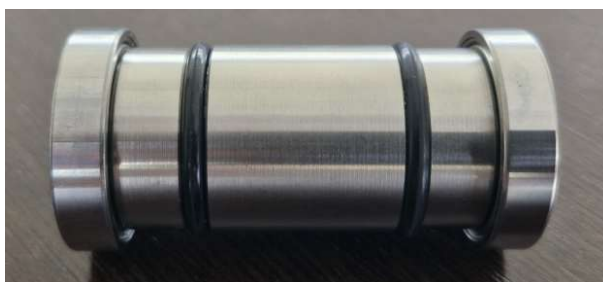


Figura 1. Conjunt rodet de tracció.

CONJUNT RODET DE RECOLZAMENT

- Inserir rodament 19X10X5 (61800-2Z) en un extrem de l'eix de recolzament amb ajuda de la massa.



Figura 2. Eix de recolzament amb rodament.

- Inserir eix de recolzament dins el rodet de tensió
- Inserir rodament 61800-2Z a l'altre extrem de l'eix de recolzament i dins del rodet de tensió amb ajuda de la massa.



Figura 3. Conjunt rodet de recolzament.

CONJUNT RODET DE TENSIÓ

- Inserir rodament 61800-2Z en un extrem de l'eix de tensió amb ajuda de la massa.



Figura 4. Eix de tensió amb rodament.

- Inserir eix de tensió dins el rodet de tensió
- Inserir rodament 61800-2Z a l'altre extrem de l'eix de tensió i dins del rodet de tensió amb ajuda de la massa.



Figura 5. Conjunt rodet de tensió.

CONJUNT SISTEMA DE TENSIÓ

- Collar els dos separadors a la placa exterior del sistema de tensió (ajustar amb clau de 10).



Figura 6. Placa exterior amb separadors.

- Col·locar el conjunt de recolzament a la placa exterior i collar-lo amb un cargol allen M4 x 12.



Figura 7. Placa exterior amb separador i el conjunt de recolzament.

- Collar el motor a la placa exterior amb cargols allen M6 x 15. Si l'eix del motor és massa llarg, caldrà tallar-ho per fer que s'avingui amb el rodet de tracció.

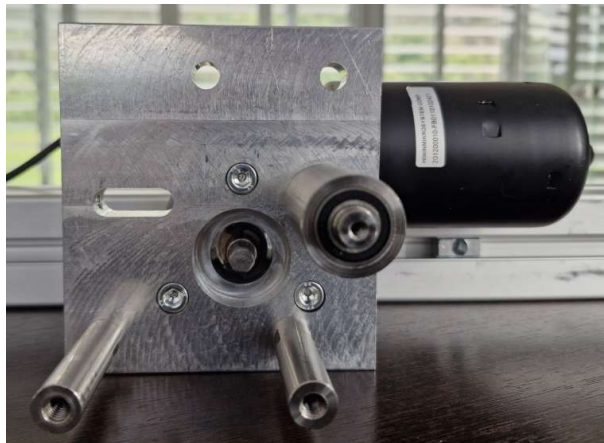


Figura 8. Placa exterior amb separadors, conjunt de recolzament i motor.

- Inserir femelles de subjecció M8 de la platina al perfil, aquestes aniran situades a les ranures del perfil (el seu lloc es ajustable).



Figura 9. Perfil amb femelles T.

- Collar la platina al perfil amb cargols allen avellanats M8 x 16.

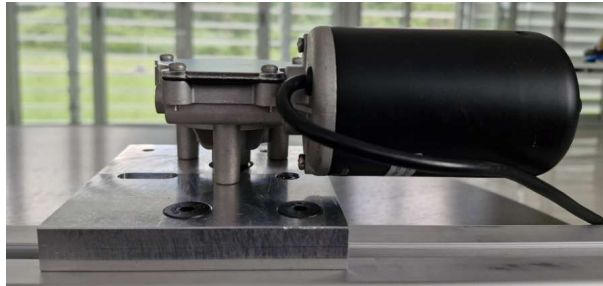


Figura 10. Placa exterior subjectada al perfil.

- Girar el perfil per facilitar el muntatge.
- Inserir el conjunt de rodets de tracció dins la platina i l'eix del motor dins la peça amb el forat hexagonal.



Figura 11. Placa exterior amb els separadors, motor, conjunt de recolzament i de tracció.

- Col·locar la banda a través del sistema de la següent manera (figura 12).

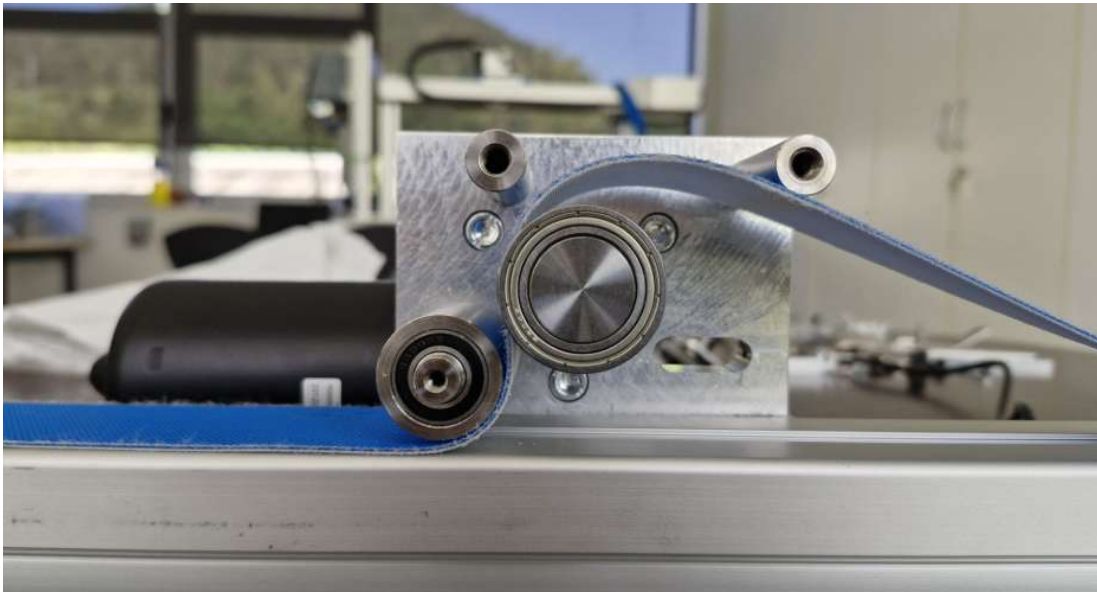


Figura 12. Sistema de tensió sense el conjunt de tensió i placa interior.

- Insertir el conjunt de rodets de tensió damunt de la banda (figura 13).

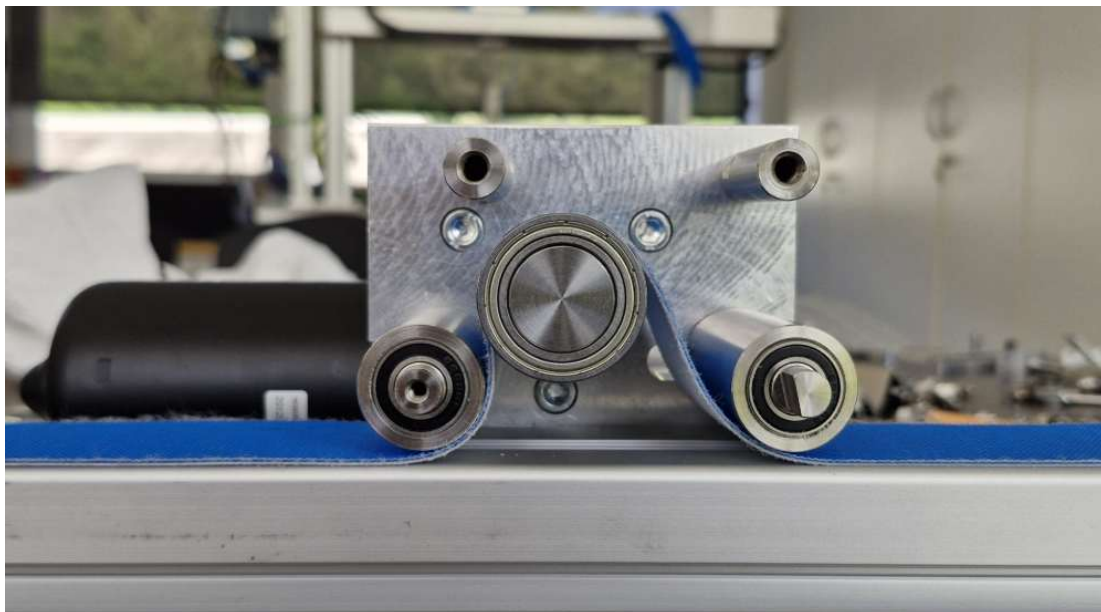


Figura 13. Sistema de tensió sense la placa interior.

- Col·locar la placa interior fixant-nos que el planejat del rodets de tensió sigui paral·lel al lateral de la placa (figura 14).



Figura 14. Alineació del conjunt de tensió amb la placa interior.

- Collar des de l'exterior el conjunt de recolzament amb cargol allen M4 x 12 i els dos eixos separadors amb cargols allen M6 x 10.

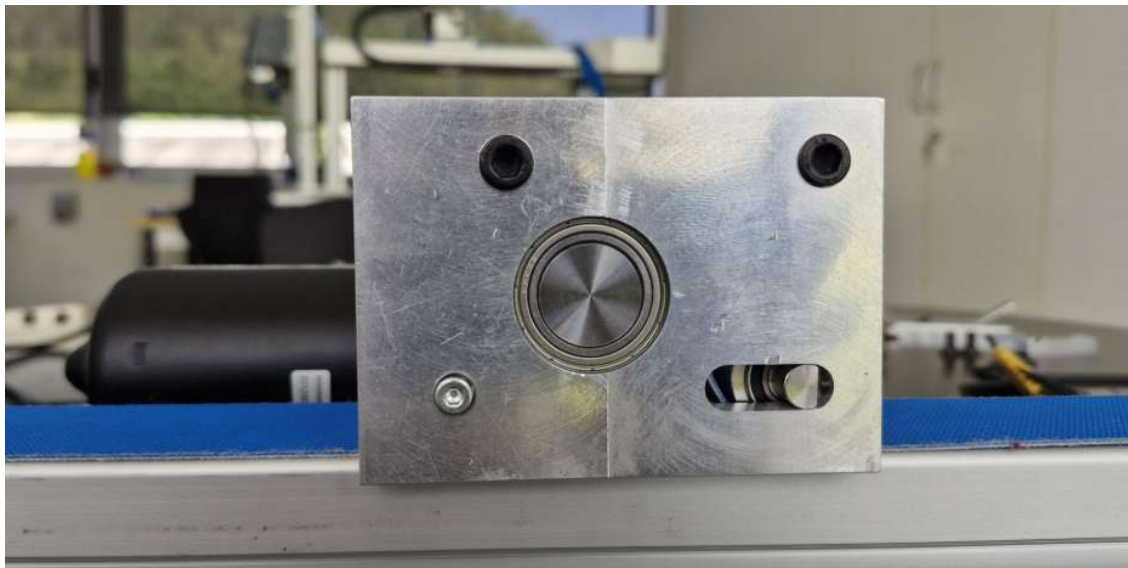


Figura 15. Sistema de tensió tancat.

- Collar cargols allen M5 x 25 o cargols allen sense cap M5 x 25, un al lateral de la platina interior i un al lateral de la platina exterior, aquests serviran per tensar o destensar la cinta.

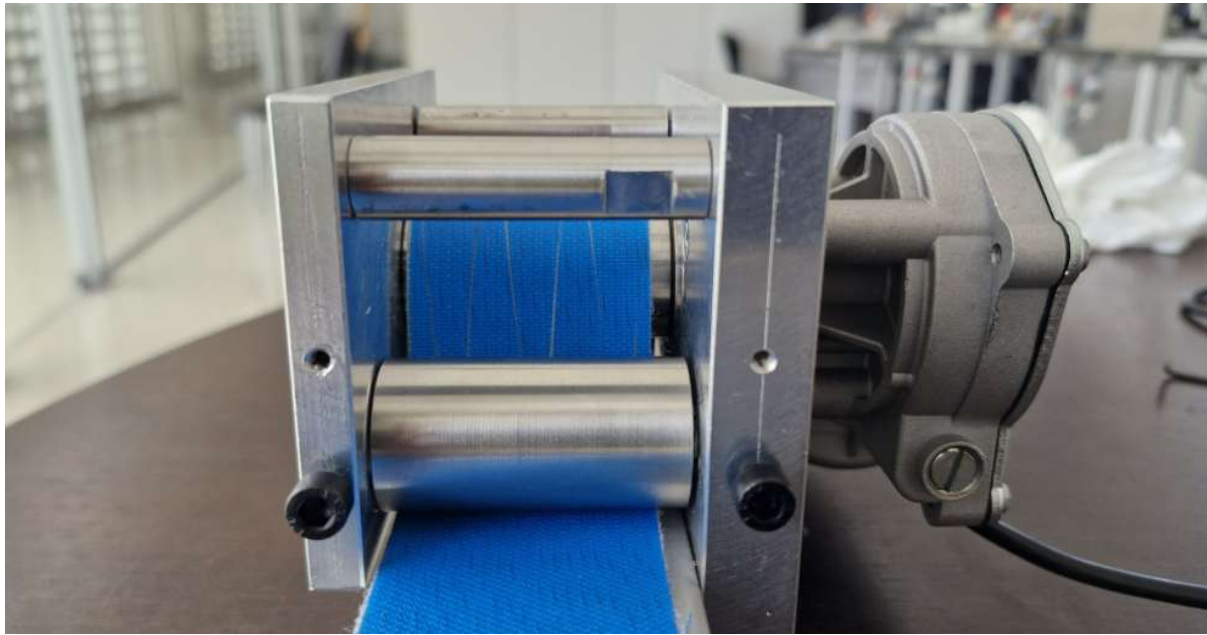


Figura 16. Inserció dels cargols que ajusten la cinta.

- Una vegada acabat de fer el conjunt del sistema de tensió es podrà col·locar el metacrilat, aquesta va collat als forats restants de les plaques (figura 16) amb cargols allen M3 x 6 amb arandeles Ø3.

SUPORT SEMÀFOR

- Col·locar cargols allen M6 x 16 amb femelles de subjecció M6 al suport del semàfor.



Figura 17. Suport del semàfor amb elements de subjecció.

- Col·locar el suport del semàfor a la part dreta del motor i al perfil i collar.

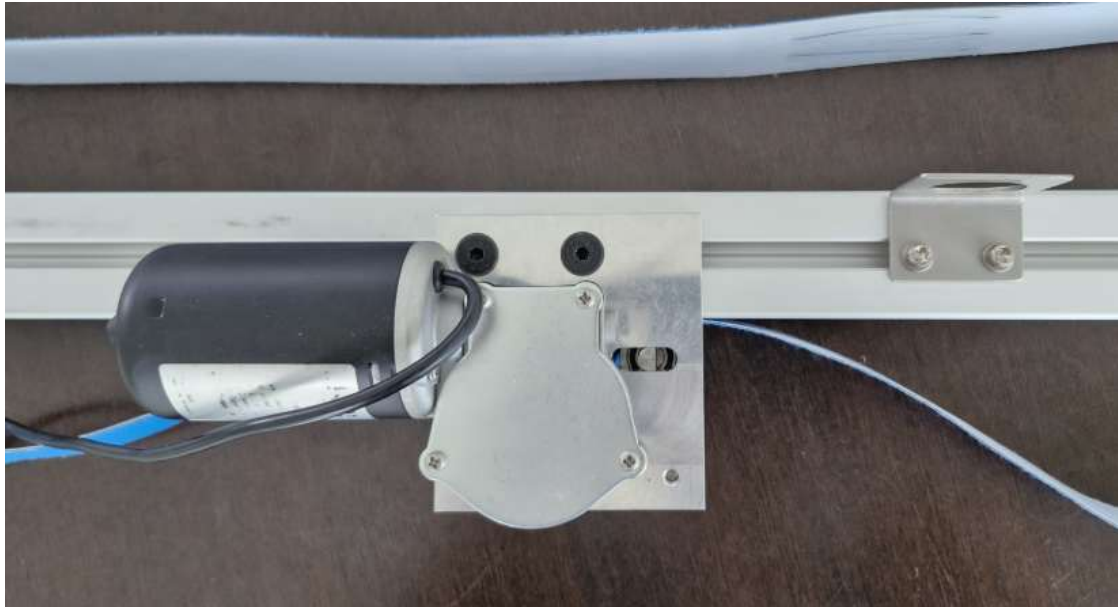


Figura 18. Col·locació del suport del semàfor.

SUPORT PISTÓ ELEVADOR

- Col·locar cargols allen M6 x 16 amb femelles de subjecció M6 al suport pistó elevador.

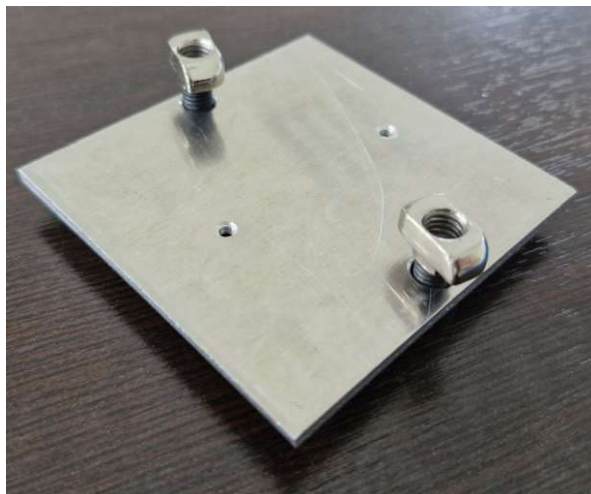


Figura 19. Suport del pistó elevador amb elements de subjecció.

- Col·locar el suport pistó elevador al costat dret del suport del semàfor i al perfil i collar.



Figura 20. Col·locació del suport del pistó elevador.

SUPORTS BARANA CINTA (4)

- Col·locar cargols allen avellanats M6 x 20 amb femelles de subjecció M6 a les 4 peces de suport llarg de la barana.



Figura 21. Suports llargs de les baranes amb elements de subjecció.

- Repetir el procediment pels suports curts de la barana (amb cargols allen M6 x 10), aquests es poden collar als forats sobrants de les plaques laterals (figura 36), en cas de que es vulgui ajuntar la cinta amb una altra posterior o per fer el tancament de la cinta per mitjà de les baranes.
- Col·locar els quatre suports al perfil, dos a cada costat de la cinta i collar (el lloc és ajustable).

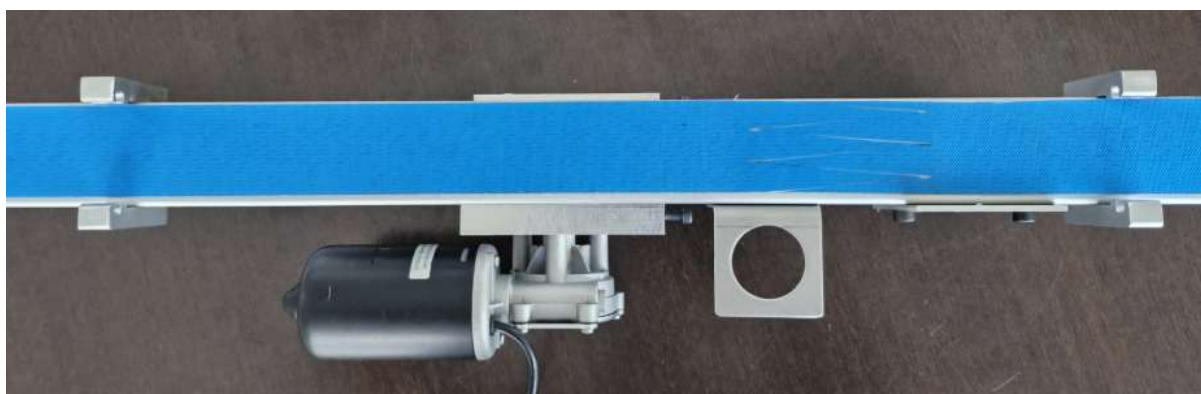


Figura 22. Col·locació del suports de les baranes.

SUPORTS DE LA CINTA (4)

- Col·locar cargols allen M6 x 16 amb femelles de subjecció M6 als suports esquerra de la cinta i als suports dreita de la cinta.



Figura 23. Suport de la cinta amb elements de subjecció.

- Col·locar els quatre suports al perfil, els suports d'esquerra aniran a la banda oposada del motor i els suports de dreta a la banda del motor (el lloc i l'altura són ajustables).



Figura 24. Col·locació dels suports de la cinta.

SUPORT SENSOR FINAL

- Col·locar cargols allen M6 x 16 amb femelles de subjecció M6 al suport sensor final.



Figura 25. Suport del sensor final amb elements de subjecció.

- Col·locar suport sensor final a l'extrem dret de l'estructura i al perfil i collar.

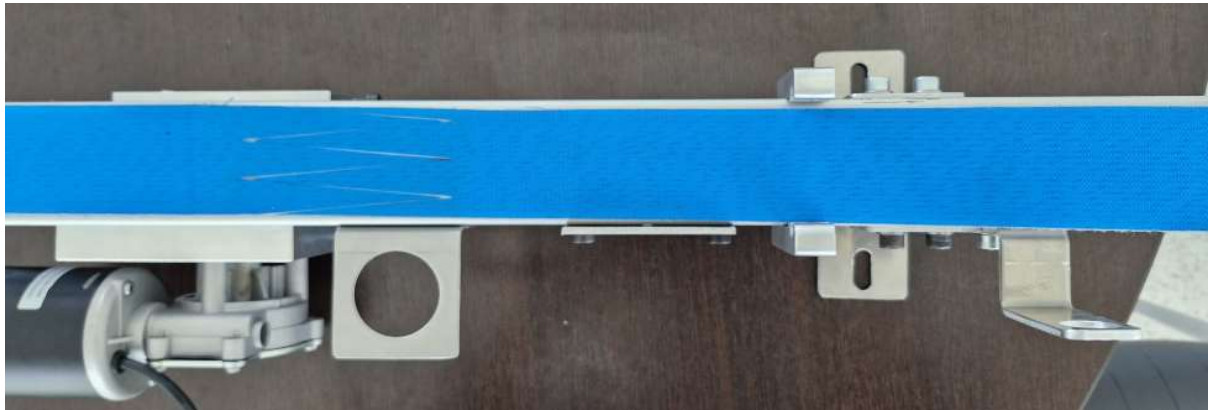


Figura 26. Col·locació del suport del sensor final.

SUPORTS STOPPERS

- Col·locar cargols allen M6 x 16 amb femelles de subjecció M6 als suports dels pistons petits que serviran d'stoppers.



Figura 27. Suport d'un pistó stopper amb elements de subjecció.

- Col·locar suports al extrem esquerra de l'estructura i al perfil i collar.



Figura 28. Col·locació dels suports dels pistons stoppers.

SUPORT LECTOR DE BARRES

- Col·locar cargols M6 x 16 amb femelles de subjecció M6 al suport del lector de barres.



Figura 29. Suport del lector de codi de barres amb elements de subjecció.

- Col·locar el suport al contrari que els suport dels pistons stoppers i al centre d'ells, al perfil i collar.

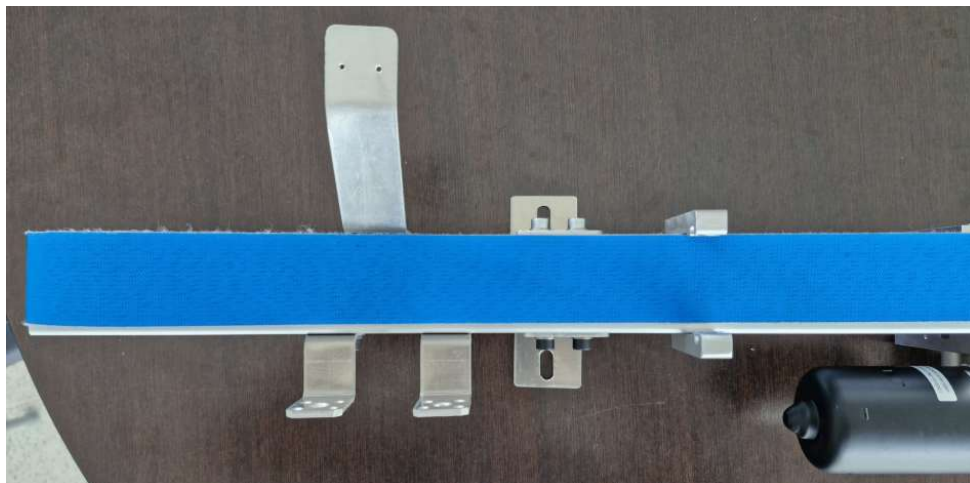


Figura 30. Col·locació del suport del lector de codi de barres.

CONJUNT EXTREM LATERAL

- Insertir dos rodaments 17X9X5 (689-2Z) per placa lateral (placa esquerra i dreta)

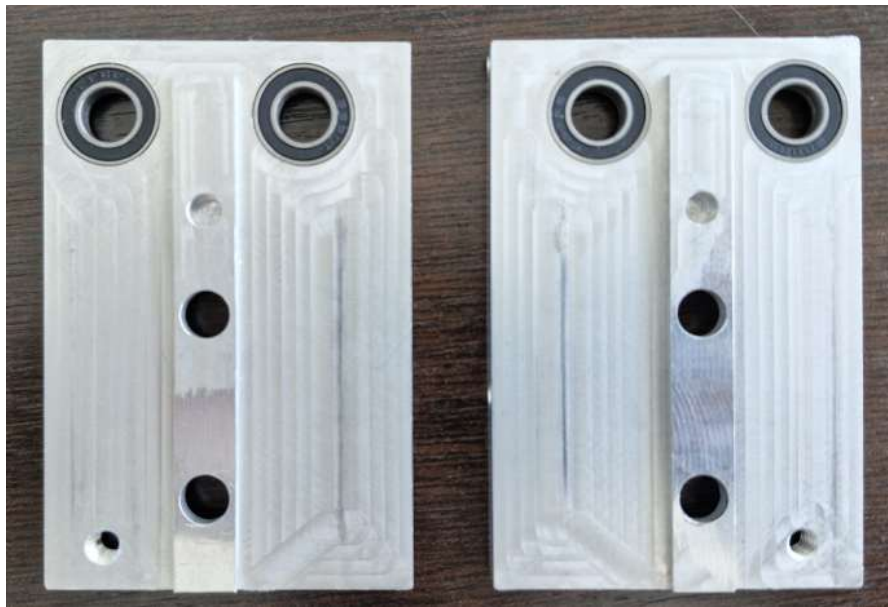


Figura 31. Plaques laterals amb rodaments.

- Col·locar els rodets laterals dins els rodaments de la platina esquerra o dreta amb l'ajuda de la massa.



Figura 32. Placa lateral amb els conjunts laterals.

- Insertir l'eix separador dins la placa on s'han inserit els rodets laterals.



Figura 33. Placa lateral amb els conjunts laterals i eix separador.

- Insertir la placa restant a l'altra banda dels rodets i l'eix separador amb ajuda de la massa.



Figura 34. Sistema lateral sense la unió de rodets.

- Col·locar cargols allen avellanats M8 x 12 amb femelles de subjecció M8 al conjunt.



Figura 35. Sistema lateral sense la unió de rodets amb elements de subjecció.

- Col·locar el conjunt al perfil, sense collar i fent passar la cinta transportadora per fora.

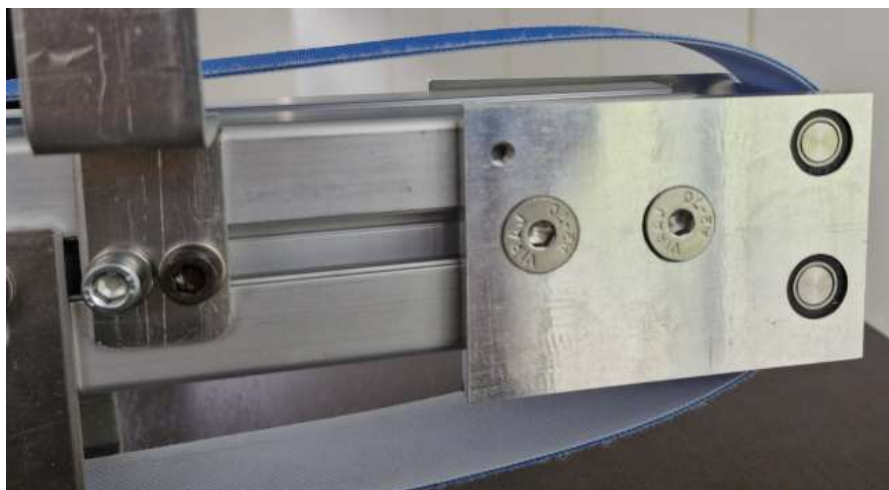


Figura 36. Col·locació del sistema lateral sense la unió de rodets.

- Girar la cinta cap avall per facilitar el muntatge
- Collar la platina d'unió de rodets amb cargols allen M3 x 12, fent passar la cinta per dins.

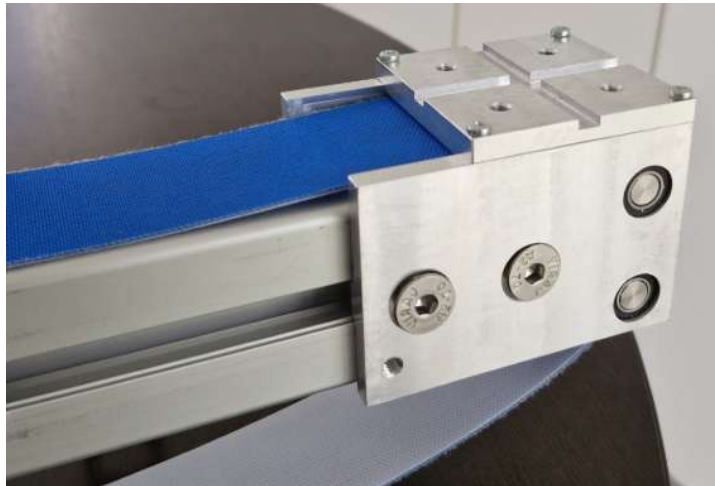


Figura 37. Sistema lateral tancat.

- Aixecar la cinta i collar el conjunt al perfil (Es pot ajustar la banda des d'aquest conjunt si és necessari).



Figura 38. Sistema lateral posicionat.

- Repetir el procediment per l'altre conjunt lateral.

MUNTATGE ACTUADORS

- Col·locar la cinta a la taula de l'estació i collar els seus quatre suports a ella amb cargols allen M8 x 12.

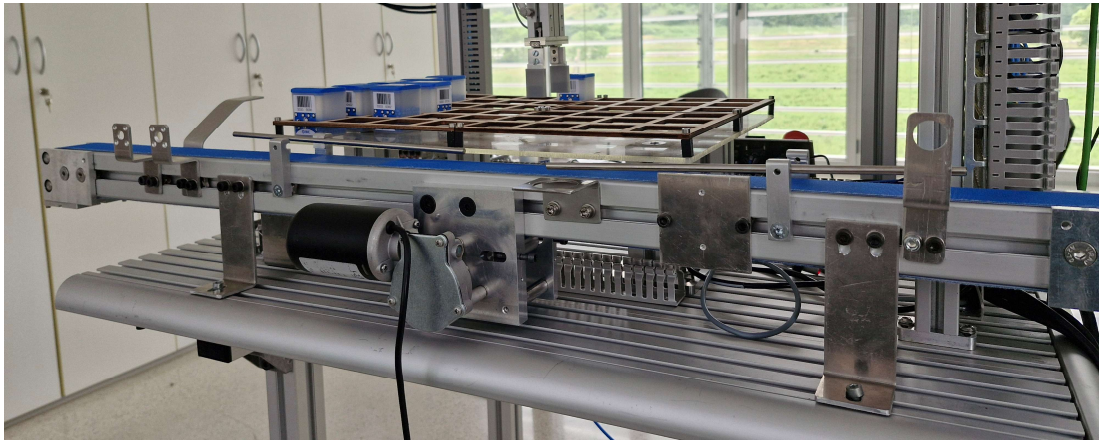


Figura 39. Col·locació de la cinta transportadora a l'estació.

LECTOR DE CODIS DE BARRES

- Col·locar el lector de codis de barres (Z-5130) al seu suport i collar amb cargols de ranura M1,6 x 6.



Figura 40. Col·locació del codi de barres al seu suport.

CILINDRES STOPPERS

- Col·locar els pistons que serviran d'stoppers (CBQSB12-25D i CBQSB12-30DCM) als seus suports amb cargols allen M4 x 12.



Figura 41. Col·locació dels pistons als seus suports

- Collar la peça en forma de L al seu pistó corresponent amb un cargol allen M3 x 8. I, la peça en forma de cilindre, al seu pistó corresponent amb una rosca M5 x 4.

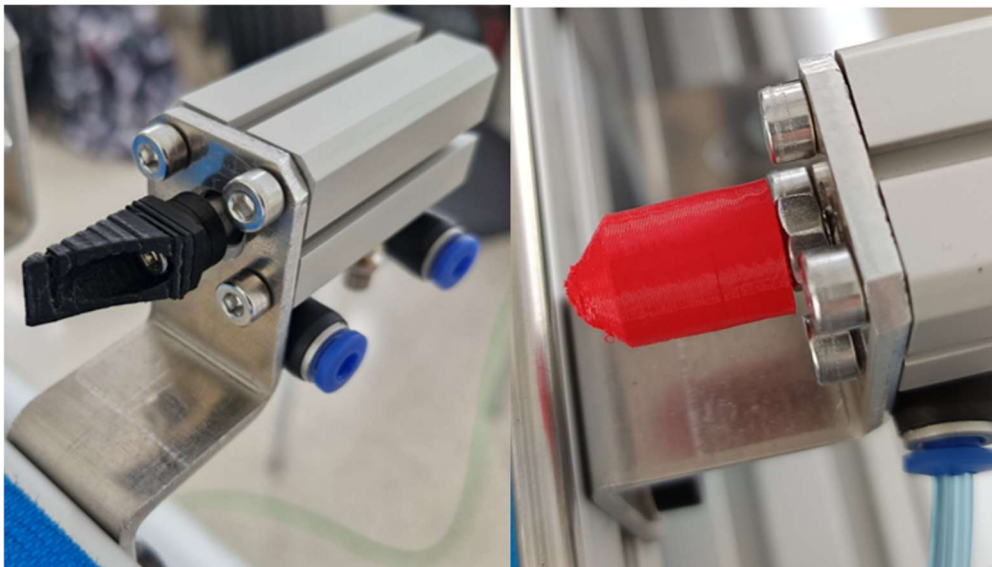


Figura 42. Col·locació dels capçals dels pistons.

- Connectar-los pneumàticament a una electrovàlvula (7061020112).



Figura 43. Connexió del sistema pneumàtic als pistons.

SEMÀFOR

- Col·locar el semàfor al seu suport i collar-lo.
- Connectar el cable de comunicació.



Figura 44. Col·locació del semàfor al seu suport.

CILINDRE PISTÓ ELEVADOR

- Collar la peça en forma de L a l'actuador pneumàtic amb cargols allen avellanats M3 x 10.



Figura 45. Col·locació de la peça L al pistó elevador.

- Collar el pistó (CXSM10-40) al seu suport amb cargols allen M3 x 18 i connectar-lo pneumàticament a una electrovàlvula (7061020112).
- Inserir sensor D-Z73 dins el pistó elevador de manera que detecti quan el pistó es trobi fora de la tija.



Figura 46. Col·locació del pistó elevador al seu suport.

SENSOR DE PRESÈNCIA FINAL

- Col·locar sensor de presència (PA18CAD10PASA) al seu suport i collar-ho.



Figura 47. Col·locació del sensor final al seu suport.

CINTA FINALITZADA

- Ajustar la cinta des del sistema de tensió segons criteri.

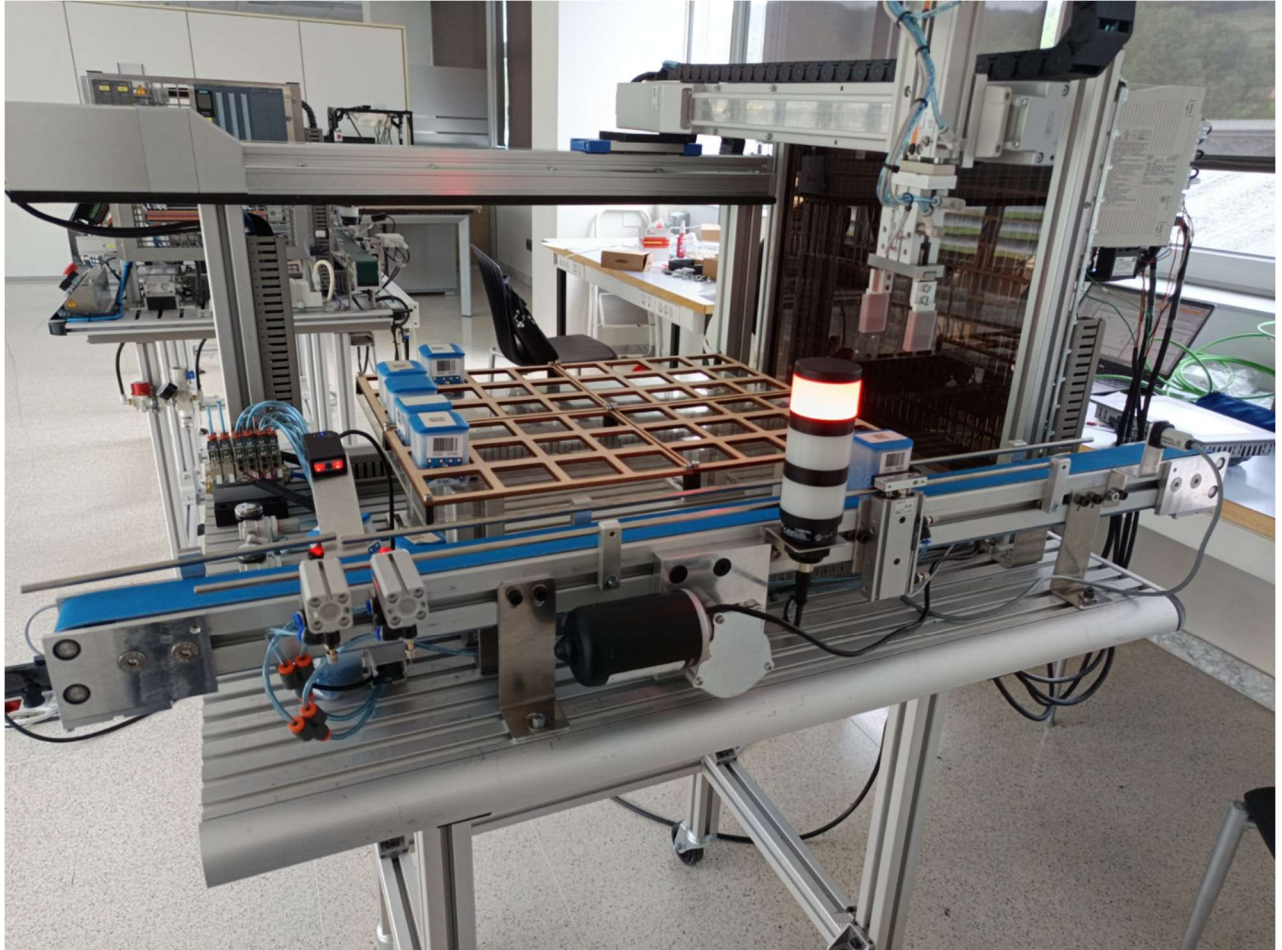
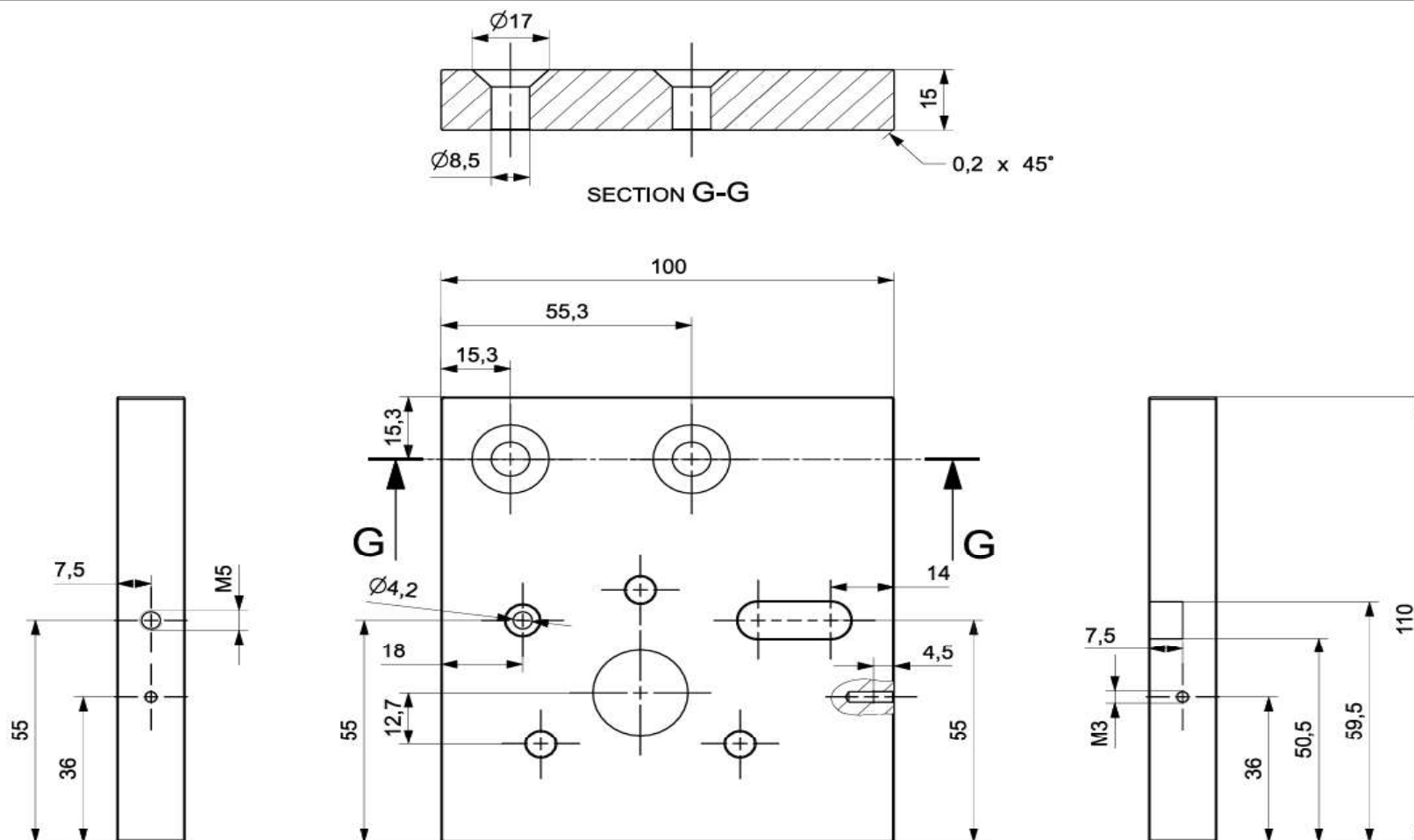


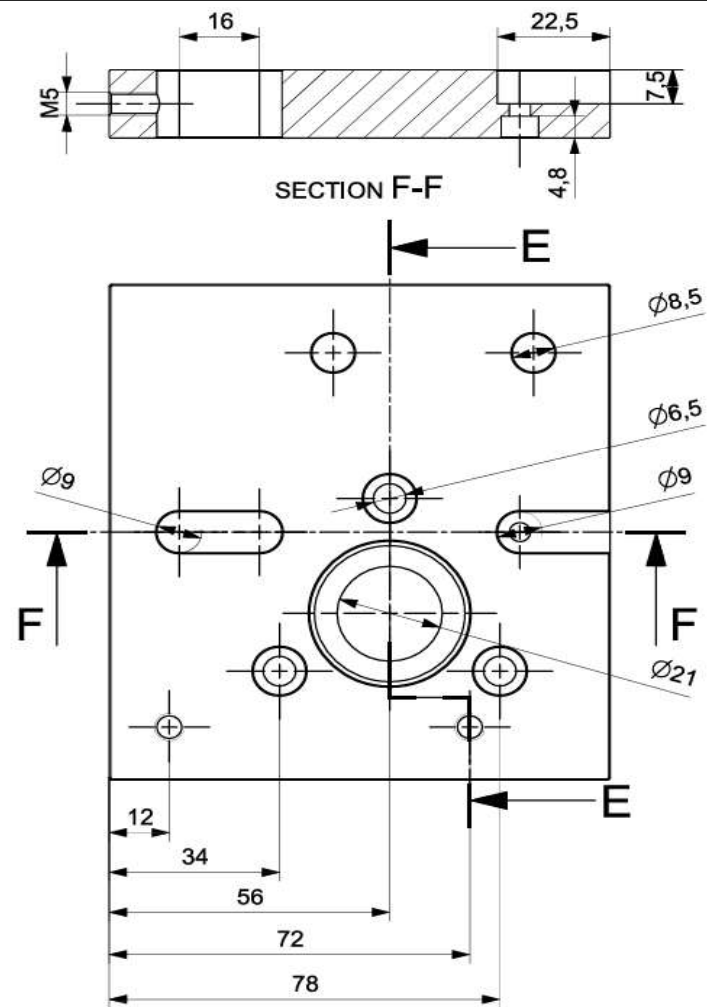
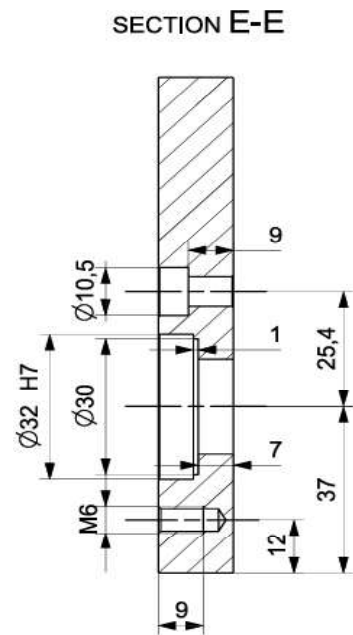
Figura 48. Estació HAS-209 amb la cinta transportadora completa

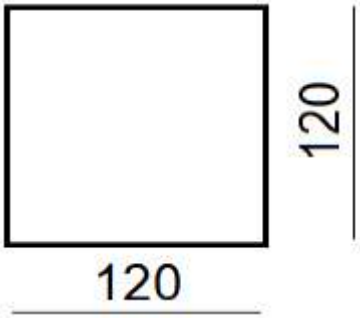
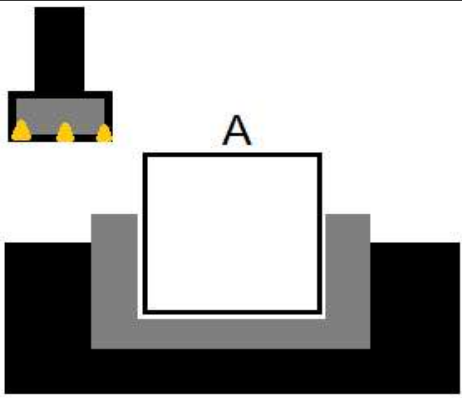
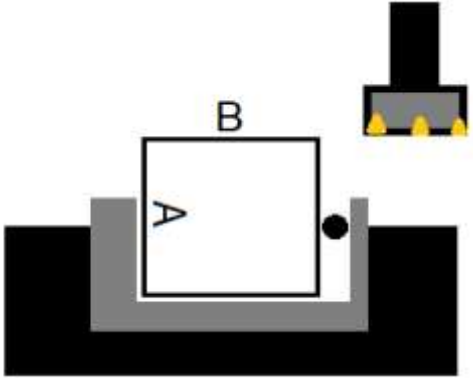
3. FULLS DE PROCÉS

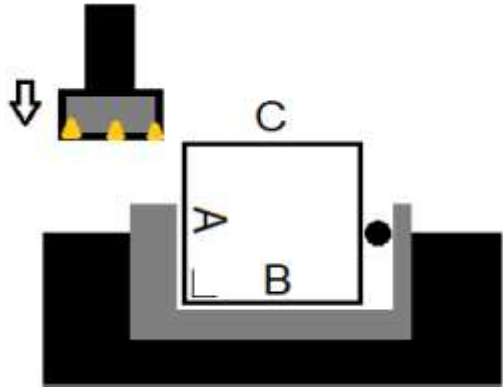
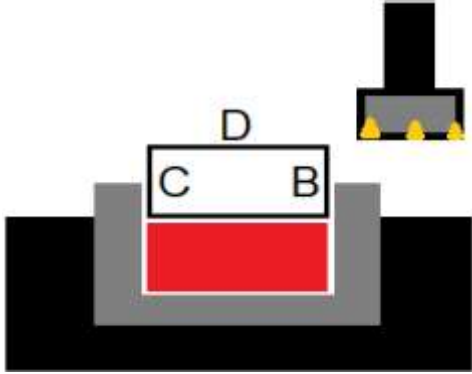
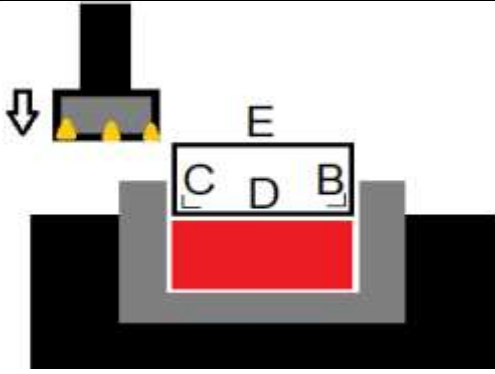
Seguidament s'adjuntaran tots els processos mecànics necessaris per realitzar les peces.

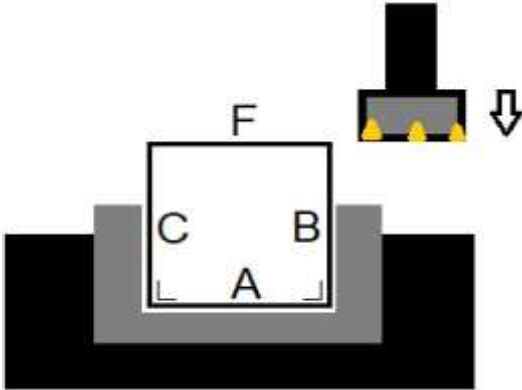
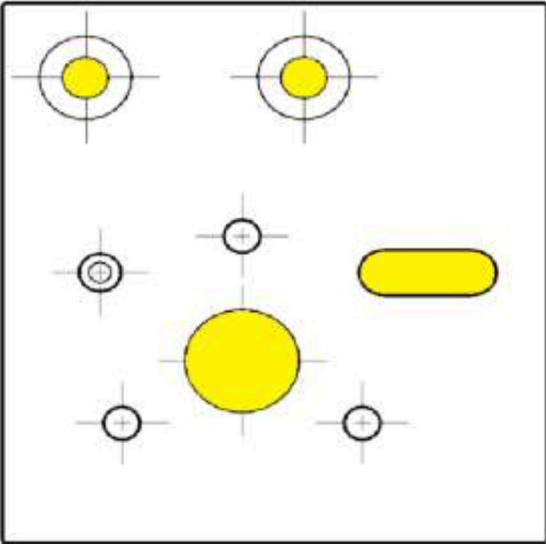
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	1	PLACA EXTERIOR SISTEMA DE TENSIÓ	AL-6082	120 X 120 X 20	2:1

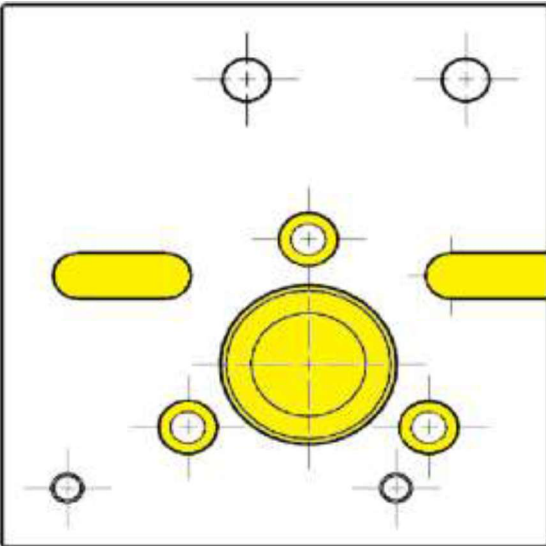
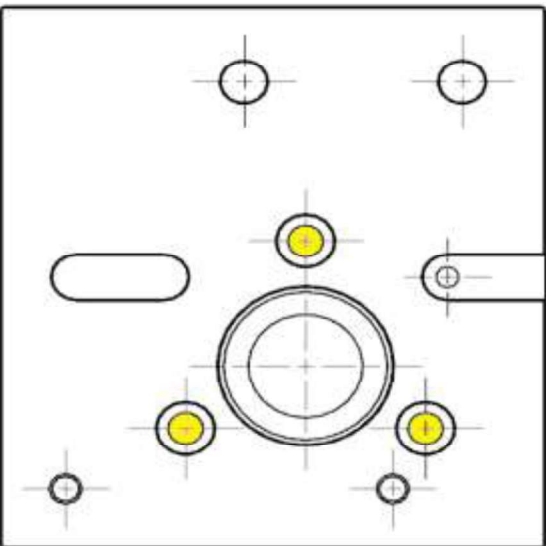


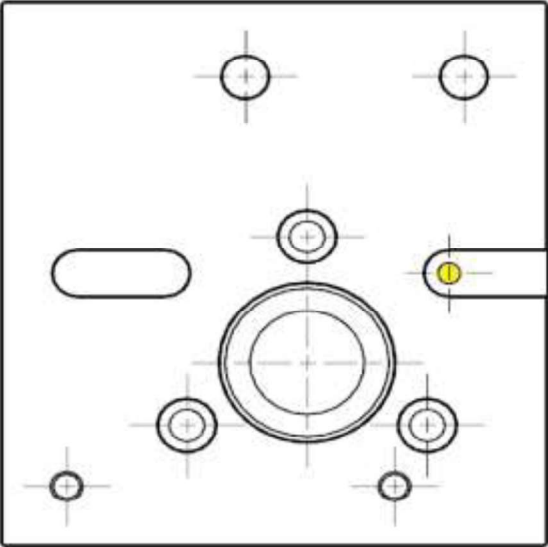
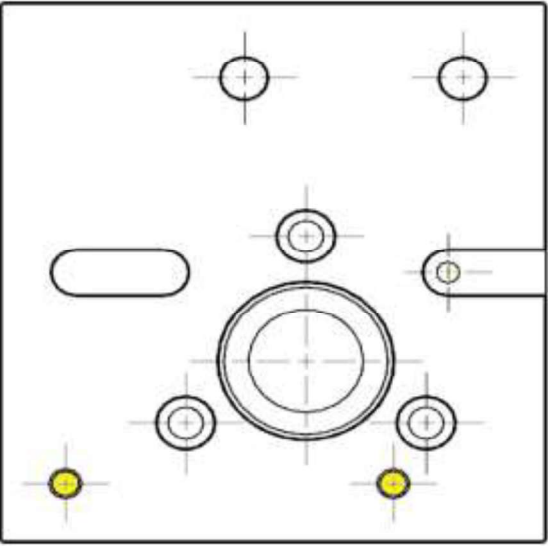


FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	FRESAT	PLANEJAR QUALSEVOL CARA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
3	FRESAT	GIRAR PEÇA I INSERTAR EIX ENTRE PEÇA I MORDASSA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

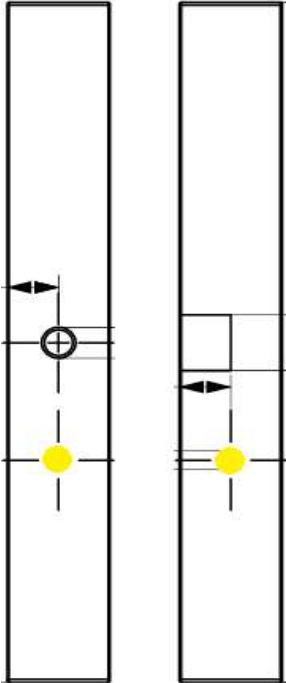
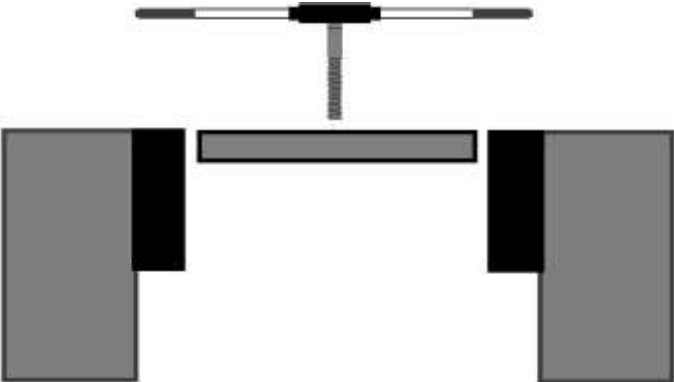
4	FRESAT	GIRAR PEÇA DEIXAR A MIDA 110mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
5	FRESAT	GIRAR PEÇA I PLANEJAR		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
6	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 15mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

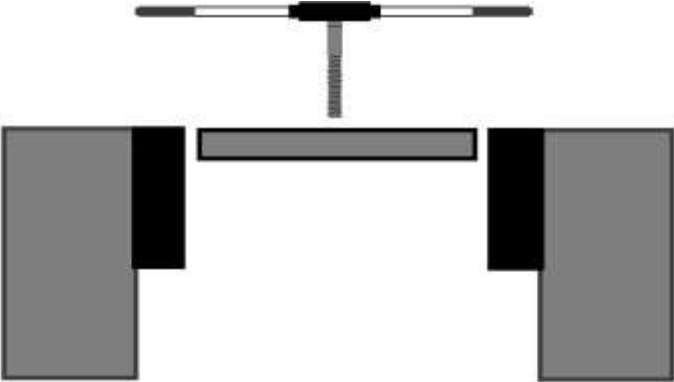
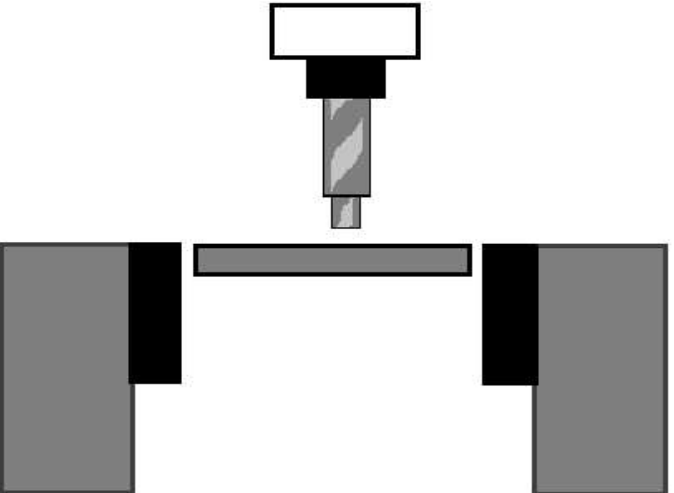
7	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 100mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
8	CNC	OPERACIONS REALITZADES A LA 1 RA ESTACADA		·CNC	1000	·PEU DE REI	20'

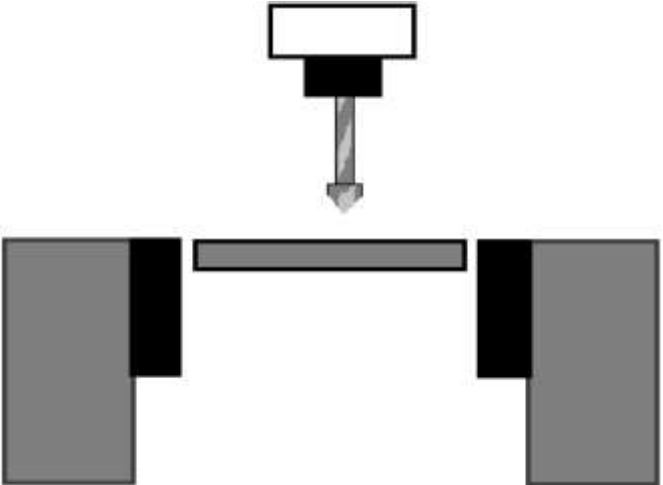
9	CNC	OPERACIONS REALITZADES A LA 2 NA ESTACADA		·CNC	1000	·PEU DE REI	20'
10	TREPANT	FORADAR AMB BROCA DE Ø6,5mm		·TREPANT	692	·PEU DE REI	10'

11	TREPANT	FORADAR AMB BROCA DE Ø9mm		·TREPANT	522	·PEU DE REI	5'
12	TREPANT	FORADAR AMB BROCA DE Ø5mm		·TREPANT	1015	·PEU DE REI	10'

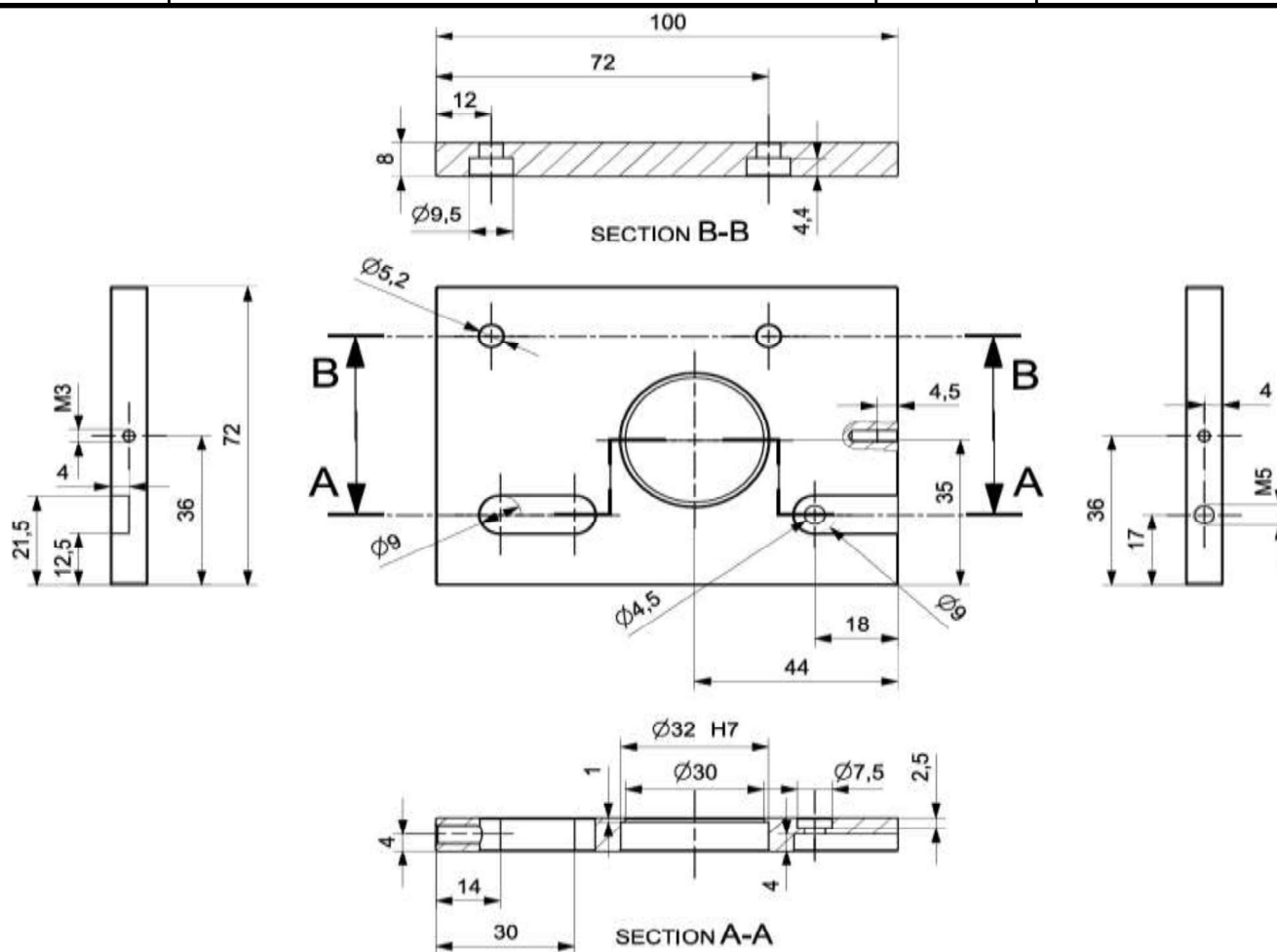
13	TREPANT	FORADAR AMB BROCA DE Ø4,2mm	 The diagram shows a vertical rectangular plate. In the center, there is a yellow circle representing a hole. A horizontal line with arrows at both ends passes through the center of the hole. Below the hole, there is a small circle with a crosshair inside it, also centered on the horizontal line.	·TREPANT ·BROCA Ø4,2mm	1450	·PEU DE REI	10'
----	---------	--------------------------------	---	---------------------------	------	-------------	-----

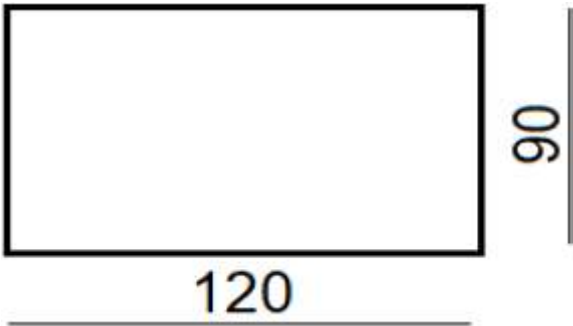
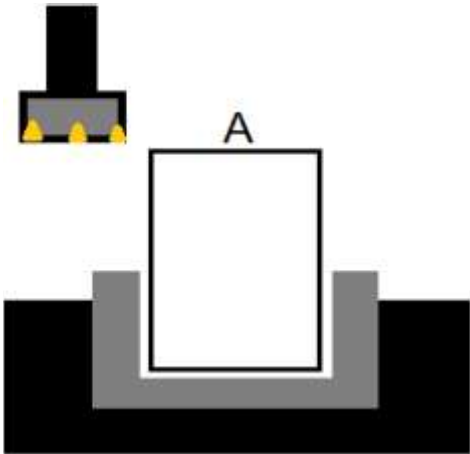
14	TREPANT	FORADAR AMB BROCA DE Ø2,5mm		·TREPANT ·BROCA Ø2,5mm	1450	·PEU DE REI	10'
15	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M3 i M5 AMB MASCLES TRES PASSOS		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M3,M5 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	10'

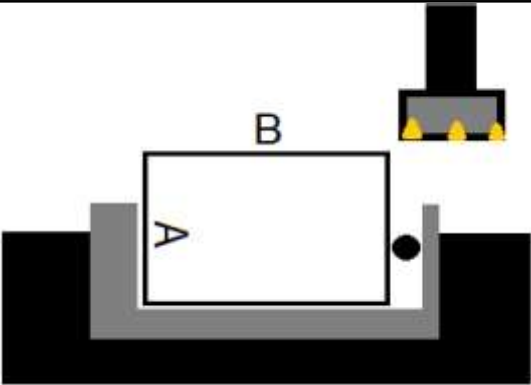
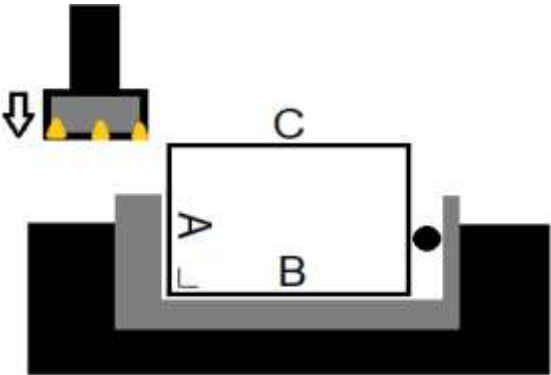
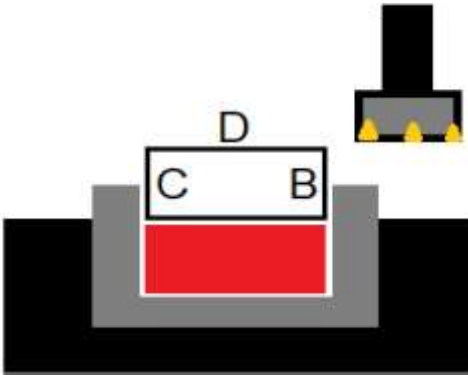
16	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M6 AMB MASCLES TRES PASSOS FINS UNA PROFUNDITAT DE 12mm		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M6 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	10'
17	AVELLANAR	AVELLANAR AMB AVELLANADOR CILÍNDRIC Ø4,2XØ7,5		·CARGOL DE BANC ·AVELLANADOR CILÍNDRIC Ø4,2XØ7,5	-	·PEU DE REI	5'

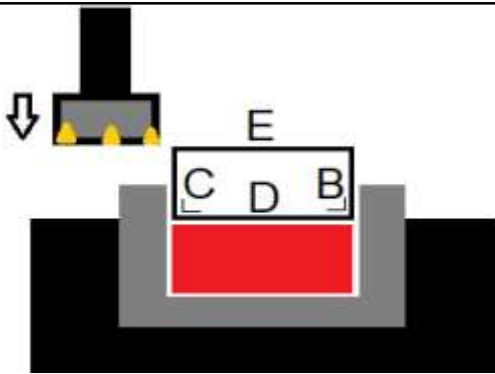
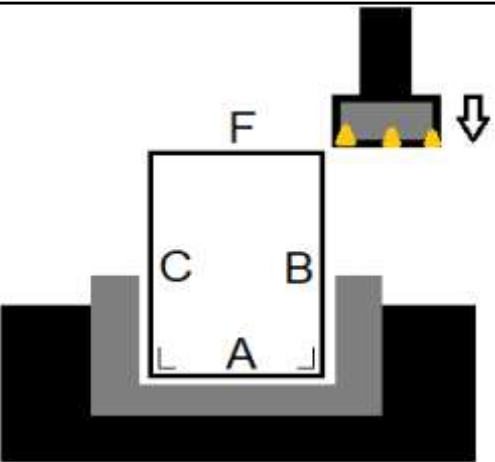
18	AVELLANAR	AVELLANAR AMB AVELLANADOR CÒNIC ELS FORATS AMB MÈTRIC I AVELLANAR ELS FORATS INDICATS FINS Ø17		·CARGOL DE BANC ·AVELLANADOR CÒNIC	-	·PEU DE REI	5'
----	-----------	--	--	---	---	-------------	----

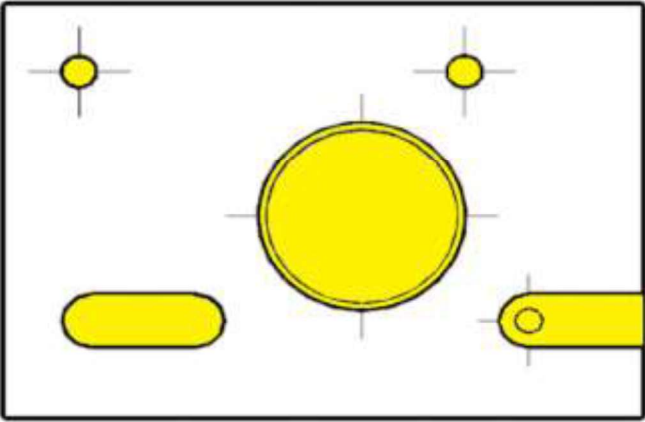
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	1	PLACA INTERIOR SISTEMA DE TENSIÓ	AL-6082	120 X 90X 20	2:1

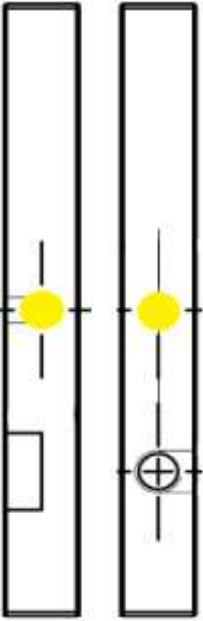
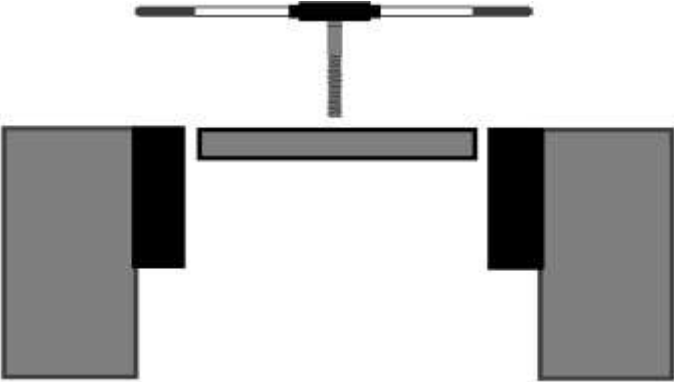


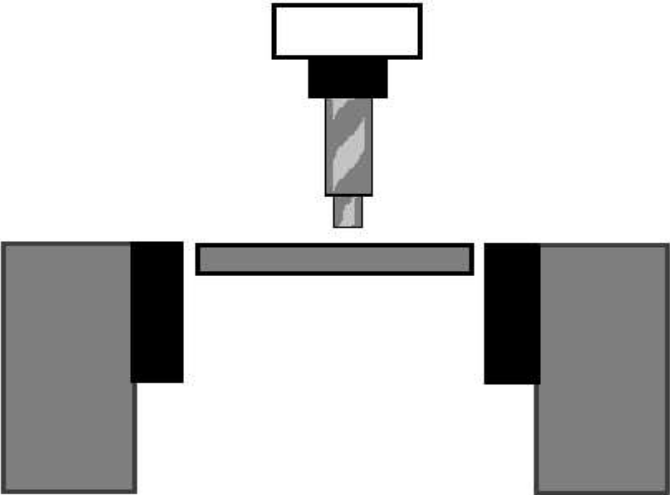
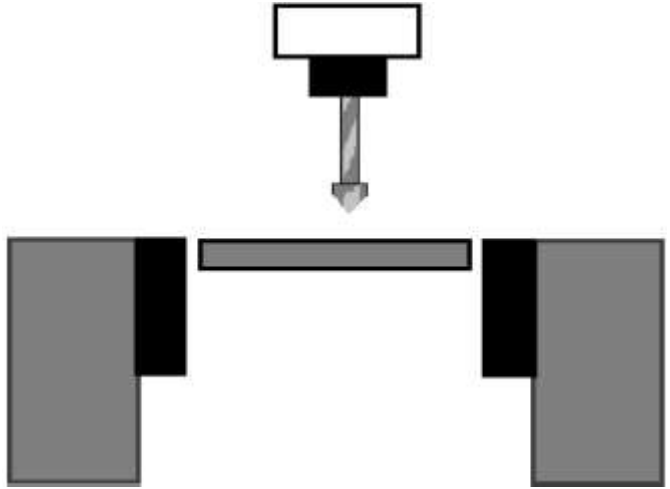
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	FRESAT	PLANEJAR QUALSEVOL CARA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

3	FRESAT	GIRAR PEÇA I INSERTAR EIX ENTRE PEÇA I MORDASSA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
4	FRESAT	GIRAR PEÇA DEIXAR A MIDA 72 mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
5	FRESAT	GIRAR PEÇA I PLANEJAR		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

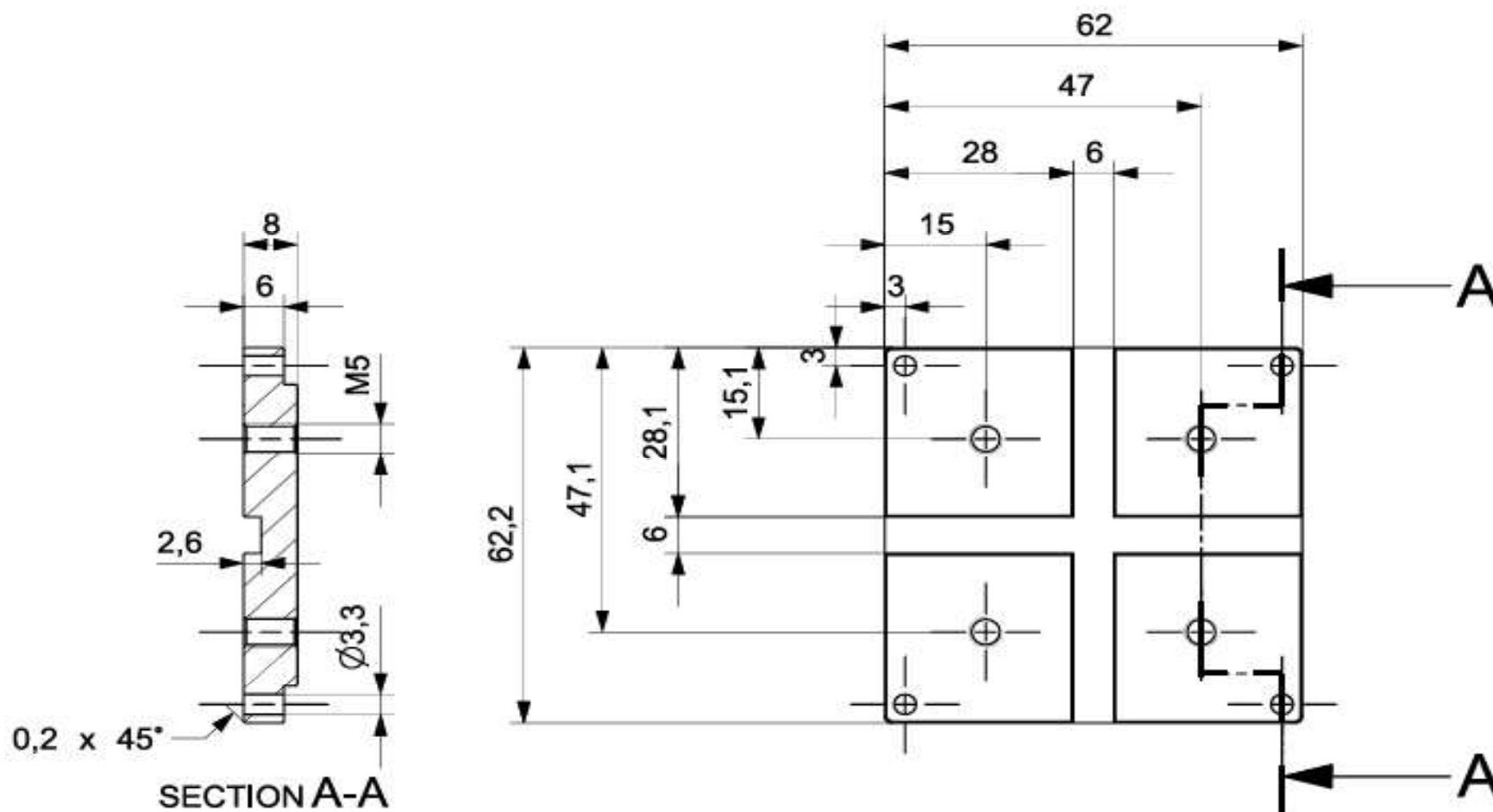
6	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 8mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
7	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 100mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

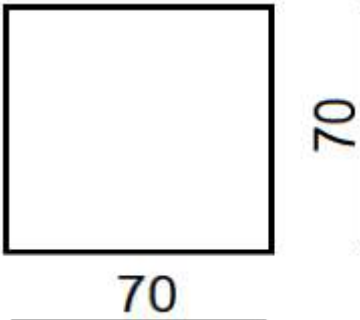
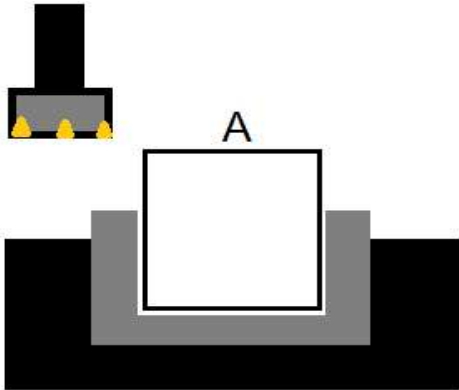
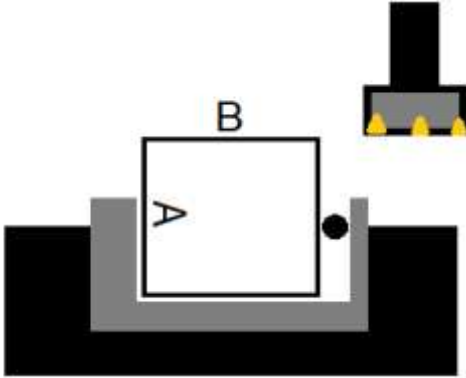
8	CNC	OPERACIONS REALITZADES A LA 1 RA ESTACADA		·CNC	1000	·PEU DE REI	20'
9	TREPANT	FORADAR AMB BROCA DE Ø4,2mm		·TREPANT ·BROCA Ø4,2mm	1450	·PEU DE REI	20'

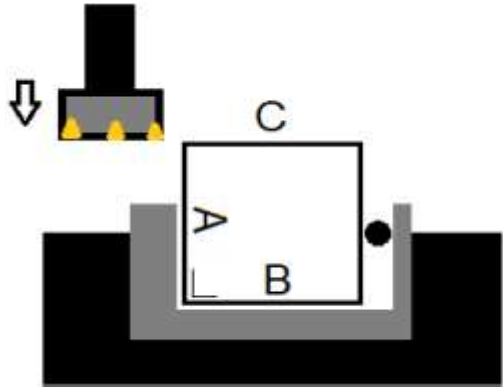
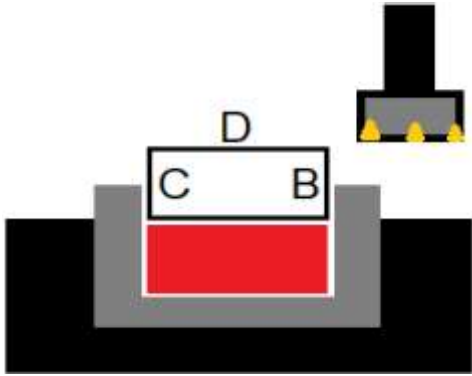
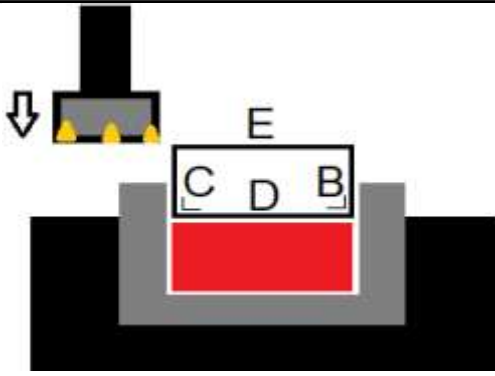
10	TREPANT	FORADAR AMB BROCA DE Ø2,5mm		·TREPANT ·BROCA Ø2,5mm	1450	·PEU DE REI	10'
11	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M3 i M5 AMB MASCLES TRES PASSOS		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M3,M5 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	5'

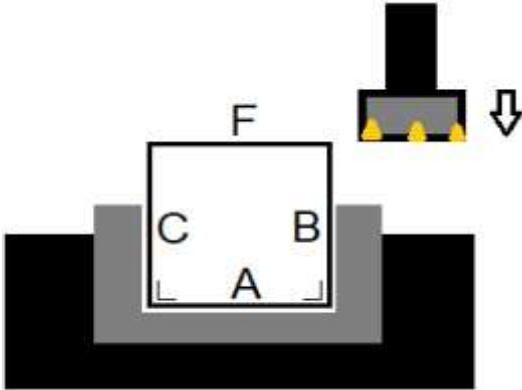
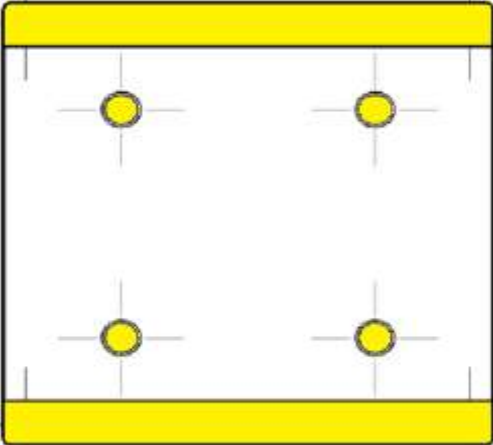
12	AVELLANAR	AVELLANAR AMB AVELLANADOR CILÍNDRIC Ø4,5XØ7,5 I Ø5,2XØ9,5		·CARGOL DE BANC ·AVELLANADOR CILÍNDRIC Ø4,5XØ7,5 ·AVELLANADOR CILÍNDRIC Ø5,2XØ9,5	-	·PEU DE REI	10'
13	AVELLANAR	AVELLANAR AMB AVELLANADOR CÒNIC ELS FORATS AMB MÈTRIC		·CARGOL DE BANC ·AVELLANADOR CÒNIC	-	·PEU DE REI	10'

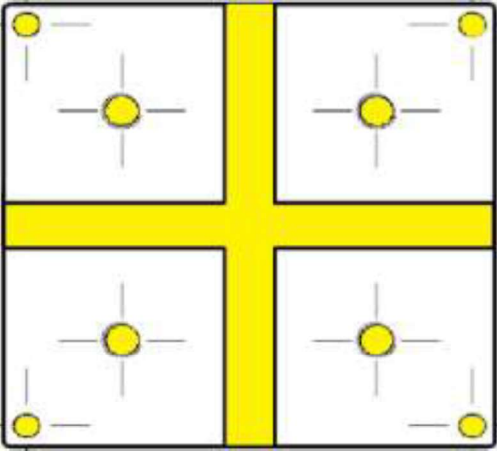
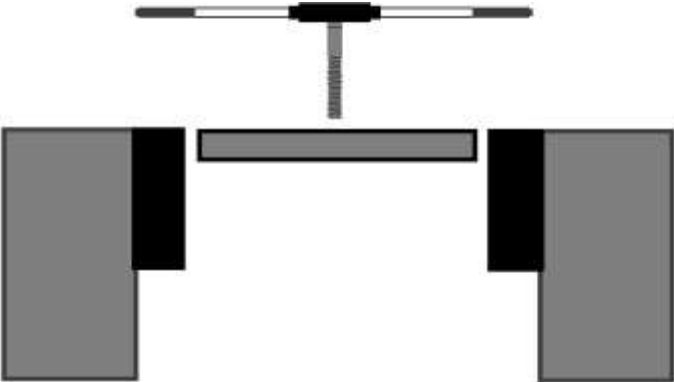
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	2	PLACA INTERIOR SISTEMA DE TENSIO	AL-6082	70 X 70X 20	2:1

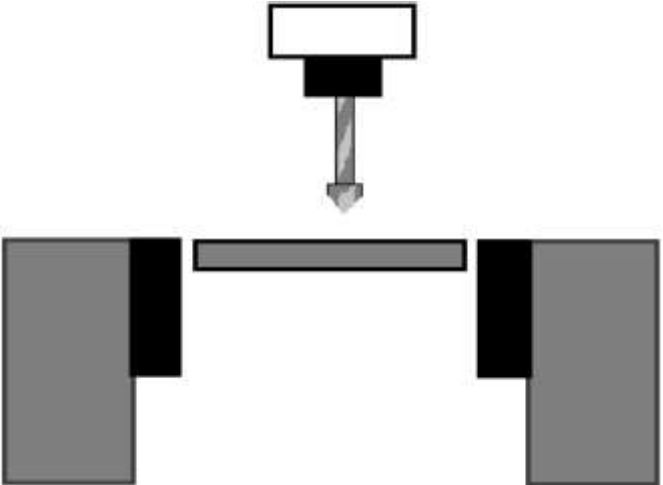


FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	FRESAT	PLANEJAR QUALSEVOL CARA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
3	FRESAT	GIRAR PEÇA I INSERTAR EIX ENTRE PEÇA I MORDASSA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

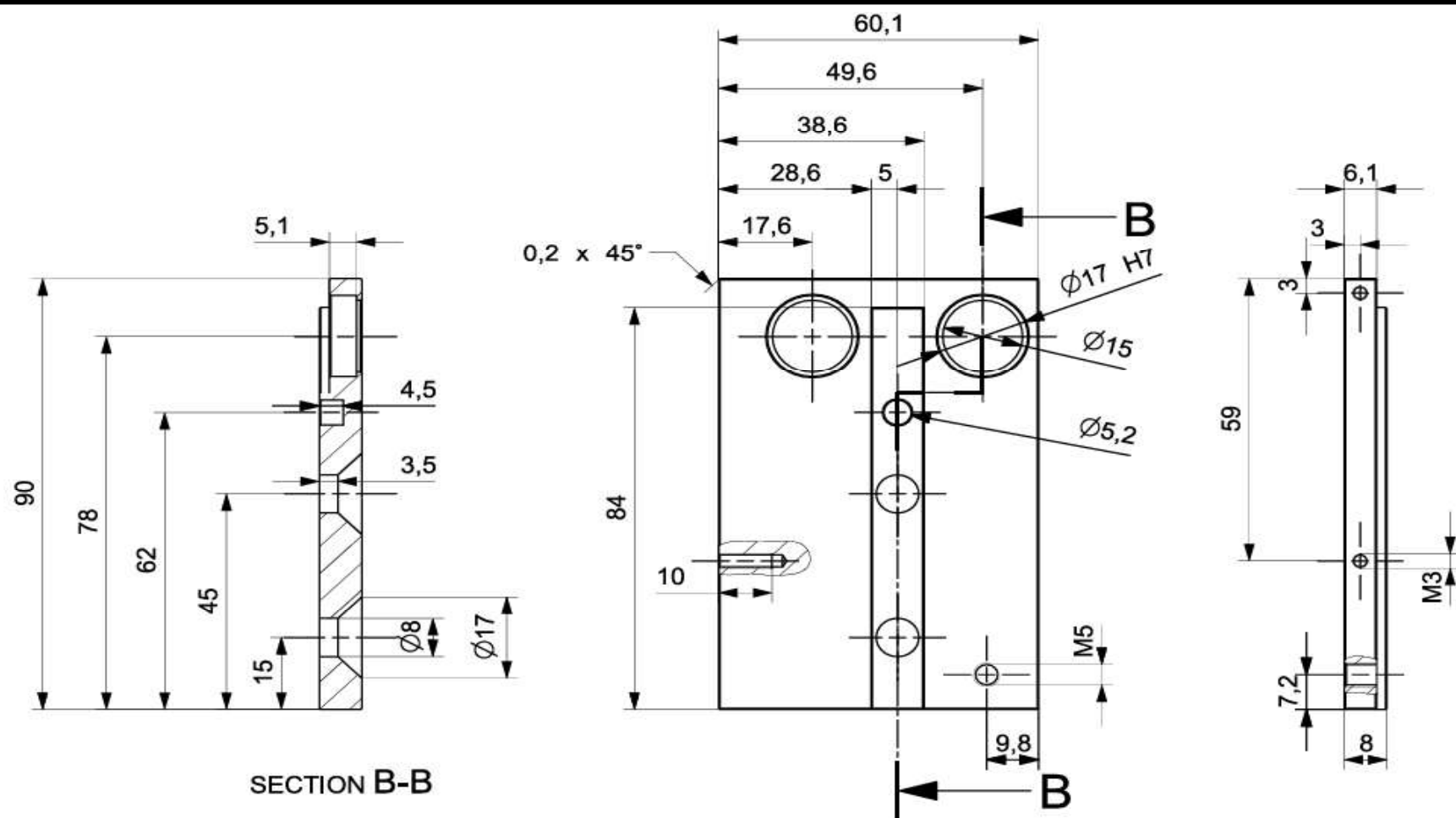
4	FRESAT	GIRAR PEÇA DEIXAR A MIDA 62,2mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
5	FRESAT	GIRAR PEÇA I PLANEJAR		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
6	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 8mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

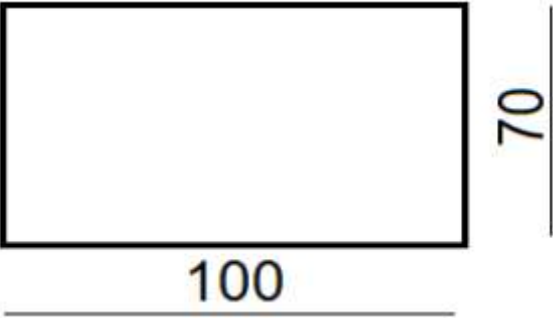
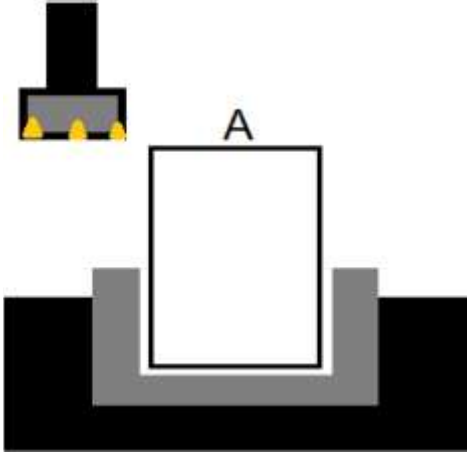
7	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 62mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
8	CNC	OPERACIONS REALITZADES A LA 1 RA ESTACADA		·CNC	1000	·PEU DE REI	20'

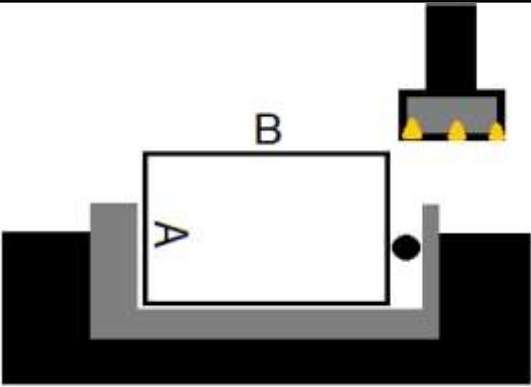
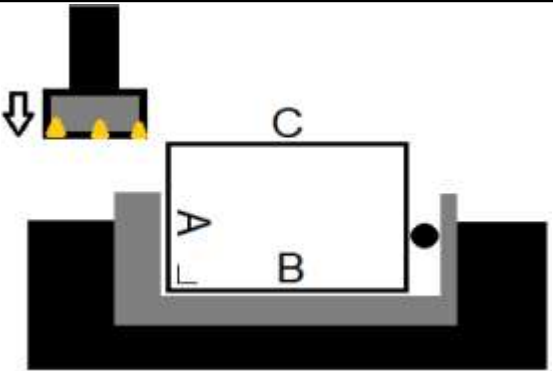
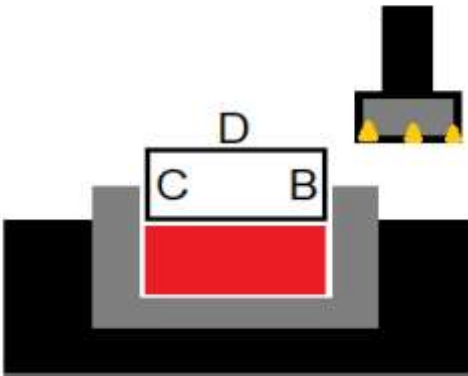
9	CNC	OPERACIONS REALITZADES A LA 2 NA ESTACADA		·CNC	1000	·PEU DE REI	20'
10	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M5 AMB MASCLES TRES PASSOS		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M5 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	10'

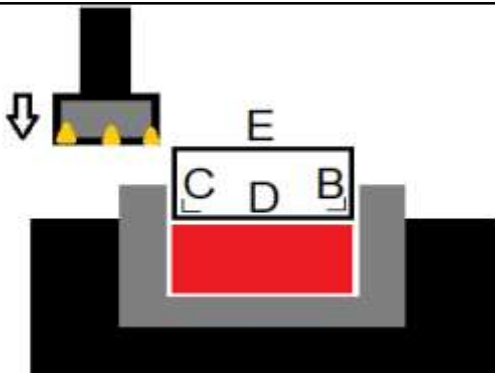
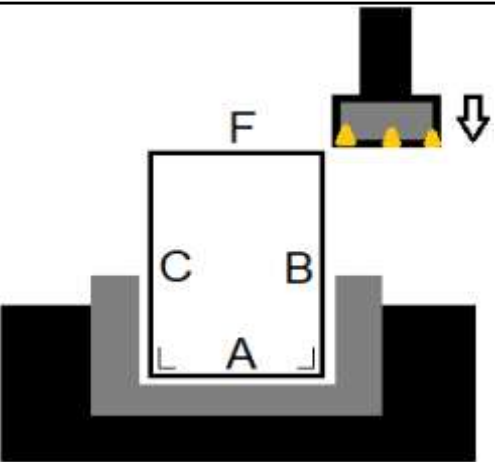
11	AVELLANAR	AVELLANAR AMB AVELLANADOR CÒNIC ELS FORATS AMB MÈTRIC		·CARGOL DE BANC ·AVELLANADOR CÒNIC	-	·PEU DE REI	5'
----	-----------	---	--	---------------------------------------	---	-------------	----

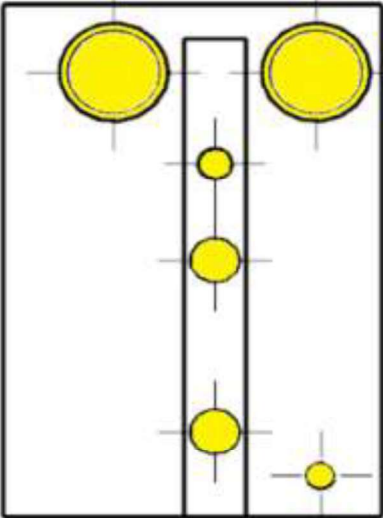
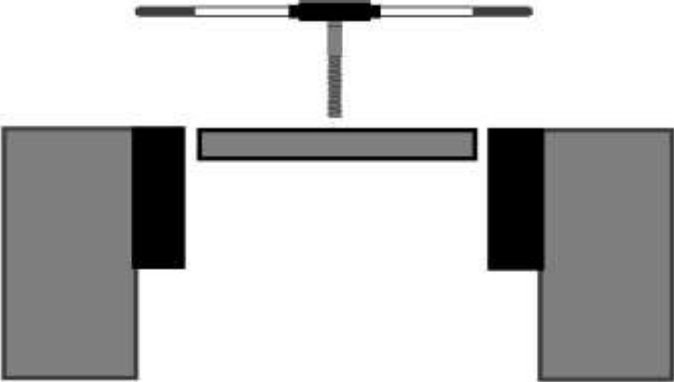
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	2	PLACA RODAMENT LATERAL ESQUERRA	AL-6082	70 X 100X 20	2:1

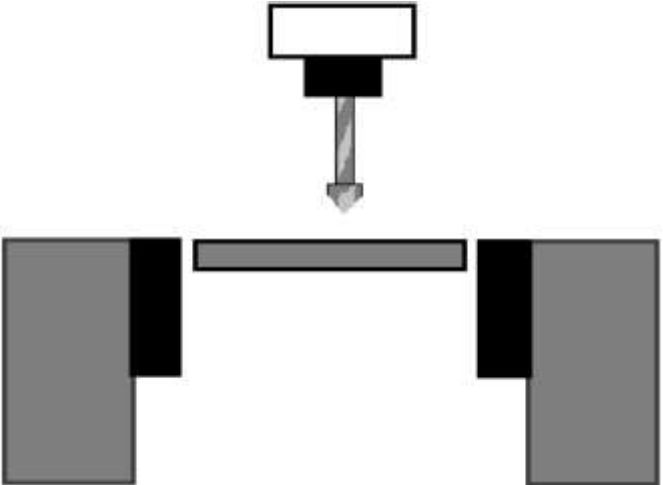
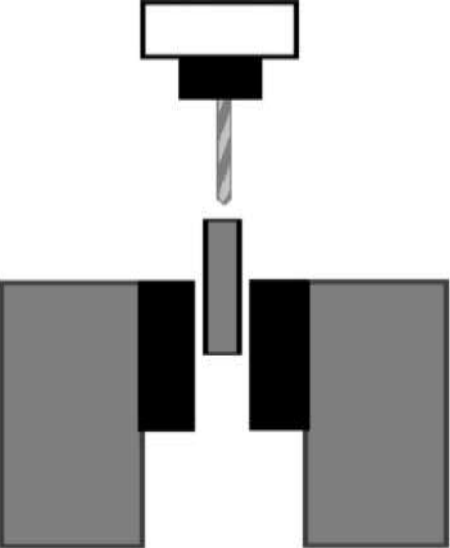


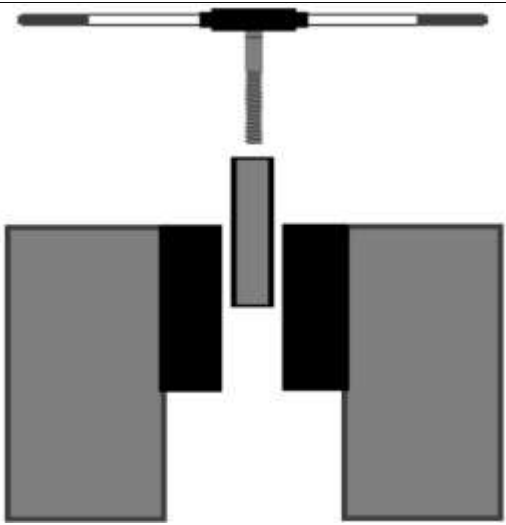
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	FRESAT	PLANEJAR QUALSEVOL CARA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

3	FRESAT	GIRAR PEÇA I INSERTAR EIX ENTRE PEÇA I MORDASSA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
4	FRESAT	GIRAR PEÇA DEIXAR A MIDA 60,1mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
5	FRESAT	GIRAR PEÇA I PLANEJAR		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

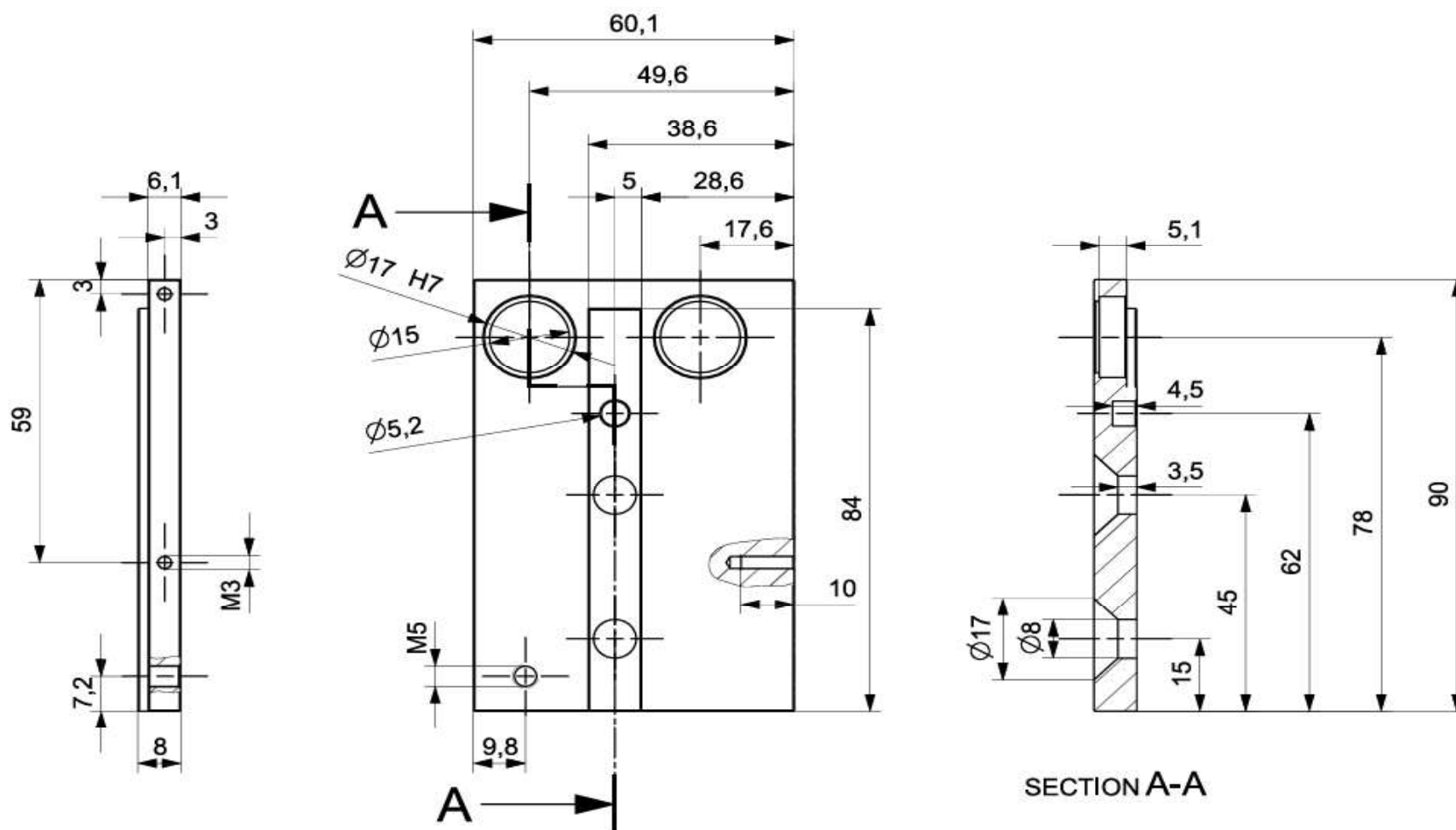
6	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 8mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
7	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 90mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

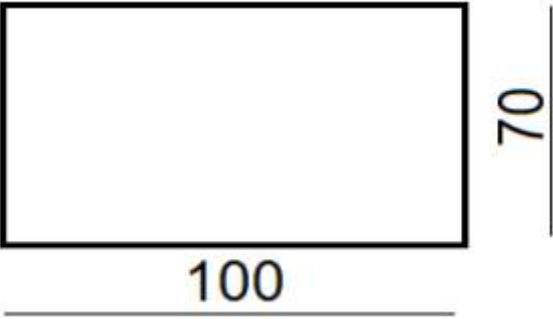
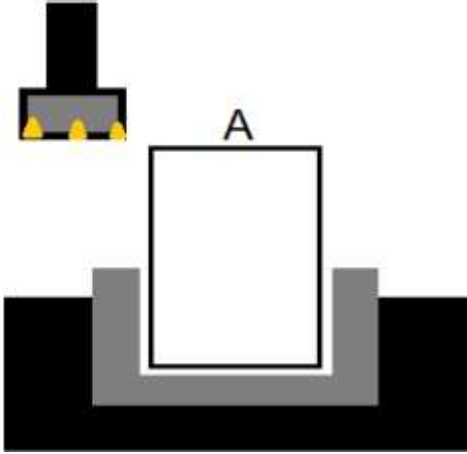
8	CNC	OPERACIONS REALITZADES A LA 1 RA ESTACADA		·CNC	1000	·PEU DE REI	20'
9	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M5 AMB MASCLES TRES PASSOS		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M5 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	20'

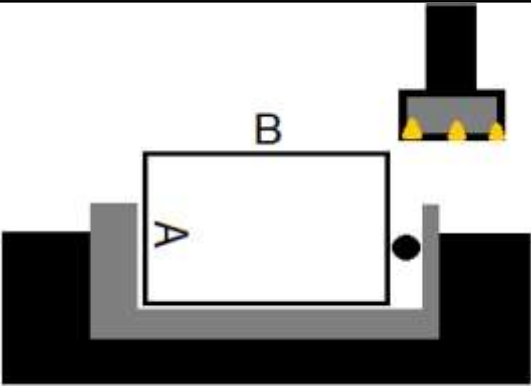
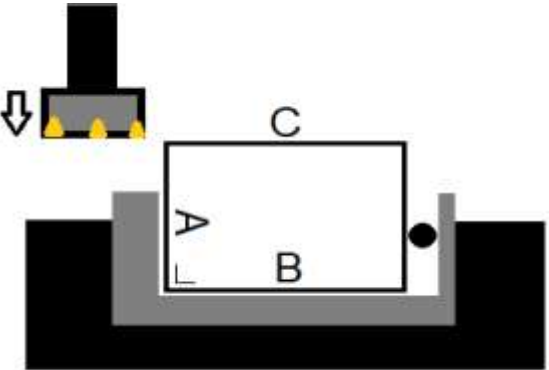
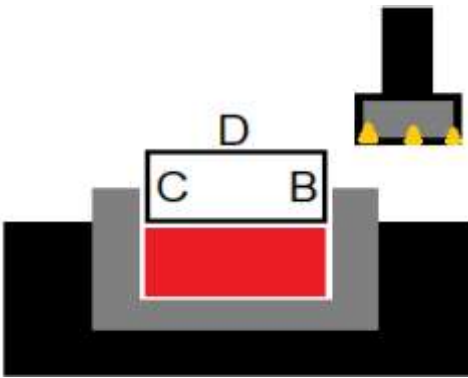
10	AVELLANAR	AVELLANAR AMB AVELLANADOR CÒNIC ELS FORATS AMB MÈTRIC I ELS INDICATS DE Ø17mm		·CARGOL DE BANC ·AVELLANADOR CÒNIC	-	·PEU DE REI	10'
11	TREPANT	FORADAR AMB BROCA DE Ø2,5mm		·TREPANT ·BROCA Ø2,5mm	1450	·PEU DE REI	5'

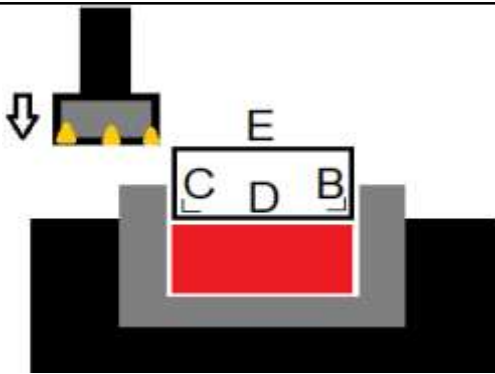
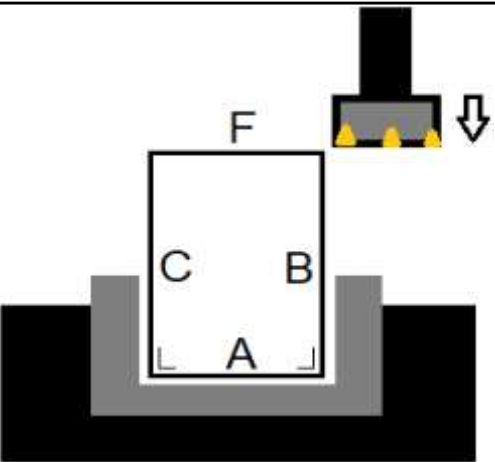
12	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M3 AMB MASCLES TRES PASSOS		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M3 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	10'
----	--------	---	--	---	---	-------------	-----

AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	2	PLACA RODAMENT LATERAL DRETA	AL-6082	70 X 100X 20	2:1

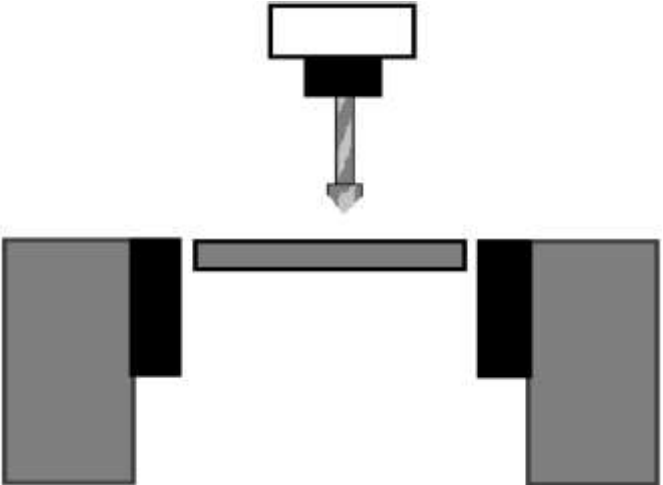
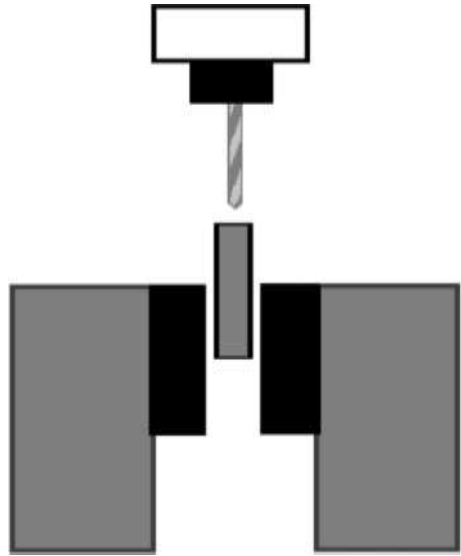


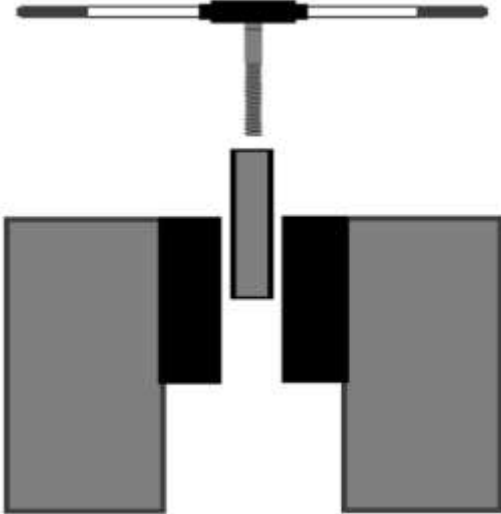
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	FRESAT	PLANEJAR QUALSEVOL CARA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

3	FRESAT	GIRAR PEÇA I INSERTAR EIX ENTRE PEÇA I MORDASSA		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
4	FRESAT	GIRAR PEÇA DEIXAR A MIDA 60,1mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
5	FRESAT	GIRAR PEÇA I PLANEJAR		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

6	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 8mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'
7	FRESAT	GIRAR PEÇA I DEIXAR A MIDA 90mm		·FRESADORA	1300	·PEU DE REI	10'

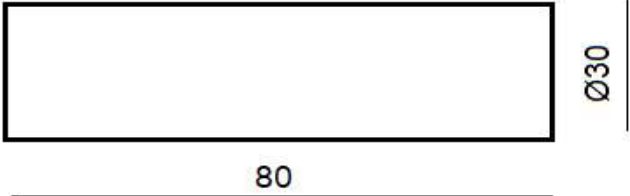
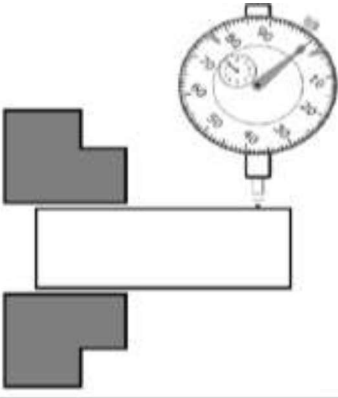
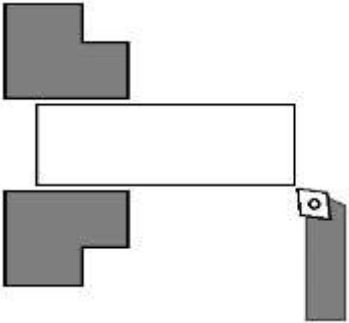
8	CNC	OPERACIONS REALITZADES A LA 1 RA ESTACADA		·CNC	1000	·PEU DE REI	20'
9	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M5 AMB MASCLES TRES PASSOS		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M5 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	20'

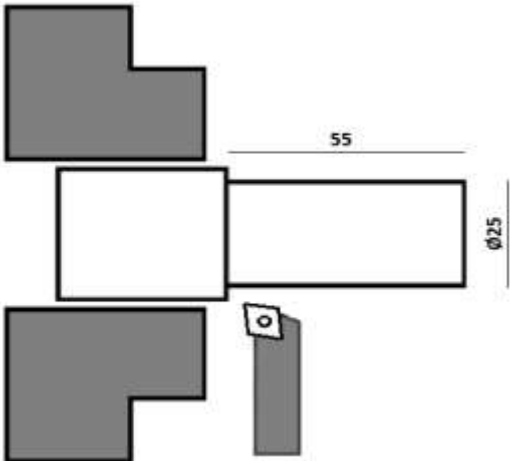
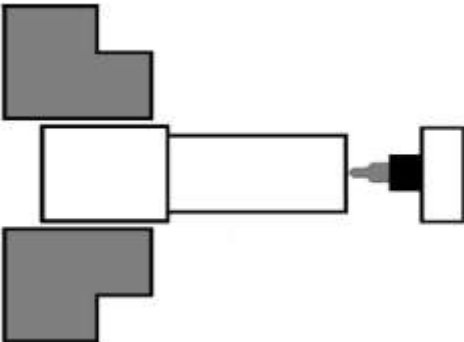
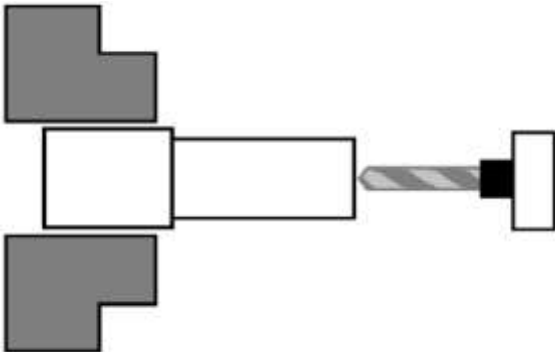
10	AVELLANAR	AVELLANAR AMB AVELLANADOR CÒNIC ELS FORATS AMB MÈTRIC I ELS INDICATS DE Ø17mm		·CARGOL DE BANC ·AVELLANADOR CÒNIC	-	·PEU DE REI	10'
11	TREPANT	FORADAR AMB BROCA DE Ø2,5mm		·TREPANT ·BROCA Ø2,5mm	1450	·PEU DE REI	5'

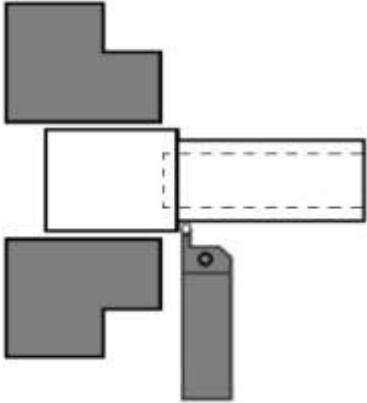
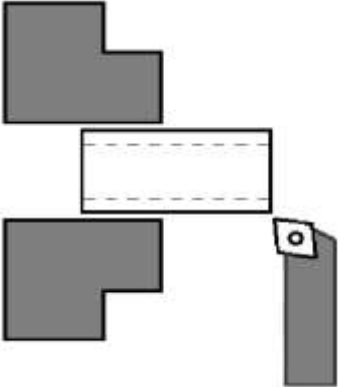
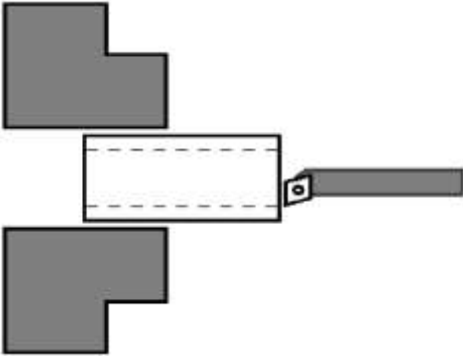
12	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M3 AMB MASCLES TRES PASSOS		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M3 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	10'
----	--------	---	--	---	---	-------------	-----

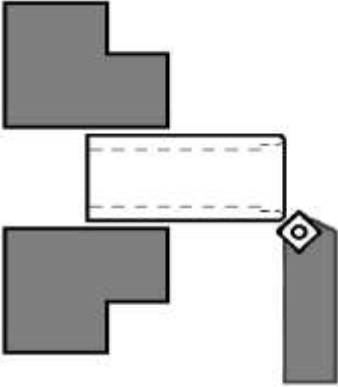
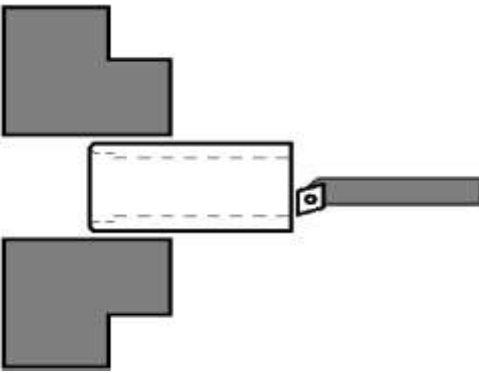
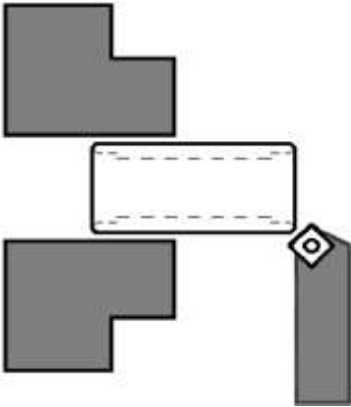
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	2	RODET DE TENSIÓ	316 acer inoxidable	80 X Ø30	2:1



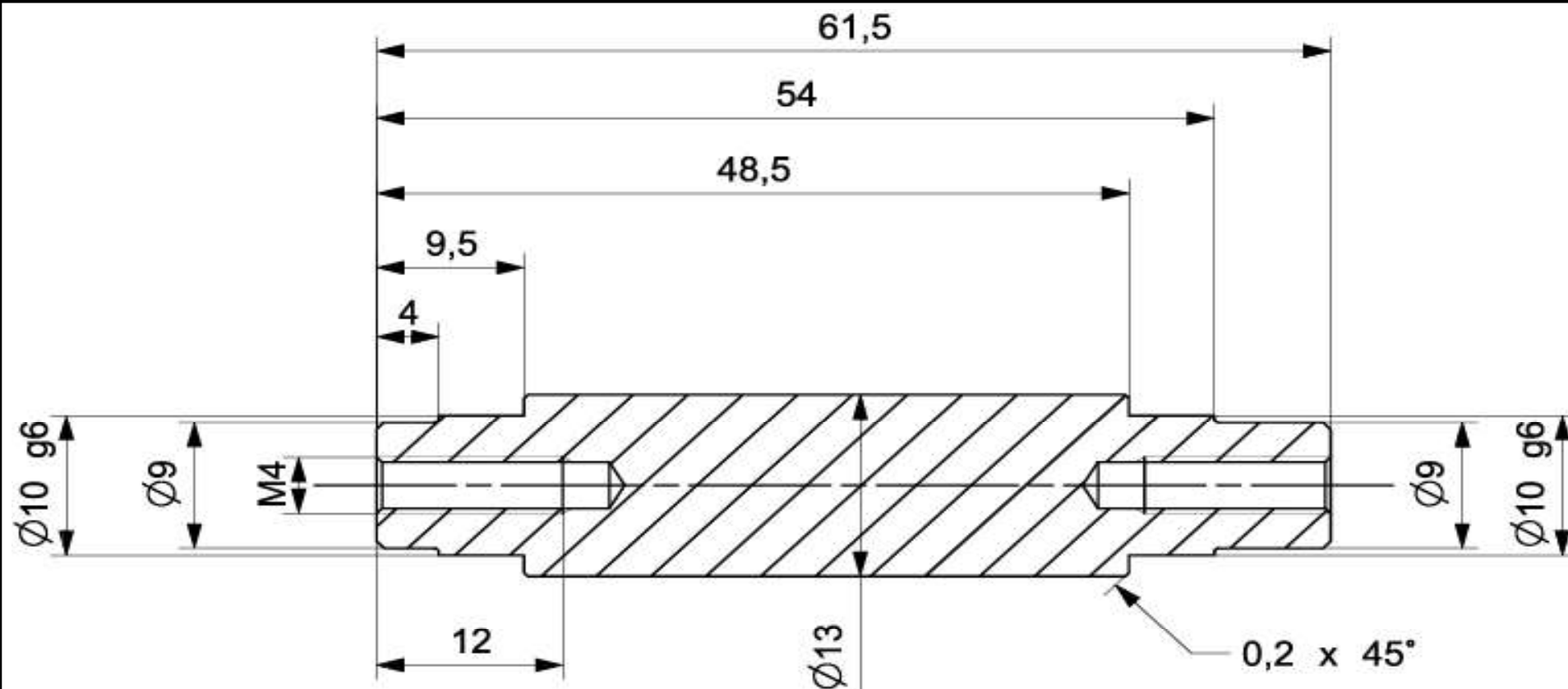
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA A LA MORDASSA DEL TORN I AJUSTAR-LA AMB L'AJUDA DEL COMPARADOR		·TORN ·MASSA	-	·COMPARADOR	8'
3	TORNEJAT	REFRENTAR CARA		·TORN ·EINA DE DESBAST	830	-	5'

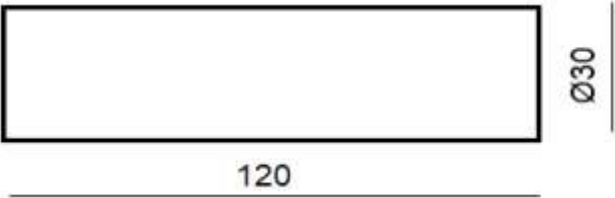
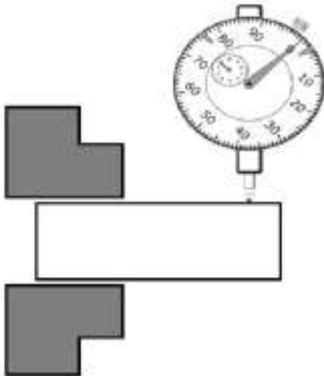
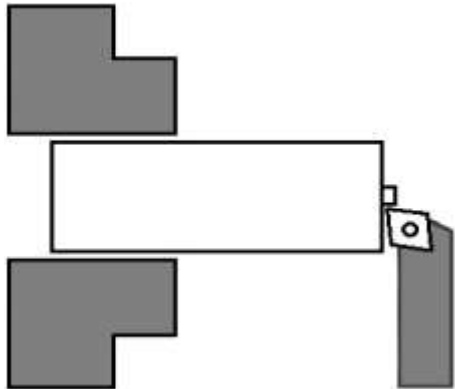
4	TORNEJAT	CILINDRAR 55mm I DEIXAR A Ø25mm		·TORN	830	·PEU DE REI	20'
5	FOREDAR	FORADAR AMB BROCA DE FER PUNT		·TORN ·BROCA DE FER PUNT	530	-	5'
6	FOREDAR	FORADAR AMB BROQUES DE MANERA INCREMENTAL A UNA PROFUNDITAT DE MÉS DE 60mm		·TORN ·BROQUES: Ø5, Ø8, Ø10, Ø12, Ø15, Ø17 I Ø18	530	-	40'

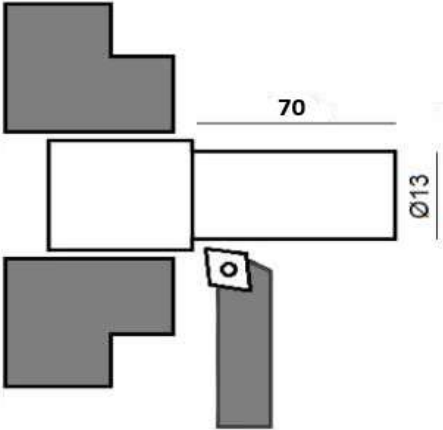
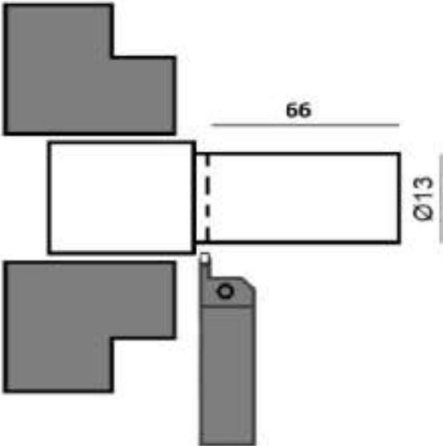
7	TALL	TALLAR PEÇA A MÉS DE 49mm		·TORN ·EINA DE SEGAR	220	·PEU DE REI	10'
8	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR REFRENTAR FINS DEIXAR A MIDA 49mm		·TORN ·MASSA ·EINA DE DESBAST	830	·PEU DE REI ·COMPARADOR	30'
9	TORNEJAT	PASSAR MANDRINADOR PER TORNEJAR INTERIOR A Ø19mm AMB TOLERÀNCIA N7 FINS A 7mm DE PROFUNDITAT		·TORN ·MANDRINADOR	530	·PEU DE REI	30'

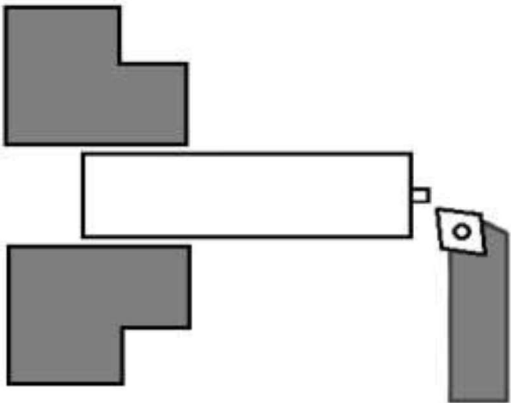
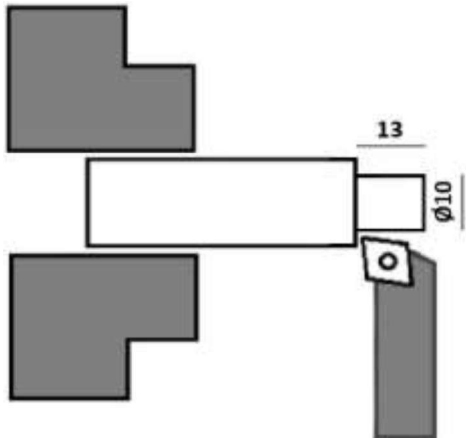
10	TORNEJAT	AIXAMFRANAR PART EXTERIOR I INTERIOR DEL CILINDRE		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	830	-	5'
11	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA GIRADA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR A L'ALTRE EXTREM, PASSAR MANDRINADOR PER TORNEJAR INTERIOR A Ø19mm AMB TOLERÀNCIA N7 FINS A 7mm DE PROFUNDITAT		·TORN ·MASSA ·MANDRINADOR	530	·PEU DE REI ·COMPARADOR	10'
12	TORNEJAT	AIXAMFRANAR PART EXTERIOR I INTERIOR DEL CILINDRE		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	830	-	5'

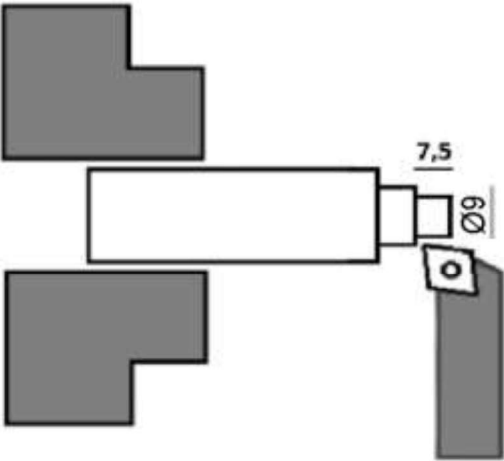
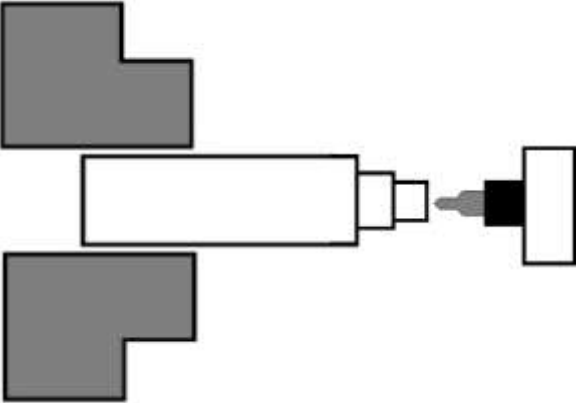
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	1	EIX RODET DE RECOLÇAMENT	316 acer inoxidable	120 X Ø30	2:1

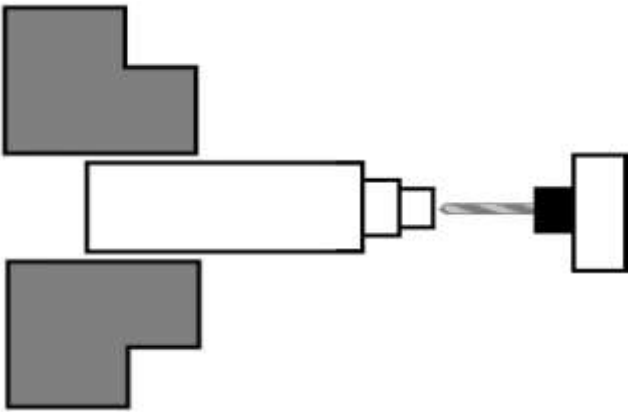
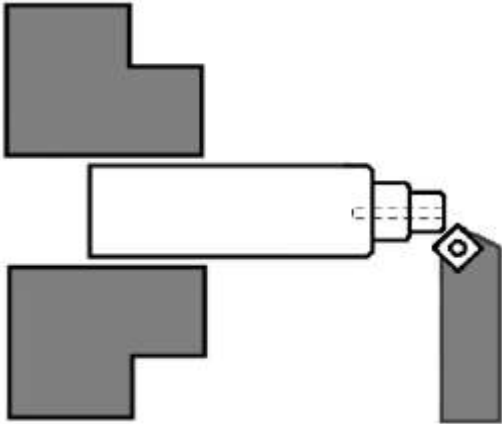


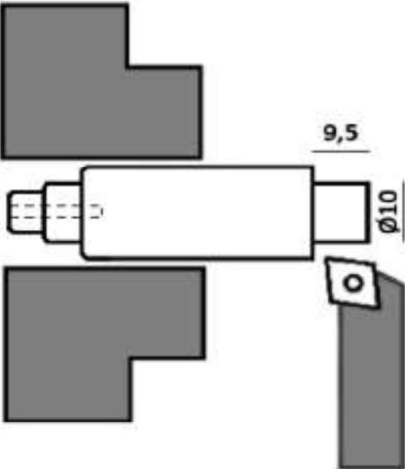
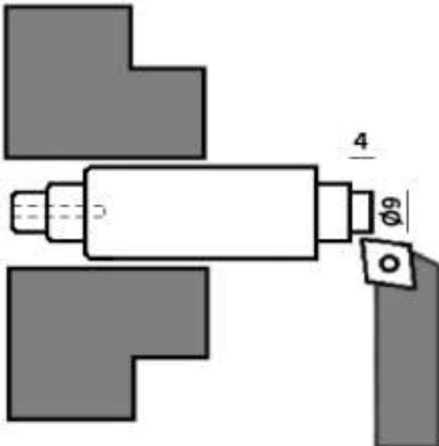
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA A LA MORDASSA DEL TORN I AJUSTAR-LA AMB L'AJUDA DEL COMPARADOR		·TORN ·MASSA	-	·COMPARADOR	8'
3	TORNEJAT	REFRENTAR CARA		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	-	5'

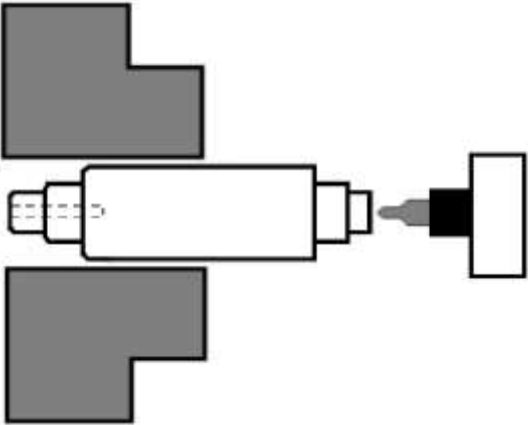
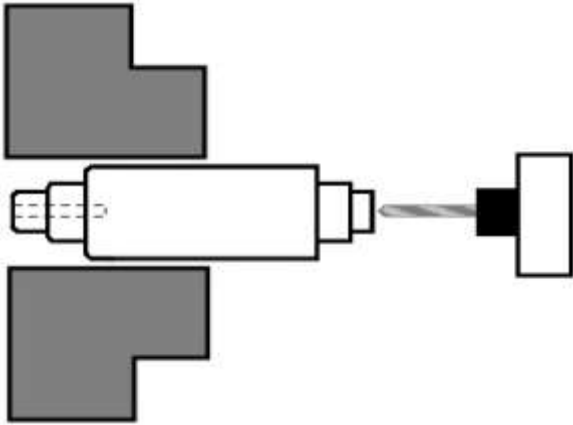
4	TORNEIAT	CILINDRAR 70mm I DEIXAR A Ø13mm		·TORN ·EINA DE DESFAST	860	·PEU DE REI	20'
5	TALL	TALLAR PEÇA		·TORN ·EINA DE SEGAR	220	·PEU DE REI	5'

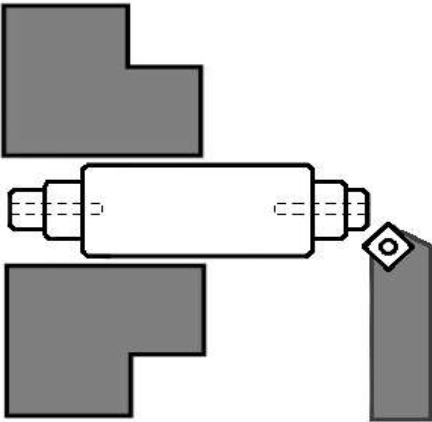
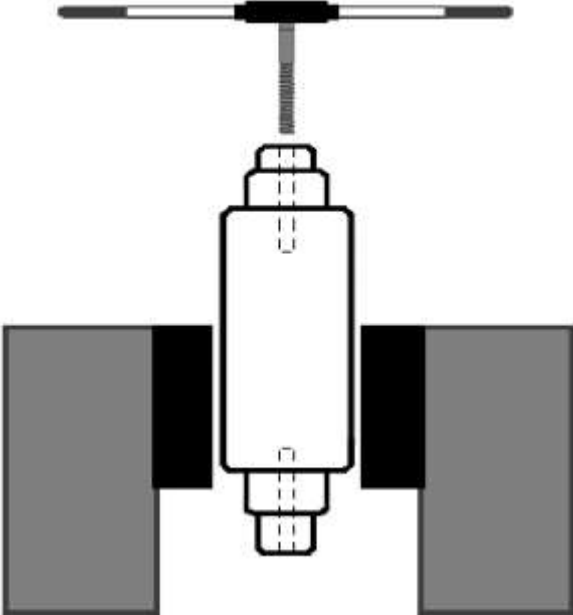
6	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR REFRENTAR FINS DEIXAR A MIDA 61,5mm		·TORN ·EINA DE DESBAST ·MASSA	860	·PEU DE REI ·COMPARADOR	20'
7	TORNEJAT	CILINDRAR 13mm I DEIXAR A Ø10mm AMB TOLERÀNCIA g6		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	20'

8	TORNEJAT	CILINDRAR 7,5mm I DEIXAR A Ø9mm		·TORN ·EINA DE DESFAST	860	·PEU DE REI	10'
9	TORNEJAT	FORADAR AMB BROCA DE FER PUNT		·TORN ·BROCA DE FER PUNT	530	-	5'

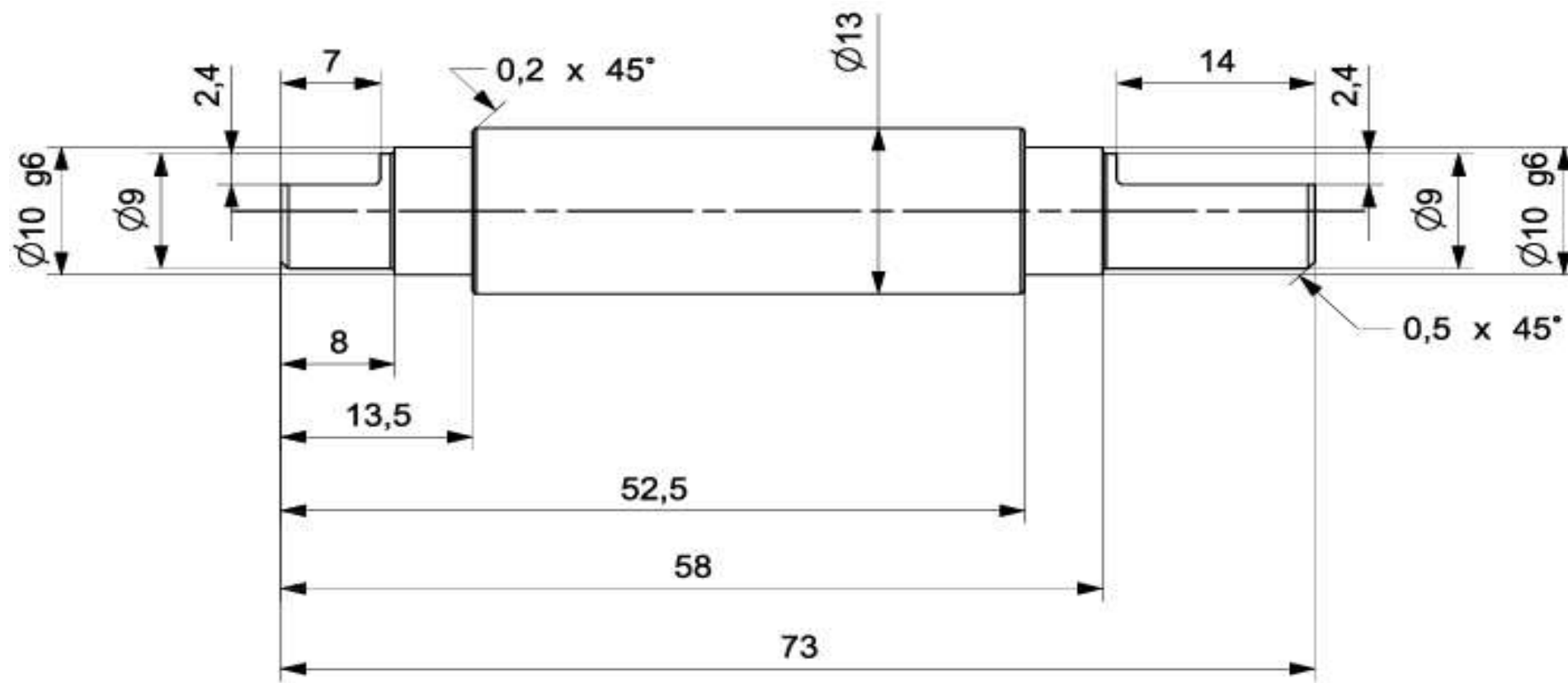
10	TORNEJAT	FORADAR AMB BROCA DE Ø3,3mm A UNA PROFUNDITAT DE MÉS DE 12mm		·TORN ·BROCA Ø3,3	530	·PEU DE REI	10'
11	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	-	5'

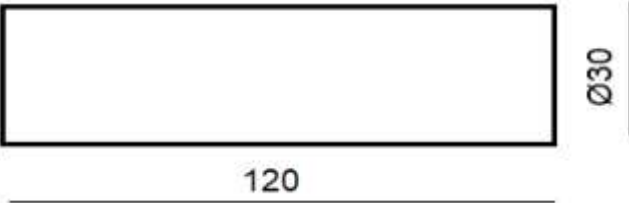
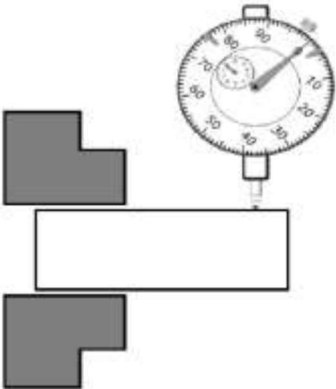
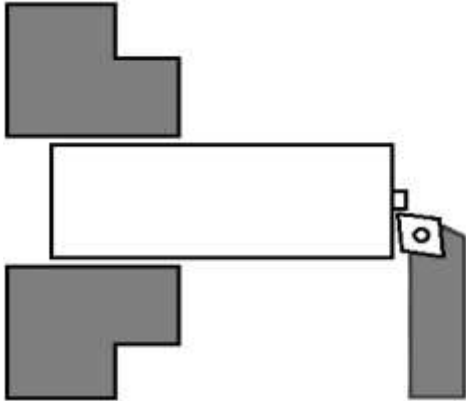
12	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR A L'ALTRE EXTREM, CILINDRAR 9,5mm I DEIXAR A Ø10mm AMB TOLERÀNCIA g6		·TORN ·EINA DE SEGAR ·MASSA	860	·PEU DE REI ·COMPARADOR	20'
13	TORNEJAT	CILINDRAR 4mm I DEIXAR A Ø9mm		·TORN ·EINA DE SEGAR	860	·PEU DE REI	10'

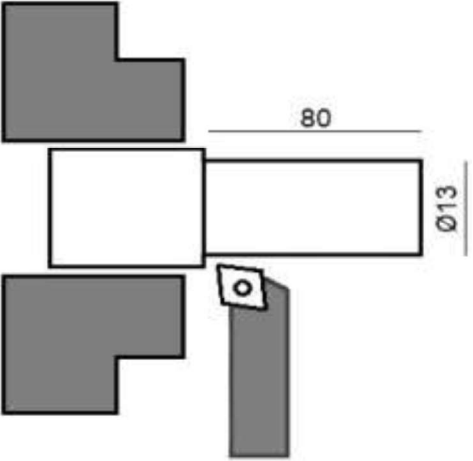
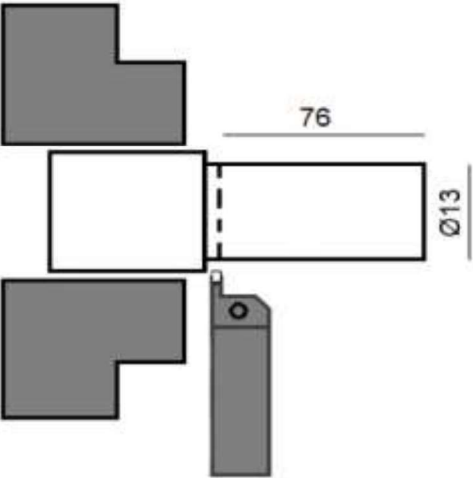
14	TORNEJAT	FORADAR AMB BROCA DE FER PUNT		·TORN ·BROCA DE FER PUNT	530	-	5'
15	TORNEJAT	FORADAR AMB BROCA DE Ø3,3mm A UNA PROFUNDITAT DE MÉS DE 12mm		·TORN ·BROCA Ø3,3	530	·PEU DE REI	10'

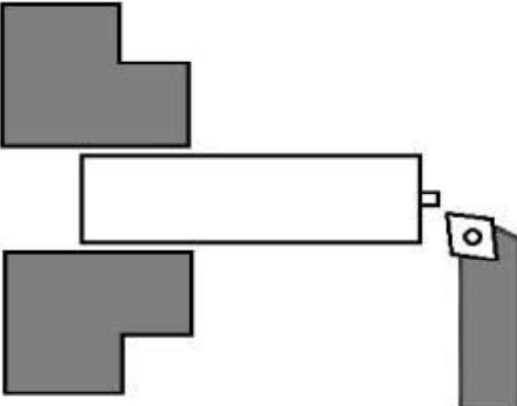
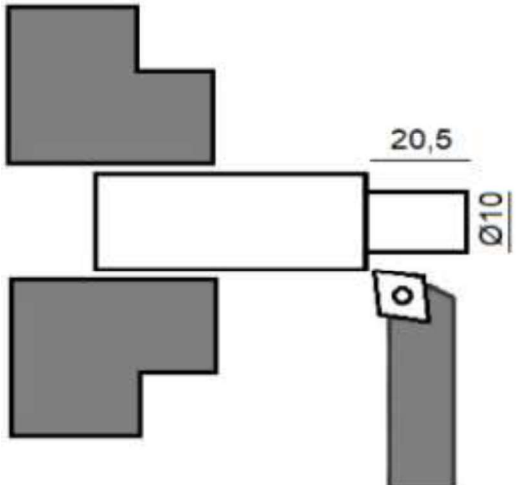
16	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	-	5'
17	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M4 AMB MASCLES TRES PASSOS EN TOTS DOS FORATS FINS A 12mm DE PROFUNDITAT		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M4 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	10'

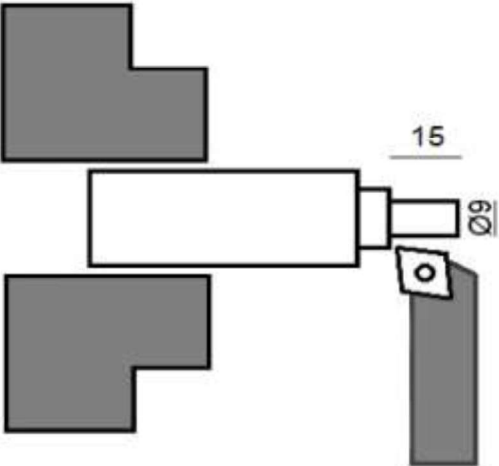
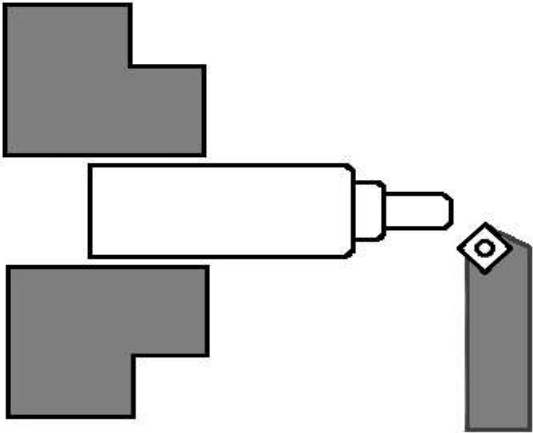
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	1	EIX RODET DE TENSIO	316 acer inoxidable	120 X Ø30	2:1



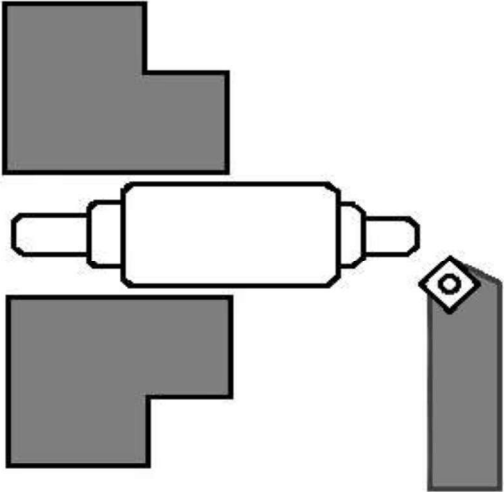
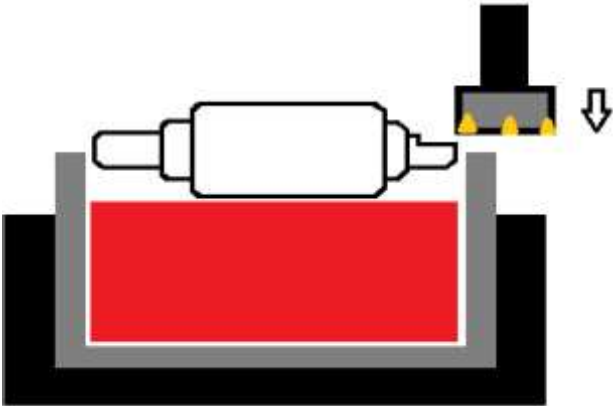
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA A LA MORDASSA DEL TORN I AJUSTAR-LA AMB L'AJUDA DEL COMPARADOR		·TORN ·MASSA	-	·COMPARADOR	8'
3	TORNEJAT	REFRENTAR CARA		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	-	5'

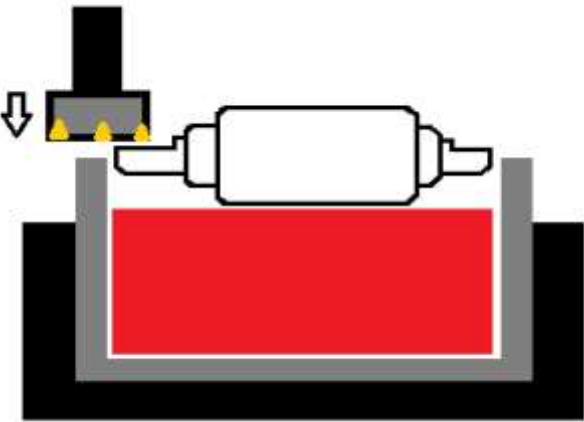
4	TORNEJAT	CILINDRAR 80mm I DEIXAR A Ø13mm		·TORN ·EINA DE DESFAST	860	·PEU DE REI	20'
5	TALL	TALLAR PEÇA		·TORN ·EINA DE SEGAR	220	·PEU DE REI	5'

6	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR REFRENTAR FINS DEIXAR A MIDA 73mm		·TORN ·EINA DE DESBAST ·MASSA	860	·COMPARADOR ·PEU DE REI	20'
7	TORNEJAT	CILINDRAR 20,5mm I DEIXAR A Ø10mm AMB TOLERÀNCIA g6		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	20'

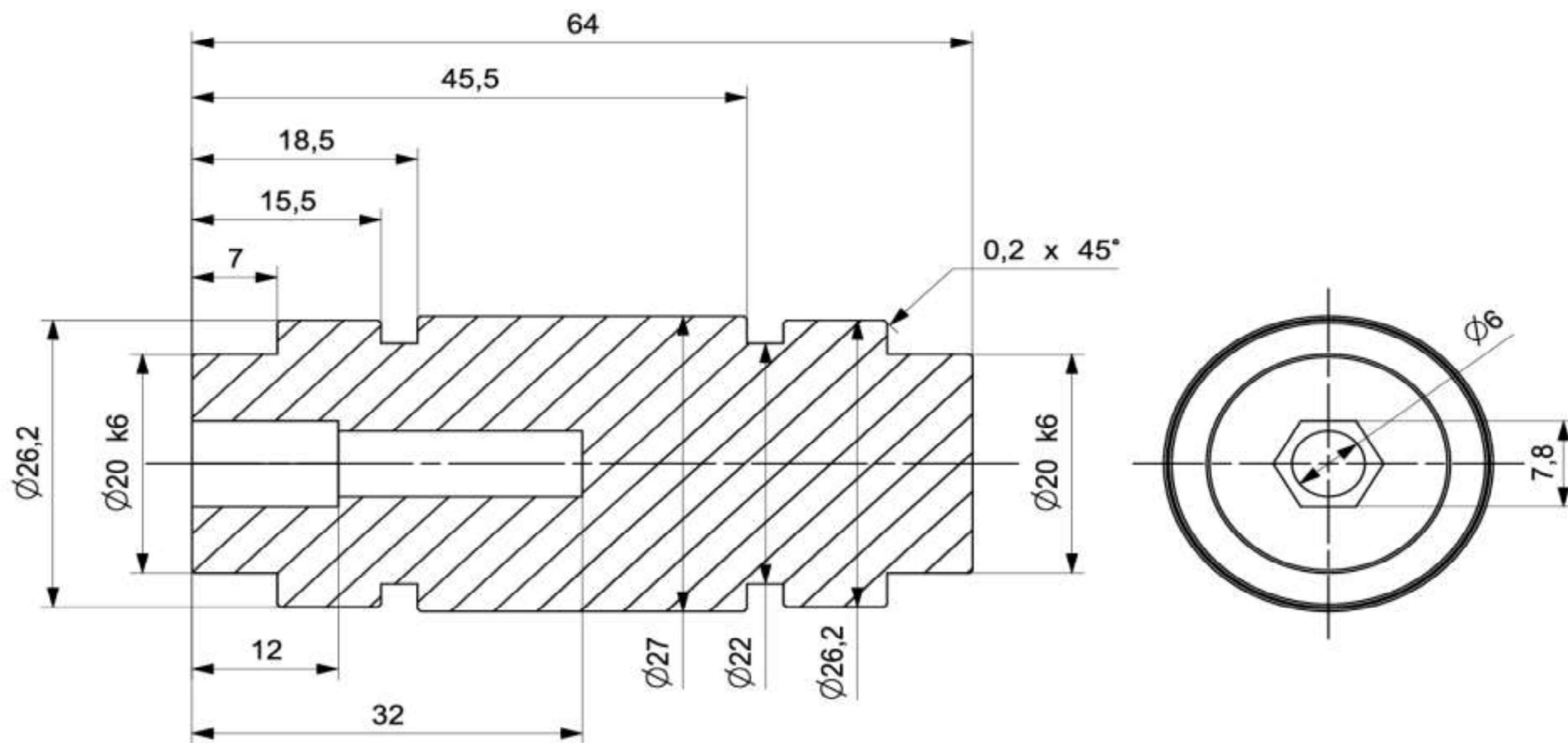
8	TORNEJAT	CILINDRAR 15mm I DEIXAR A Ø9mm		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	10'
9	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	-	5'

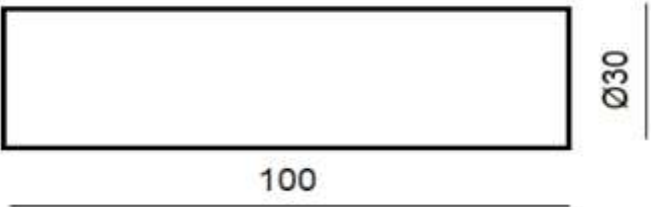
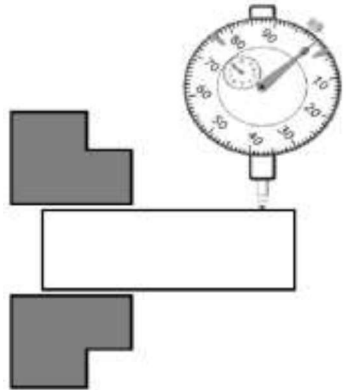
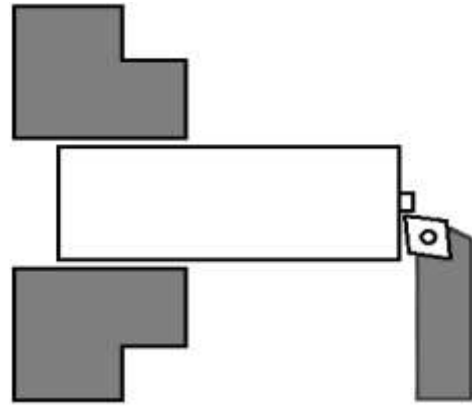
10	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR A L'ALTRE EXTREM, CILINDRAR 13,5mm I DEIXAR A Ø10mm AMB TOLERÀNCIA g6		·TORN ·EINA DE DESBAST ·MASSA	860	·PEU DE REI ·COMPARADOR	10'
11	TORNEJAT	CILINDRAR 8 mm I DEIXAR A Ø9 mm		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	10'

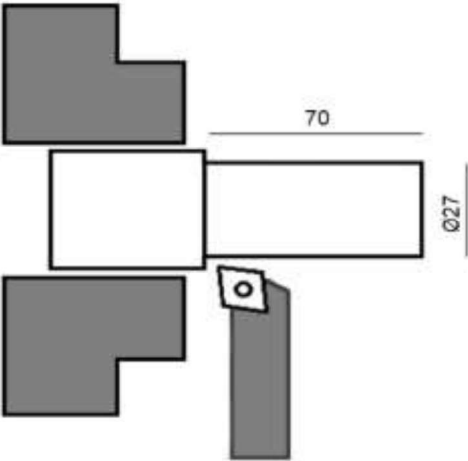
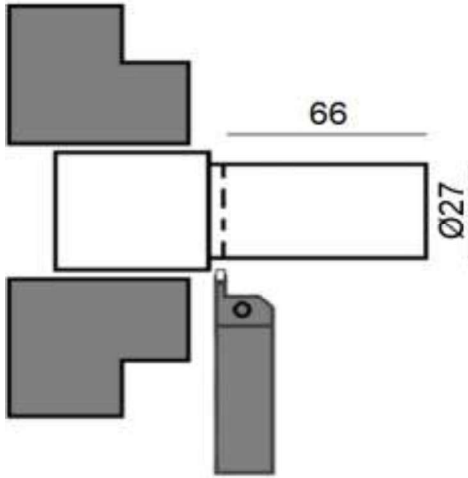
12	TORNEIAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	-	5'
13	FRESAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR PLANEJAR SUPERFÍCIE 7mm AMB PROFUNDITAT DE 2,4mm		·FRESADORA ·PLAT DE PLAQUETES	1000	·COMPARADOR ·PEU DE REI	10'

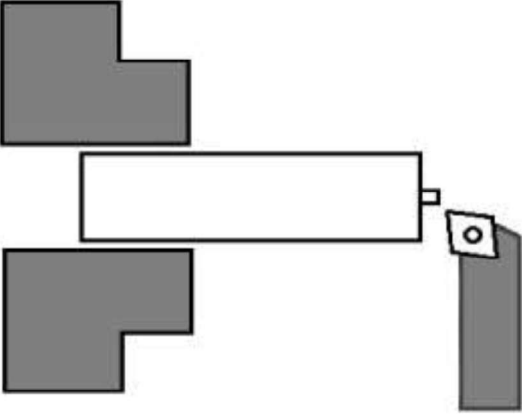
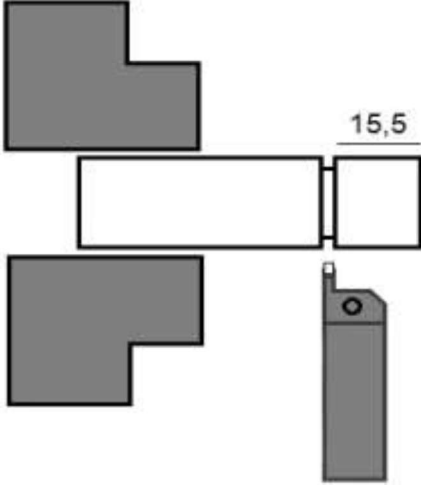
14	FRESAT	PLANEJAR SUPERFÍCIE 14mm AMB PROFUNDITAT DE 2,4mm		·FRESADORA ·PLAT DE PLAQUETES	1000	·PEU DE REI	10'
----	--------	--	--	-------------------------------------	------	-------------	-----

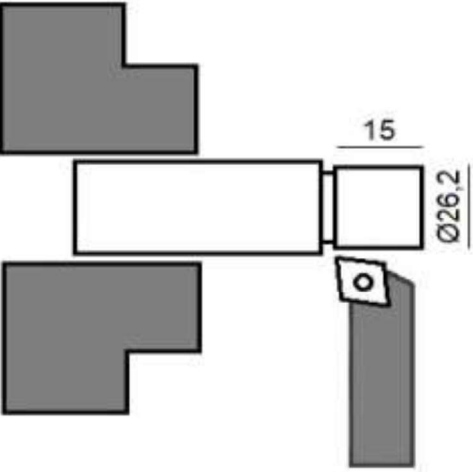
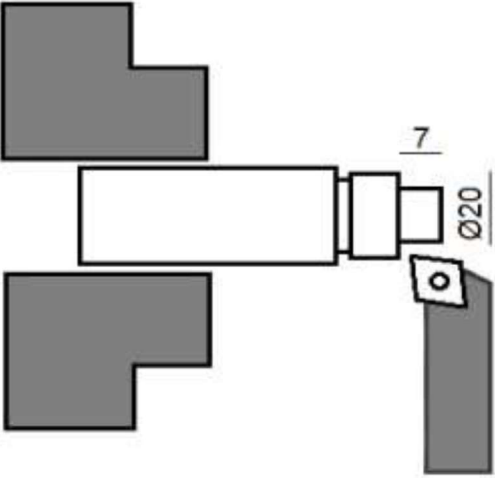
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	1	RODET DE TRACCIÓ	316 acer inoxidable	100 X Ø30	2:1

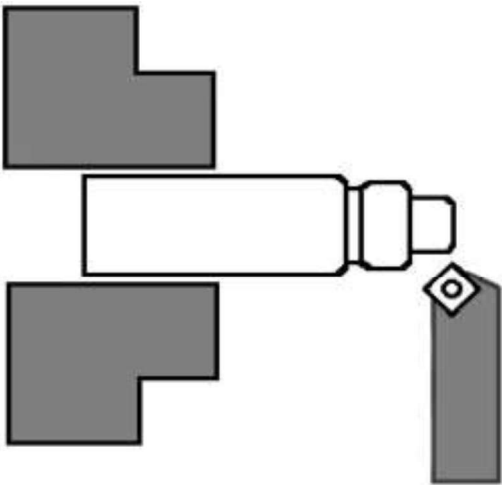
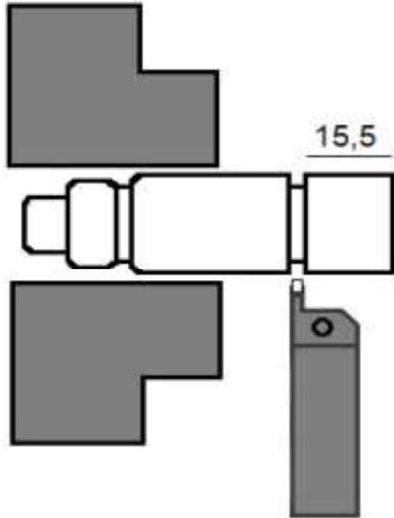


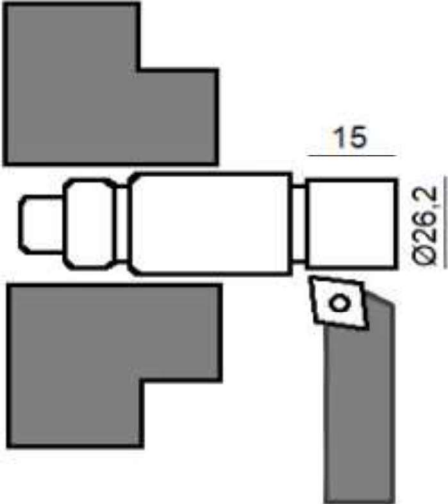
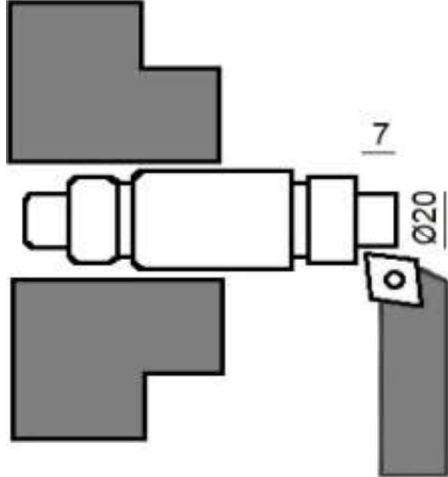
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA A LA MORDASSA DEL TORN I AJUSTAR-LA AMB L'AJUDA DEL COMPARADOR		·TORN ·MASSA	-	·COMPARADOR	8'
3	TORNEJAT	REFRENTAR CARA		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	-	5'

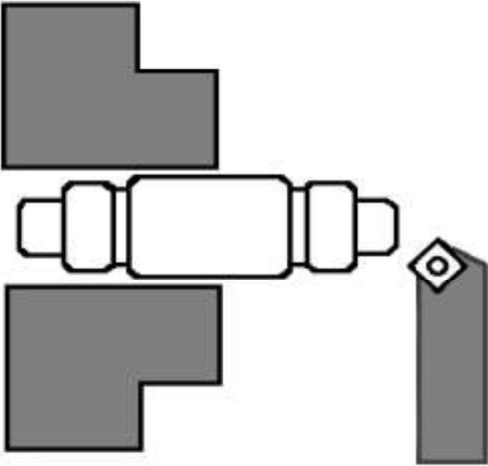
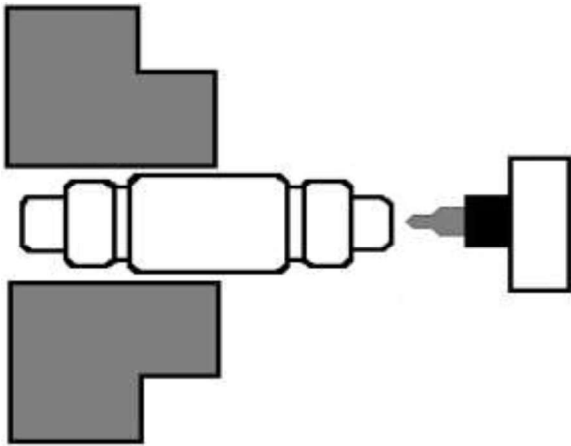
4	TORNEJAT	CILINDRAR 70mm I DEIXAR A Ø27mm		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	20'
5	TALL	TALLAR PEÇA		·TORN ·EINA DE SEGAR	220	·PEU DE REI	5'

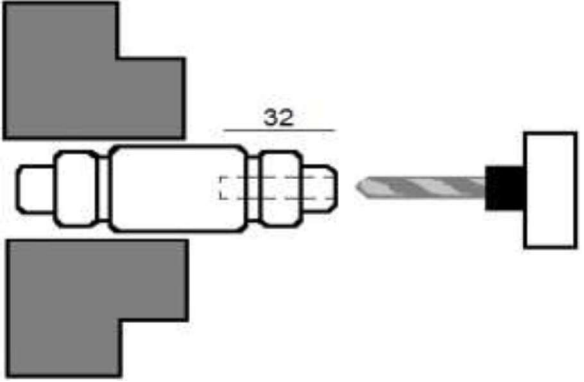
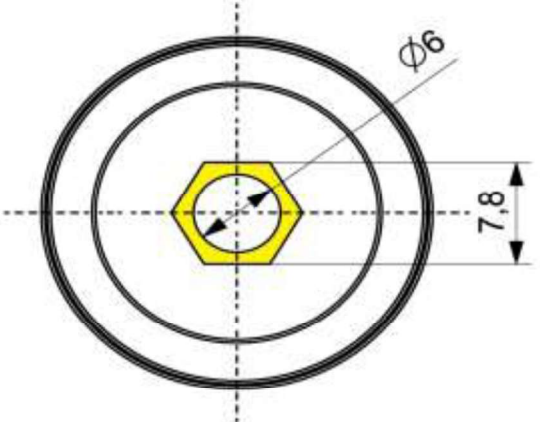
6	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR REFRENTAR FINS DEIXAR A MIDA 64mm		·TORN ·EINA DE DESBAST ·MASSA	860	·COMPARADOR ·PEU DE REI	20'
7	TORNEJAT	SEGAR A 15,5mm AMB PROFUNDITAT DE 2,5mm		·TORN ·EINA DE SEGAR	220	·PEU DE REI	10'

8	TORNEJAT	CILINDRAR 15mm I DEIXAR A Ø26,2mm		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	10'
9	TORNEJAT	CILINDRAR 7mm I DEIXAR A Ø20mm AMB TOLERÀNCIA k6		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	5'

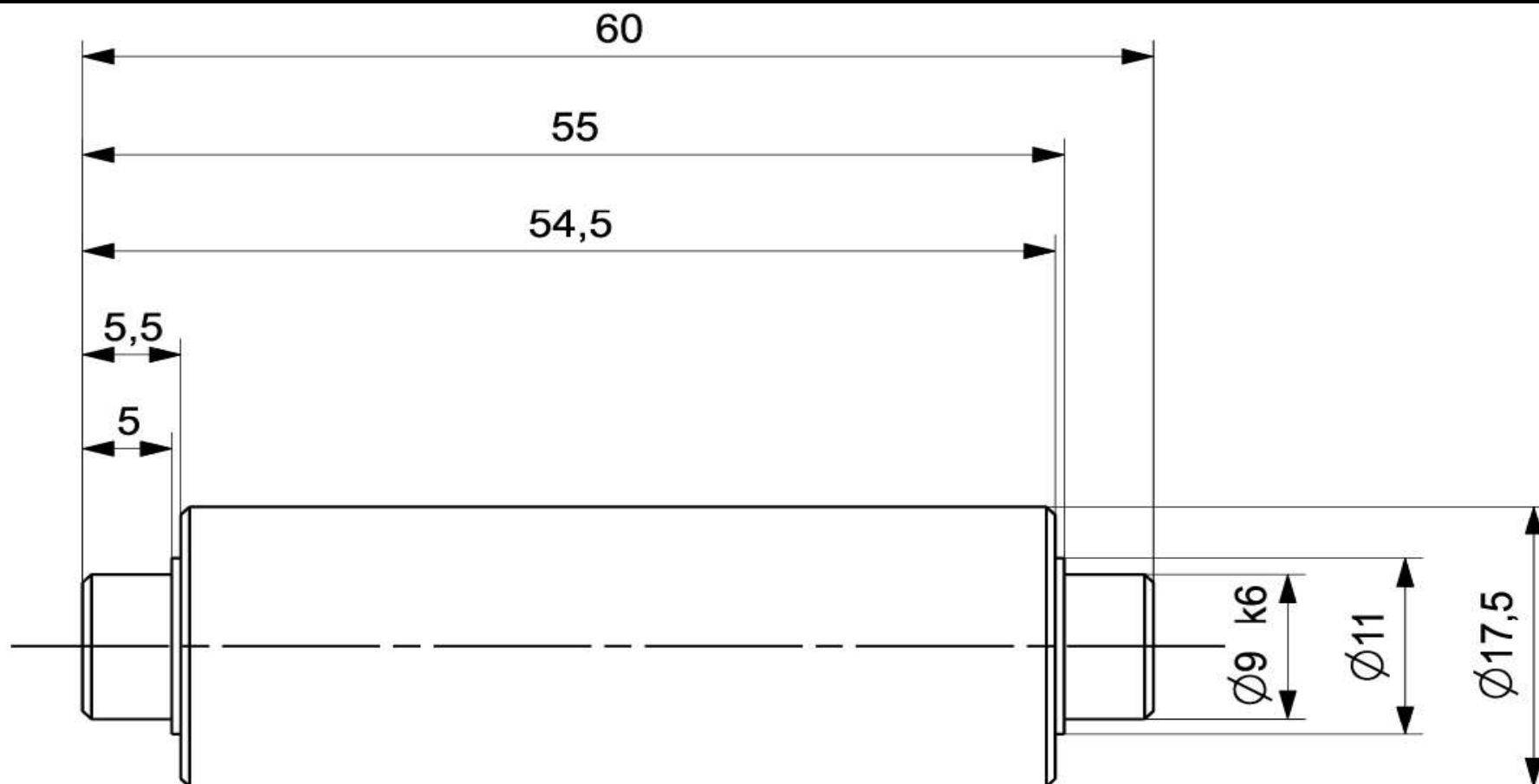
10	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	·PEU DE REI	5'
11	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR A L'ALTRE EXTREM, SEGAR A 15,5mm AMB PROFUNDITAT DE 2,5mm		·TORN ·EINA DE SEGAR ·MASSA	220	·COMPARADOR ·PEU DE REI	10'

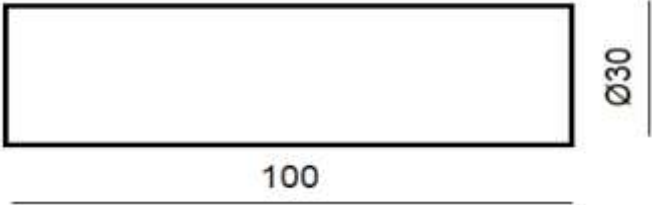
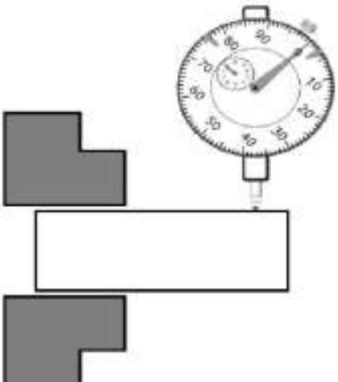
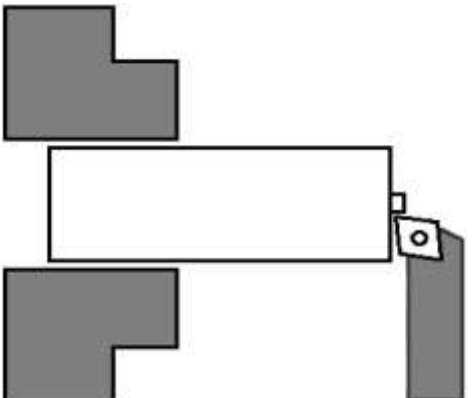
12	TORNEJAT	CILINDRAR 15mm I DEIXAR A Ø26,2mm		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	5'
13	TORNEJAT	CILINDRAR 7mm I DEIXAR A Ø20mm AMB TOLERÀNCIA k6		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	15'

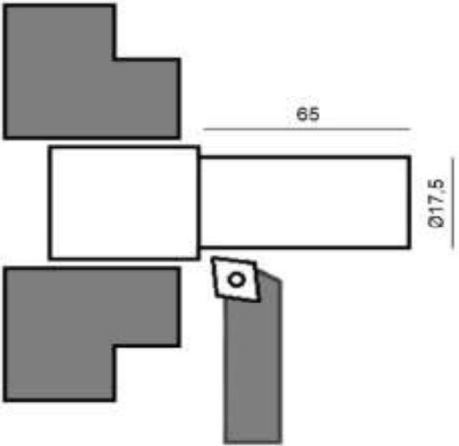
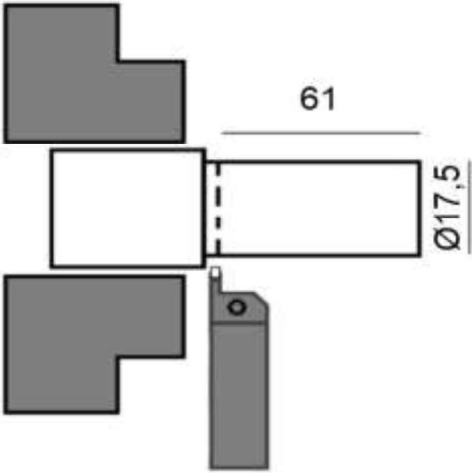
14	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	·PEU DE REI	5'
15	FOREDAR	FORADAR AMB BROCA DE FER PUNT		·TORN ·BROCA DE FER PUNT	530	-	5'

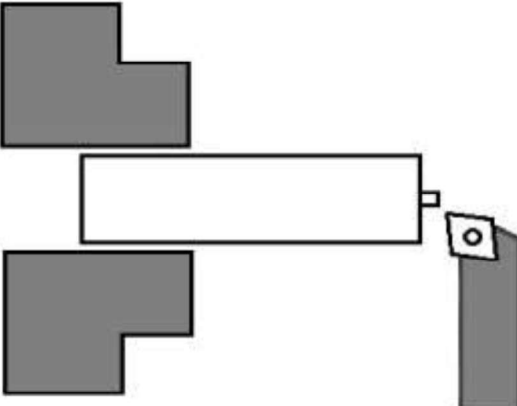
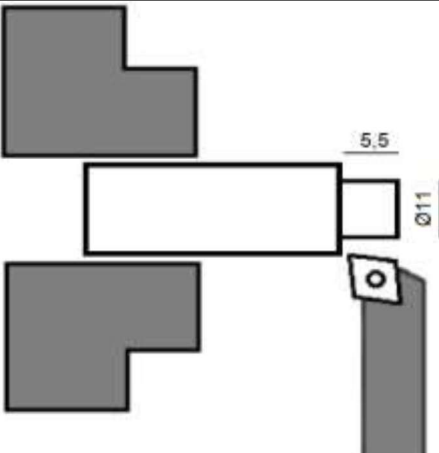
16	FOREDAR	FORADAR AMB BROCA $\varnothing 6\text{mm}$ A UNA PROFUNDITAT DE 32mm		·TORN ·BROCA $\varnothing 6$	530	·PEU DE REI	10'
17	CNC	FRESA $\varnothing 4$ PER DONAR FORMA A LA FIGURA I FRESA $\varnothing 2$ PER ELS ACABATS DE LES CANTONADES		·CNC ·FRESA $\varnothing 4$ I $\varnothing 2$	1000	·PEU DE REI	30'

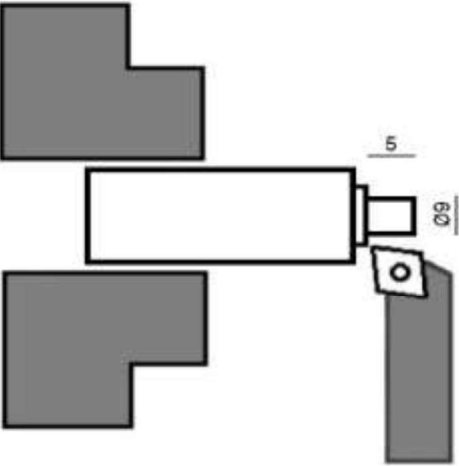
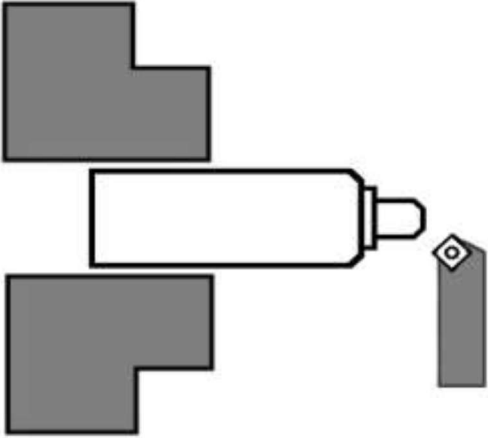
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	4	RODAMENT LATERAL	316 acer inoxidable	100 X Ø30	2:1

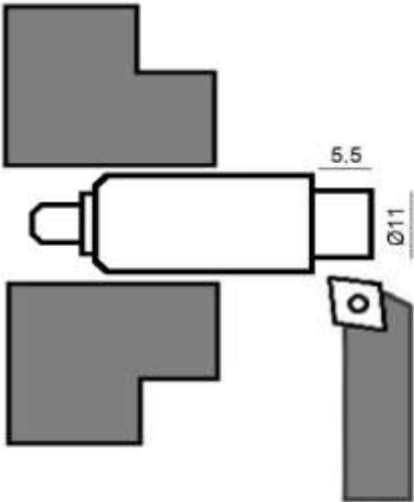
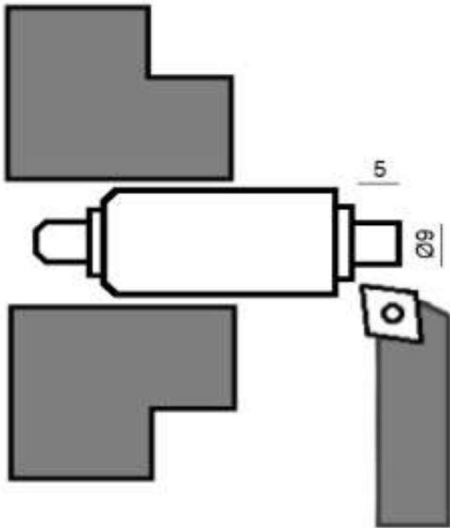


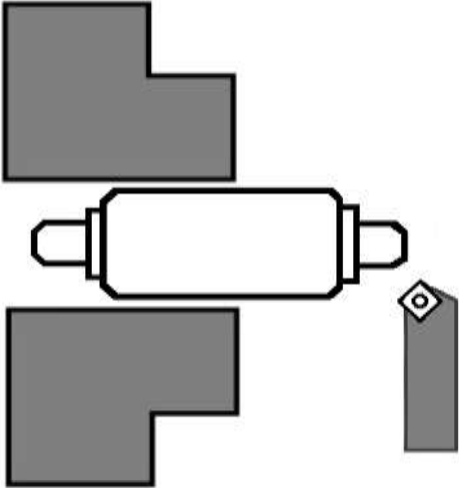
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA A LA MORDASSA DEL TORN I AJUSTAR-LA AMB L'AJUDA DEL COMPARADOR		·TORN ·MASSA	-	·COMPARADOR	8'
3	TORNEJAT	REFRENTAR CARA		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	-	5'

4	TORNEIAT	CILINDRAR 65mm I DEIXAR A Ø17,5mm		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	20'
5	TALL	TALLAR PEÇA		·TORN ·EINA DE SEGAR	220	·PEU DE REI	5'

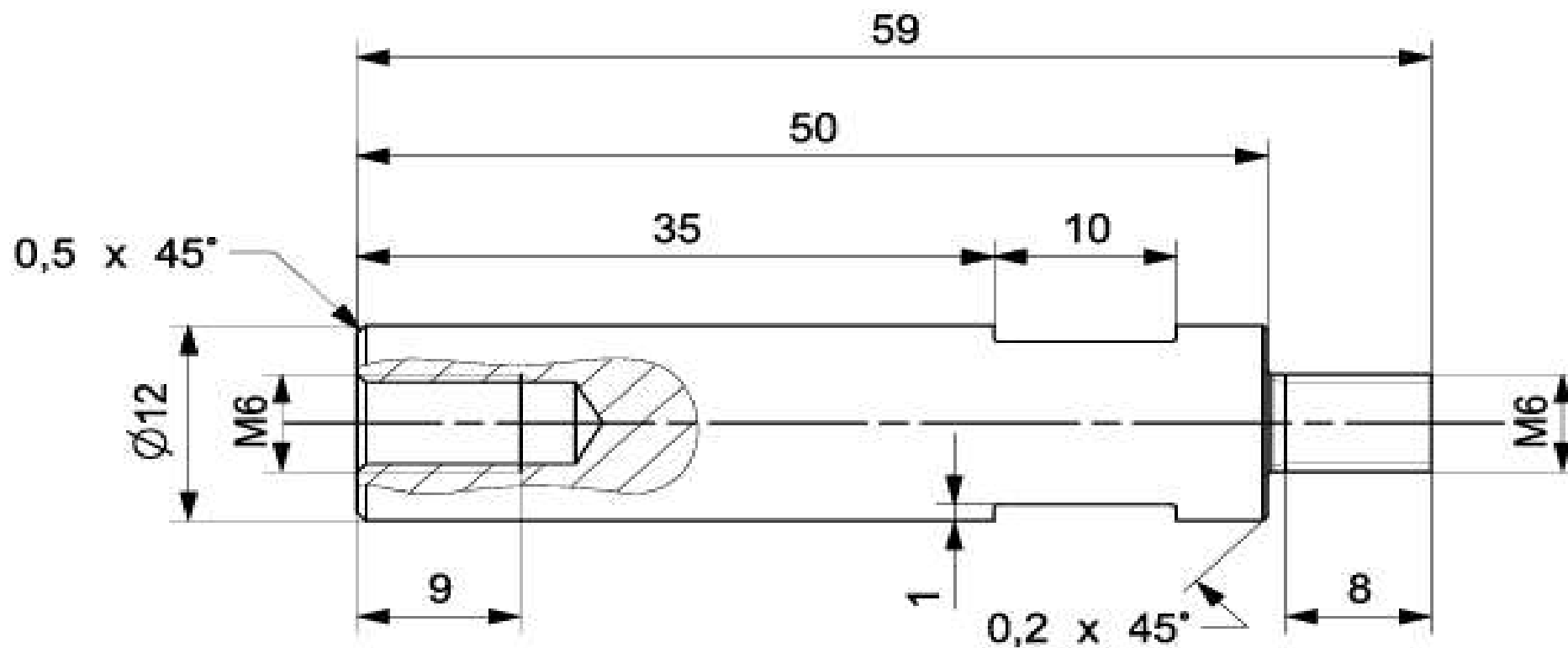
6	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR REFRENTAR FINS DEIXAR A MIDA 60mm		·TORN ·EINA DE DESBAST ·MASSA	860	·COMPARADOR ·PEU DE REI	20'
7	TORNEJAT	CILINDRAR 5,5mm I DEIXAR A Ø11mm		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	10'

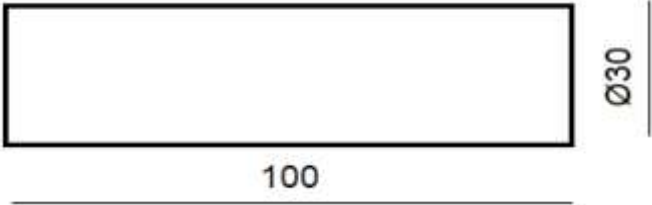
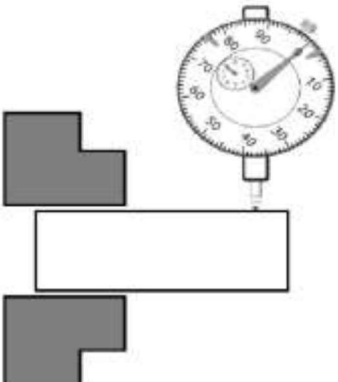
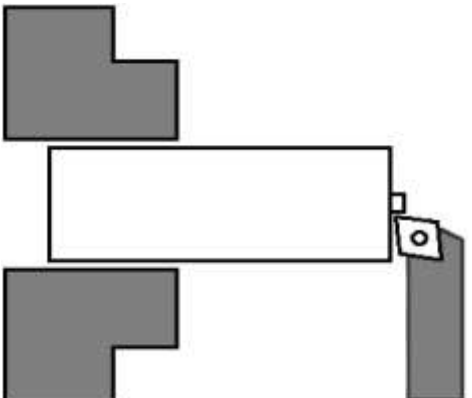
8	TORNEJAT	CILINDRAR 5mm I DEIXAR A Ø9mm AMB TOLERÀNCIA k6		·TORN ·EINA DE DESFAST	860	·PEU DE REI	10'
9	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	-	5'

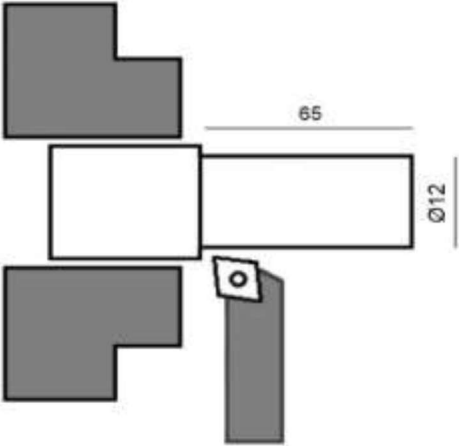
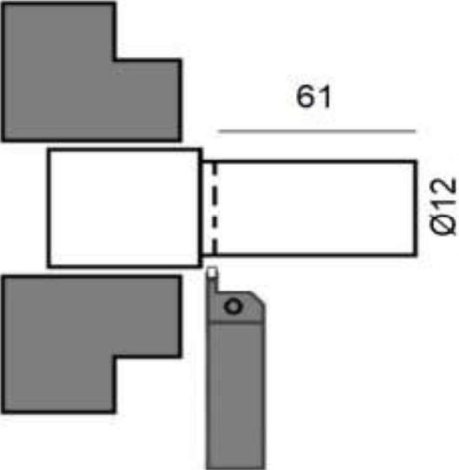
10	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR A L'ALTRE EXTREM, CILINDRAR 5,5mm I DEIXAR A Ø11mm		·TORN ·EINA DE DESBAST ·MASSA	860	·COMPARADOR ·PEU DE REI	5'
11	TORNEJAT	CILINDRAR 5mm I DEIXAR A Ø9mm AMB TOLERÀNCIA k6		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	10'

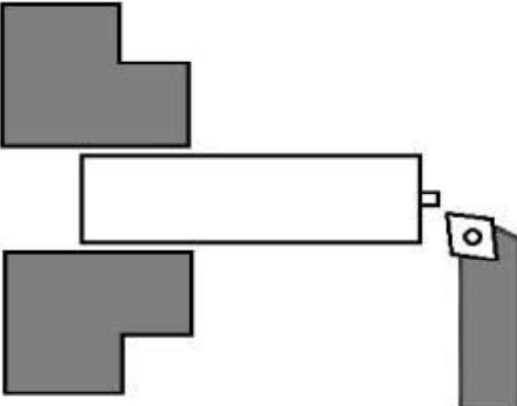
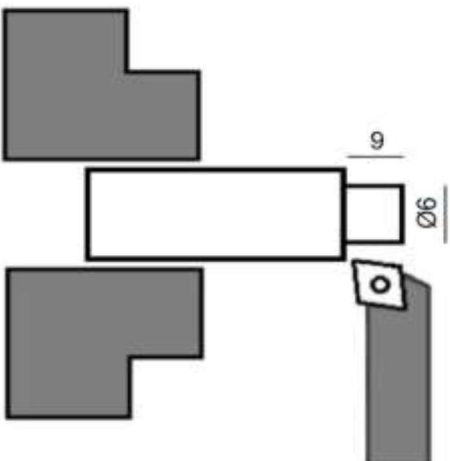
12	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	-	5'
----	----------	-------------	--	----------------------------------	-----	---	----

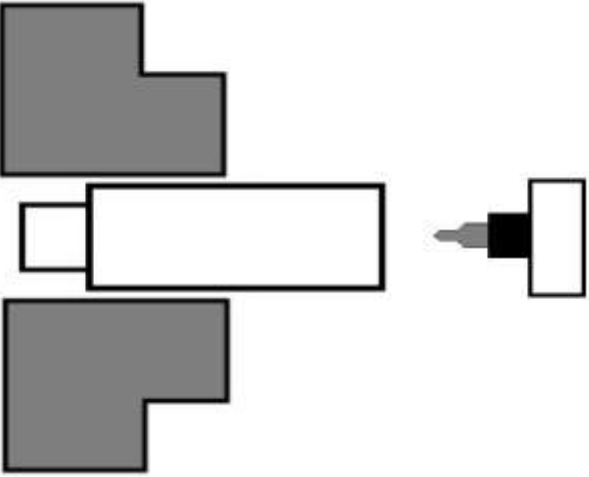
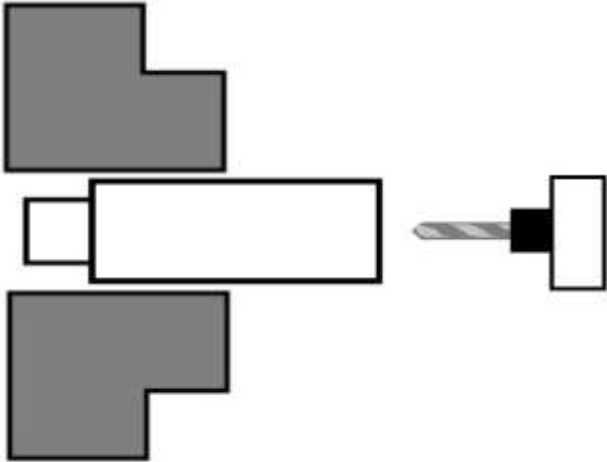
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	2	SEPARADOR	316 acer inoxidable	100 X Ø30	2:1

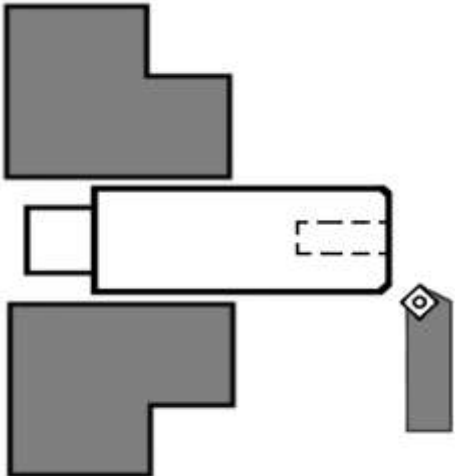
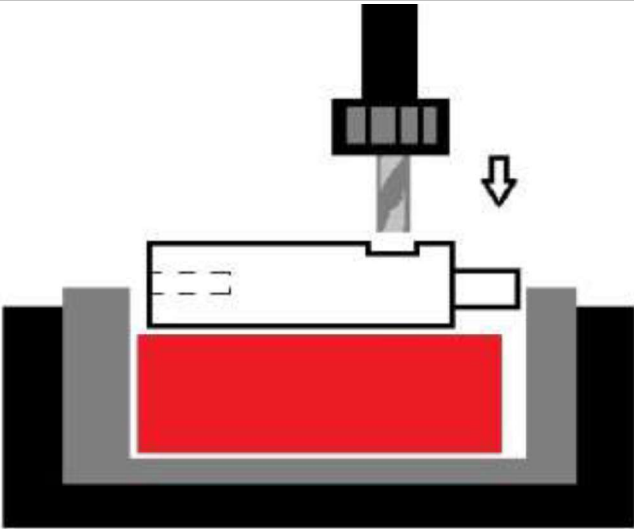


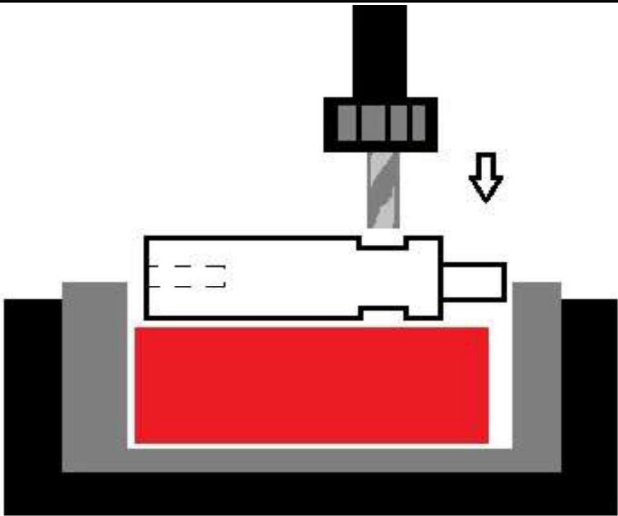
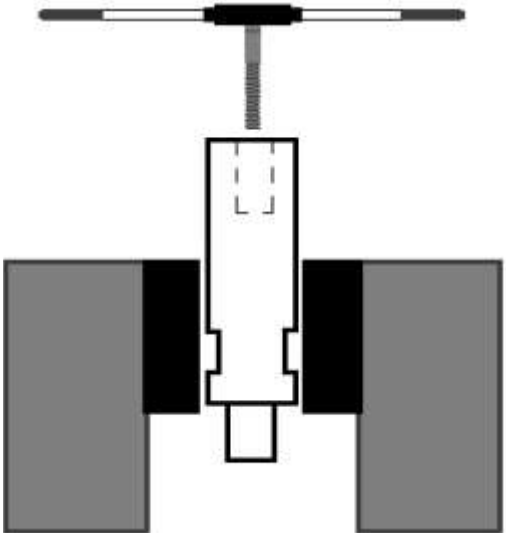
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA A LA MORDASSA DEL TORN I AJUSTAR-LA AMB L'AJUDA DEL COMPARADOR		·TORN ·MASSA	-	·COMPARADOR	8'
3	TORNEJAT	REFRENTAR CARA		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	-	5'

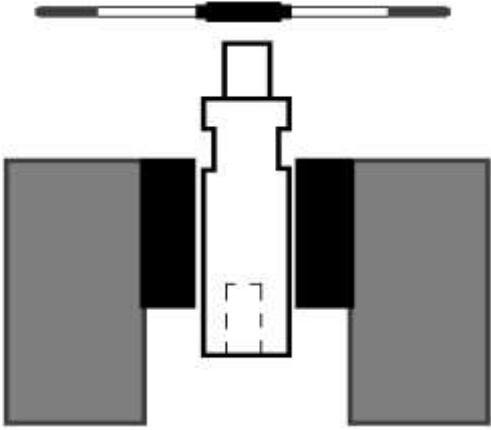
4	TORNEIAT	CILINDRAR 65mm I DEIXAR A Ø12mm		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	20'
5	TALL	TALLAR PEÇA		·TORN ·EINA DE SEGAR	220	·PEU DE REI	5'

6	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR REFRENTAR FINS DEIXAR A MIDA 59mm		·TORN ·EINA DE DESBAST ·MASSA	860	·COMPARADOR ·PEU DE REI	20'
7	TORNEJAT	CILINDRAR 9mm I DEIXAR A Ø6mm		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	·PEU DE REI	10'

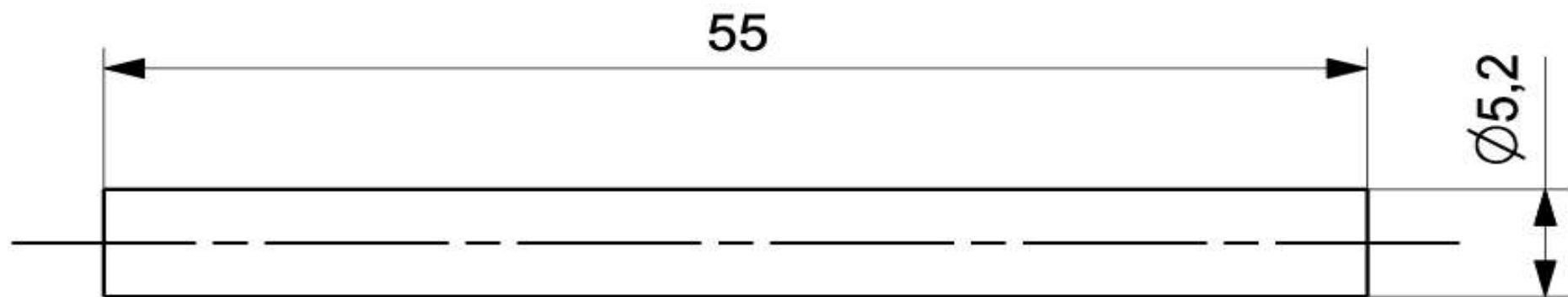
8	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR A L'ALTRE EXTREM, FORADAR AMB BROCA DE FER PUNT		·TORN ·EINA DE DESBAST	530	·COMPARADOR ·PEU DE REI	5'
9	TORNEJAT	FORADAR AMB BROCA Ø5mm A UNA PROFUNDITAT DE MÉS 12mm		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	530	·PEU DE REI	15'

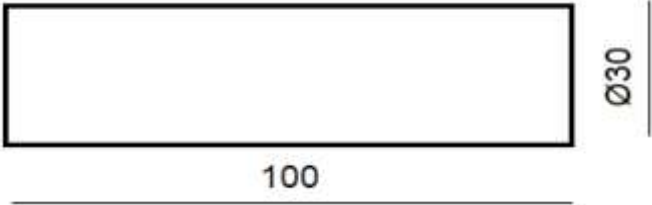
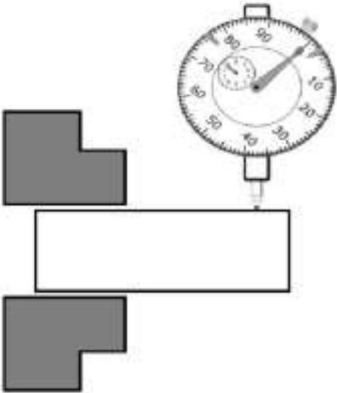
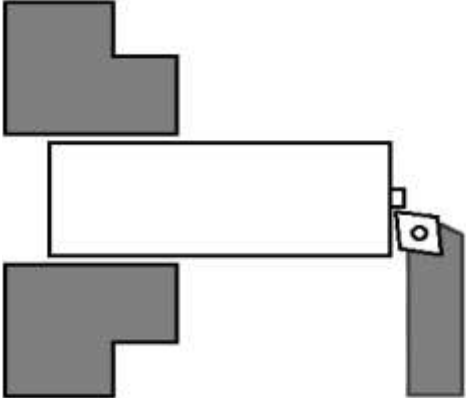
10	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	-	5'
11	FRESAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR PLANEJAR SUPERFÍCIE 7mm AMB PROFUNDITAT DE 2,4mm		·FRESADORA ·FRESA Ø10mm ·MASSA	1000	·COMPARADOR ·PEU DE REI	10'

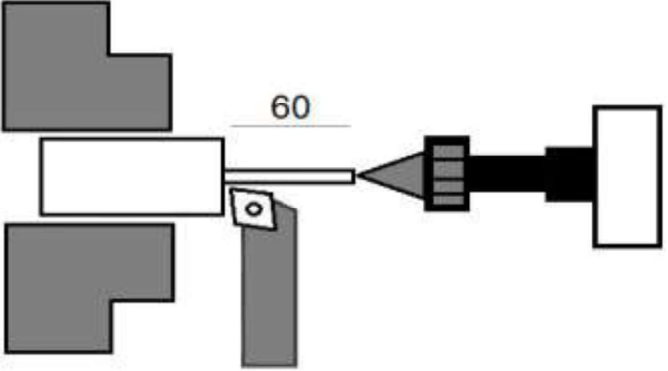
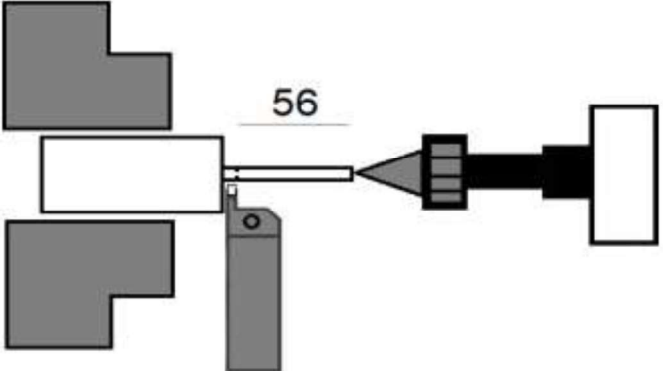
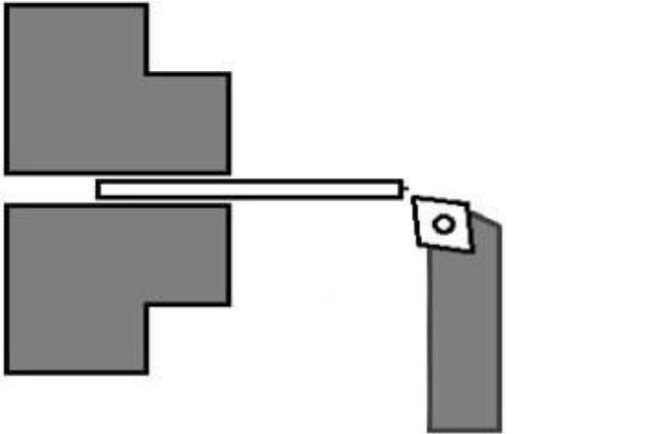
12	FRESAT	GIRAR PEÇA 180º I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR PLANEJAR SUPERFÍCIE 7mm AMB PROFUNDITAT DE 2,4mm		·FRESADORA ·FRESA Ø10mm ·MASSA	1000	·COMPARADOR ·PEU DE REI	10'
13	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M6 AMB MASCLES TRES PASSOS FINS A 12mm DE PROFUNDITAT		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M6 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	15'

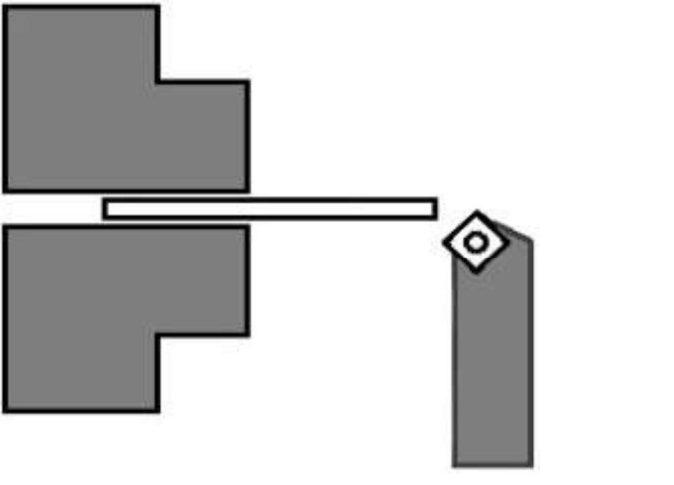
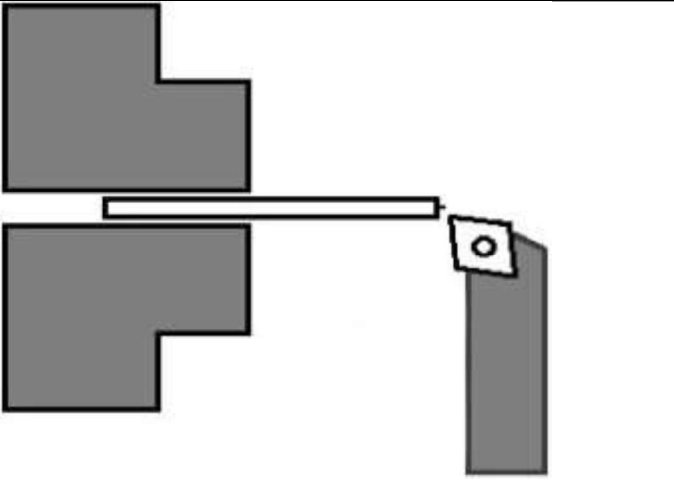
14	ROSCAT	A L'ALTRE EXTREM FER ROSCA M6 AMB FILERA PER M6 FINS A 8mm DE PROFUNDITAT		·CARGOL DE BANC ·FILERA M6 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	15'
----	--------	---	--	--	---	-------------	-----

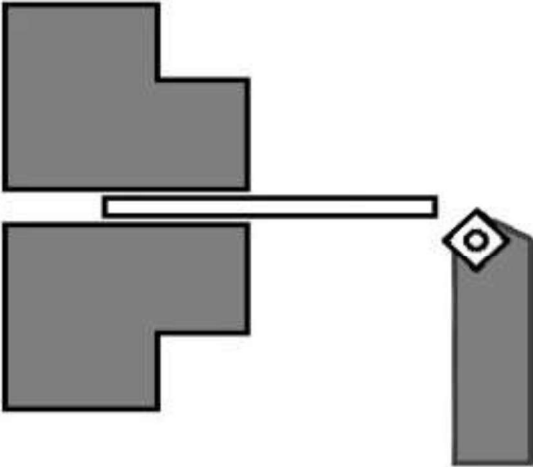
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	2	EIX SEPARADOR	316 acer inoxidable	100 X Ø30	2:1



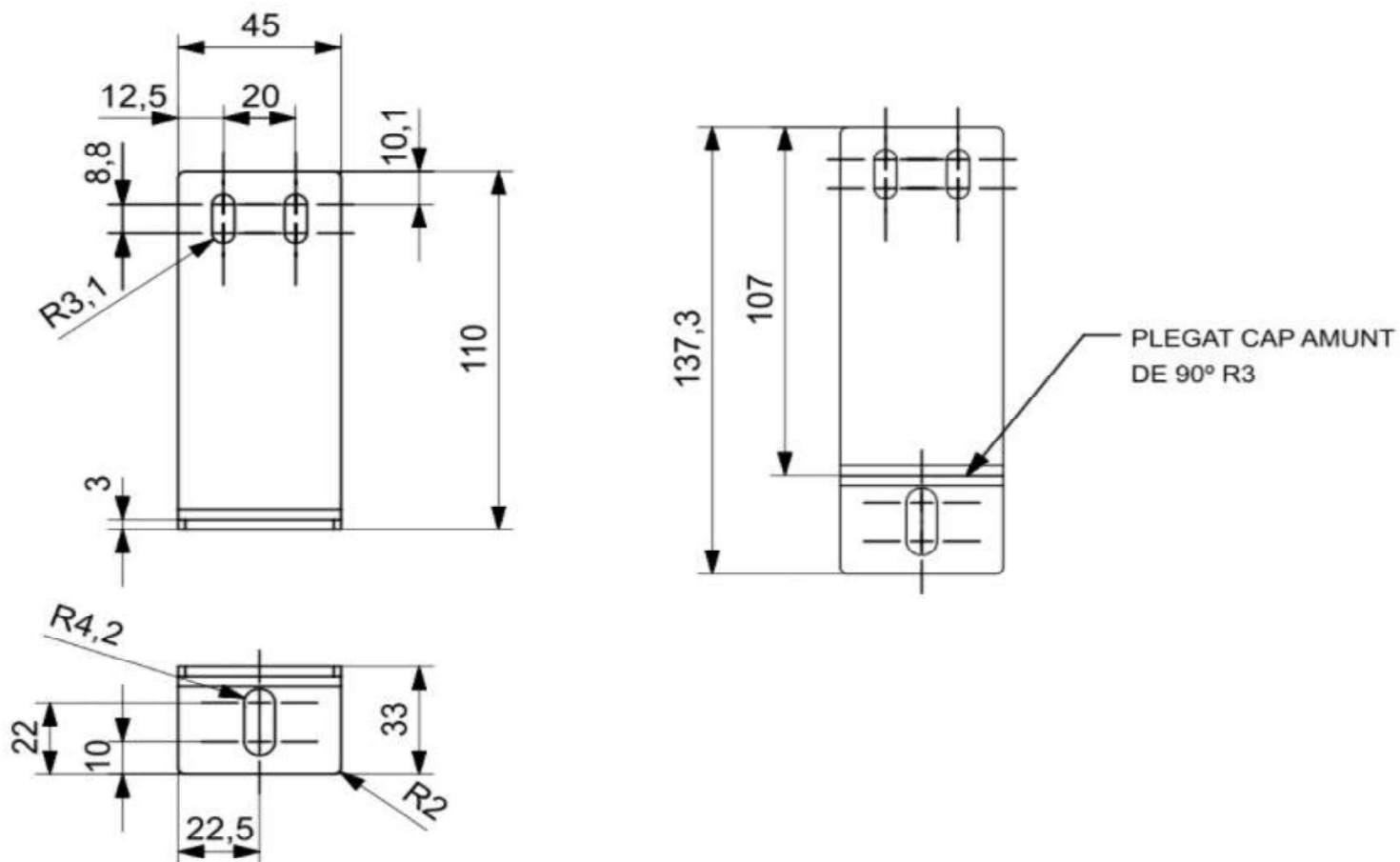
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·SERRA CINTA	-	·PEU DE REI	5'
2	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA A LA MORDASSA DEL TORN I AJUSTAR-LA AMB L'AJUDA DEL COMPARADOR		·TORN ·MASSA	-	·COMPARADOR	8'
3	TORNEJAT	REFRENTAR CARA		·TORN ·EINA DE DESBAST	860	-	5'

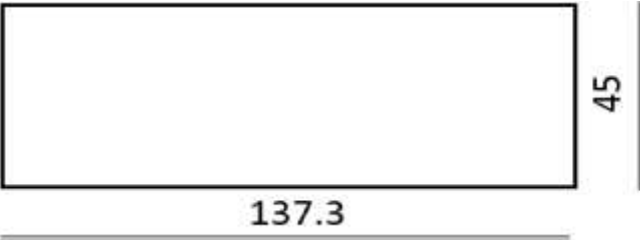
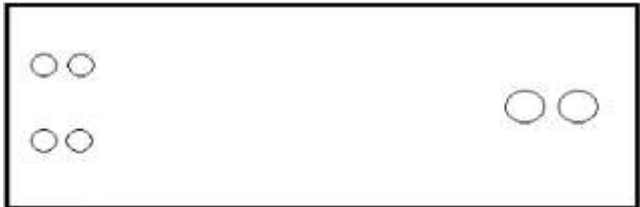
4	TORNEJAT	CILINDRAR 60mm I DEIXAR A Ø5,2mm		·TORN ·EINA DE DESBAST ·PUNXÓ	860	·PEU DE REI	40'
5	TALL	TALLAR PEÇA		·TORN ·EINA DE SEGAR ·PUNXÓ	220	·PEU DE REI	5'
6	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR REFRENTAR		·TORN ·EINA DE DESBAST ·MASSA	860	·COMPARADOR -PEU DE REI	5'

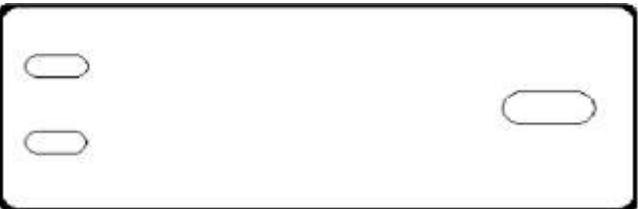
7	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN ·EINA PER FER XAMFRÀ	860	-	5'
8	TORNEJAT	INSERTAR PEÇA I AJUSTAR-LA AMB EL COMPARADOR A L'ALTRE EXTREM, REFRENTAR FINS DEIXAR A MIDA 55mm		·TORN ·EINA DE DESBAST ·MASSA	530	·COMPARADOR ·PEU DE REI	15'

9	TORNEJAT	AIXAMFRANAR		·TORN -EINA PER FER XAMFRÀ	860	-	5'
---	----------	-------------	--	----------------------------------	-----	---	----

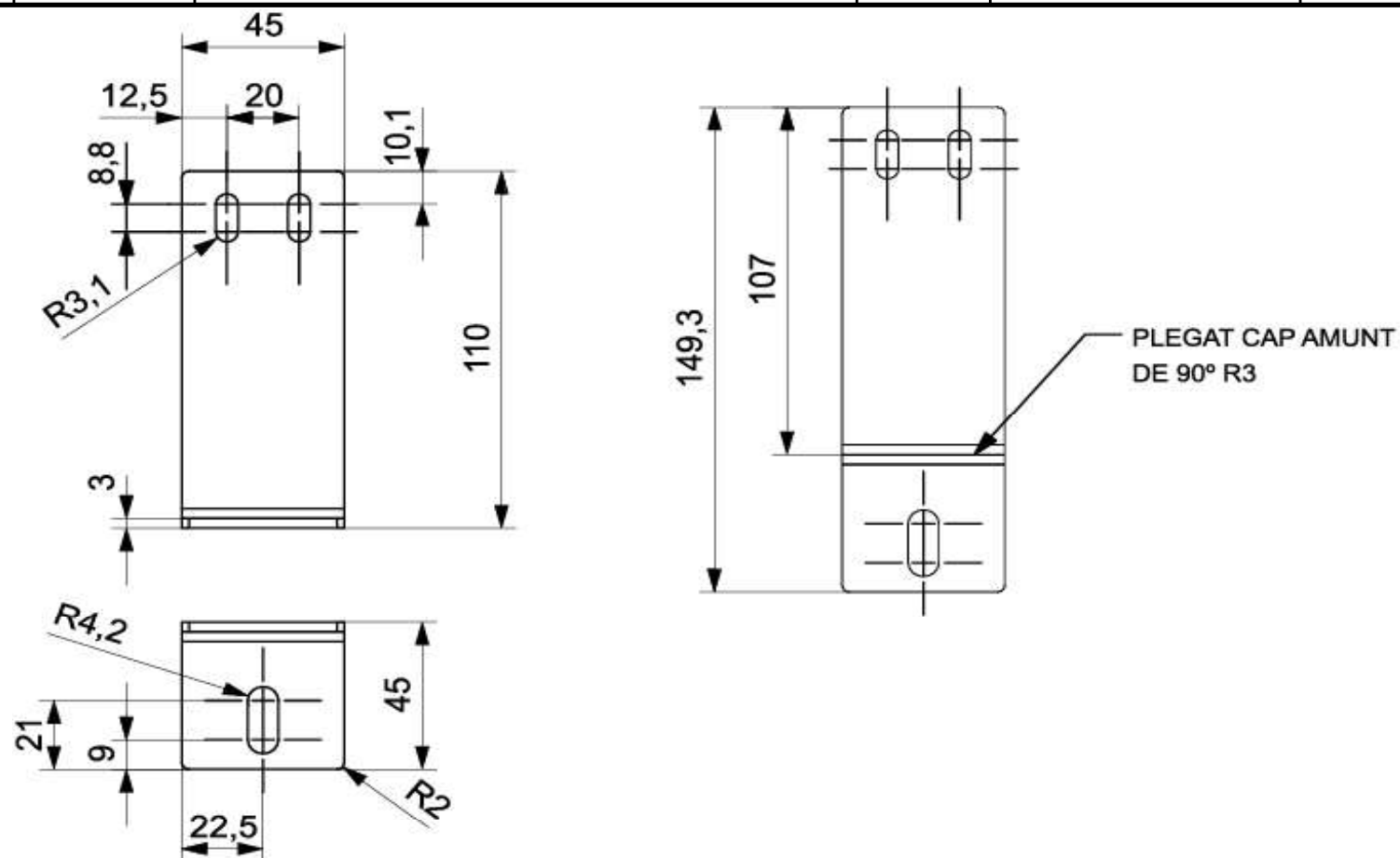
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	2	SUPORT ESQUERRA CINTA	ALUMINI	100X200X3	1:2

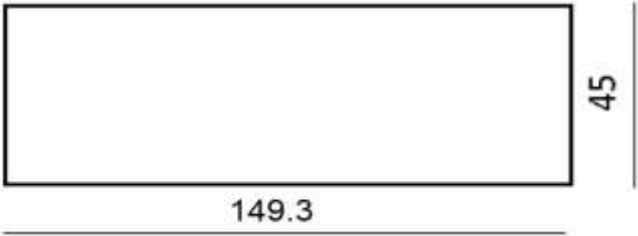
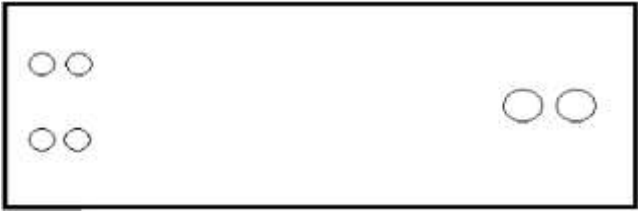


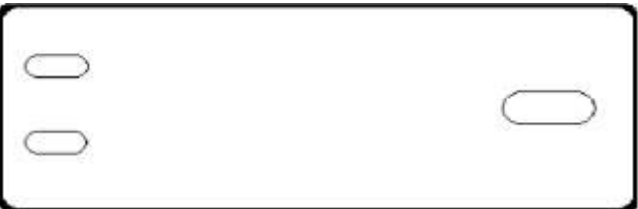
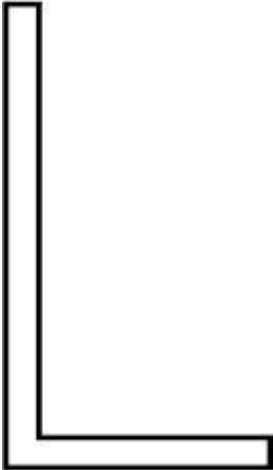
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·CISALLA	-	·PEU DE REI	10'
2	MARCATGE	MARCAR PEÇA		·PEU DE REI ·PUNXÓ	-	·PEU DE REI	8'
3	MARCATGE	PUNTADES		·MARTELL ·CONTRAPUNXÓ	-	·PEU DE REI	5'
4	TREPANT	FORADAR		·TREPANT ·BROCA Ø6mm ·BROCA Ø8,4mm	-	·PEU DE REI	10'

5	LLIMAR	LLIMAR RANURES		·LLIMA	-	·PEU DE REI	30'
6	LLIMAR	LLIMAR CANTONADES		·LLIMA ·RADIAL AMB DISC DE PULIR	-	·PEU DE REI	10'
7	PLEGAR	PLEGAR XAPA A 90º		·PLEGADORA	-	·PEU DE REI	10'

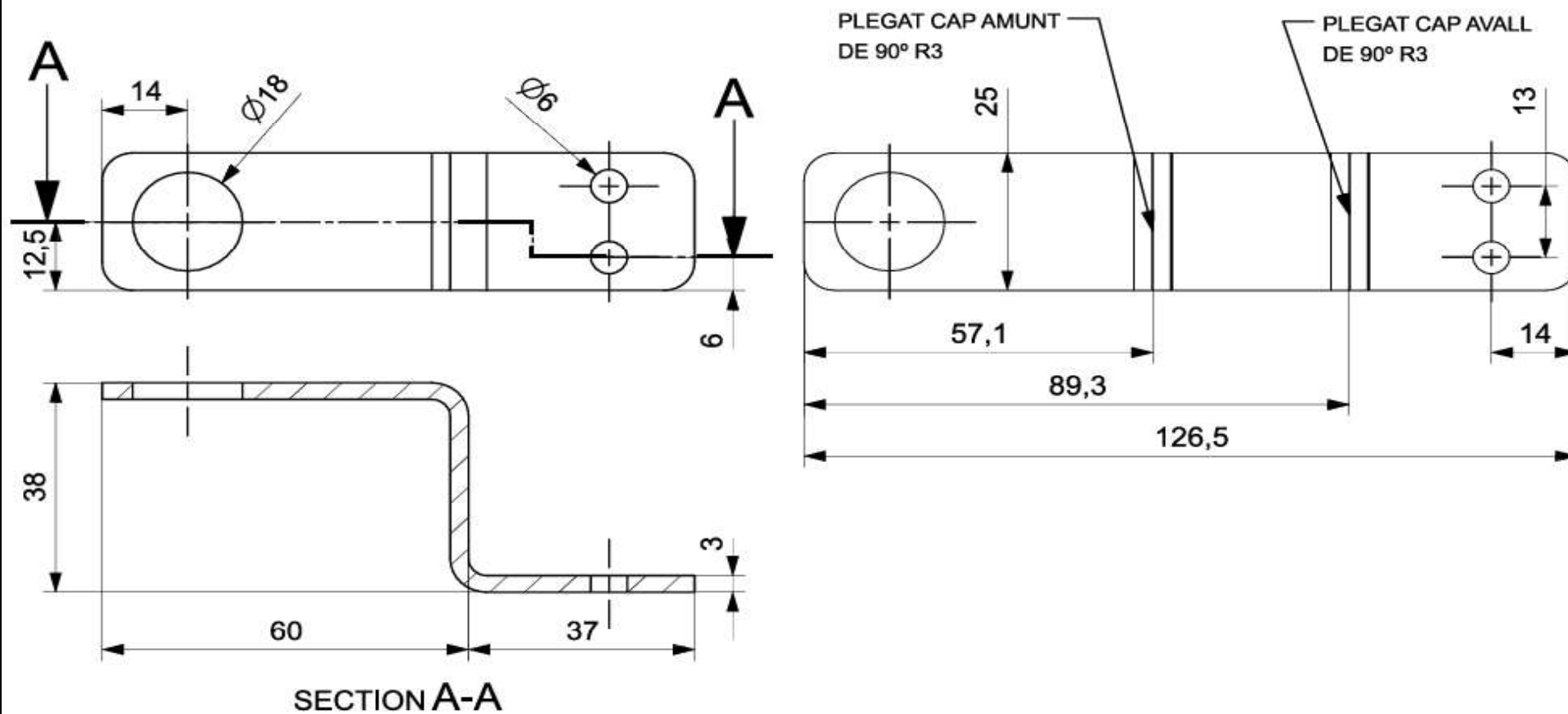
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	2	SUPORT DRETA CINTA	ALUMINI	100X200X3	1:2

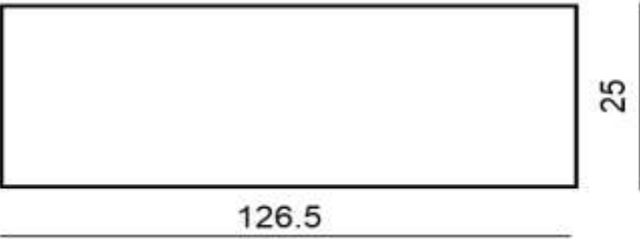


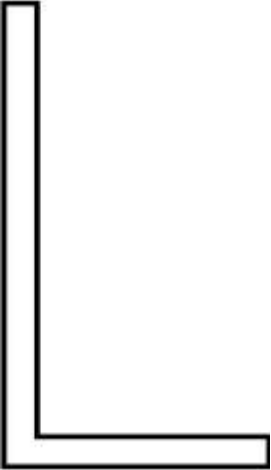
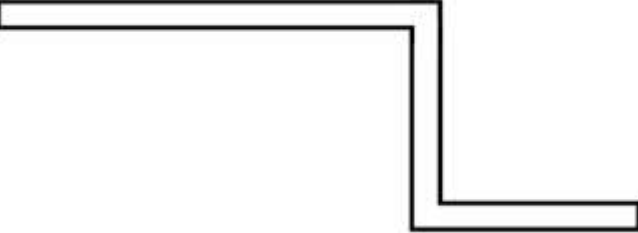
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·CISALLA	-	·PEU DE REI	10'
2	MARCATGE	MARCAR PEÇA		·PEU DE REI ·PUNXÓ	-	·PEU DE REI	8'
3	MARCATGE	PUNTADES		·MARTELL ·CONTRAPUNXÓ	-	·PEU DE REI	5'
4	TREPANT	FORADAR		·TREPANT ·BROCA Ø6mm ·BROCA Ø8,4mm	-	·PEU DE REI	10'

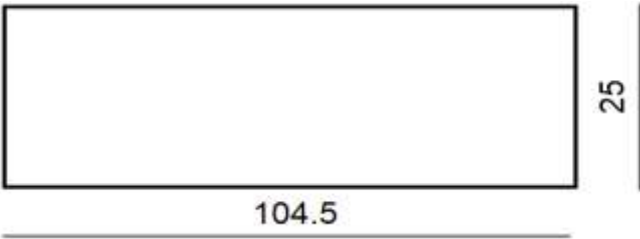
5	LLIMAR	LLIMAR RANURES		·LLIMA	-	·PEU DE REI	30'
6	LLIMAR	LLIMAR CANTONADES		·LLIMA ·RADIAL AMB DISC DE PULIR	-	·PEU DE REI	10'
7	PLEGAR	PLEGAR XAPA A 90º		·PLEGADORA	-	·PEU DE REI	10'

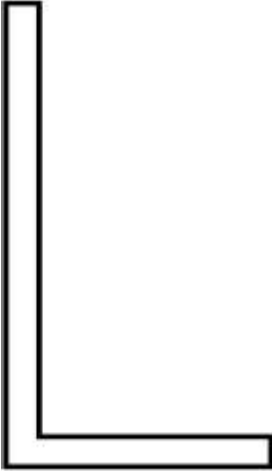
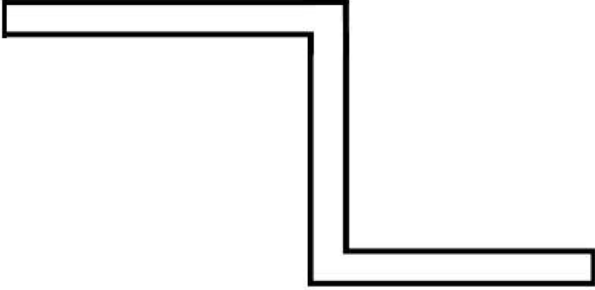
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	1	SUPORT SENSOR FINAL	ALUMINI	100X200X3	1:2



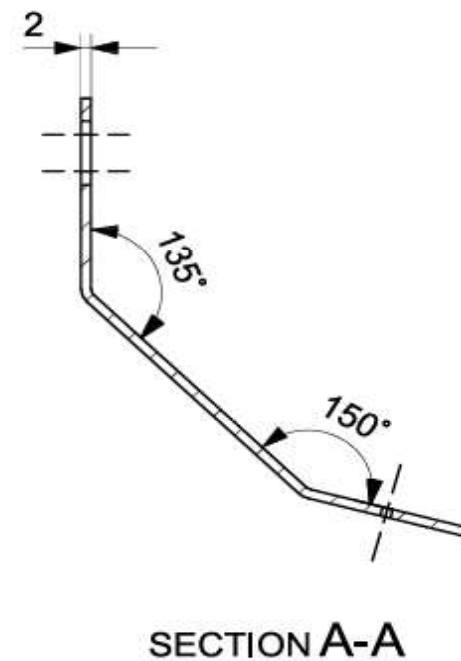
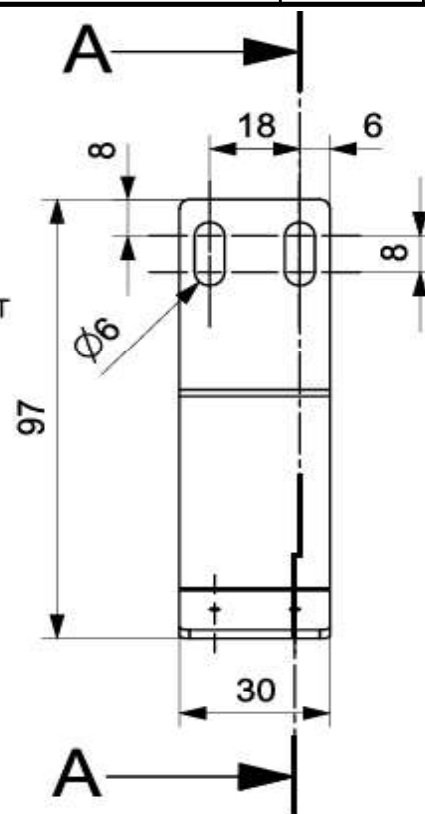
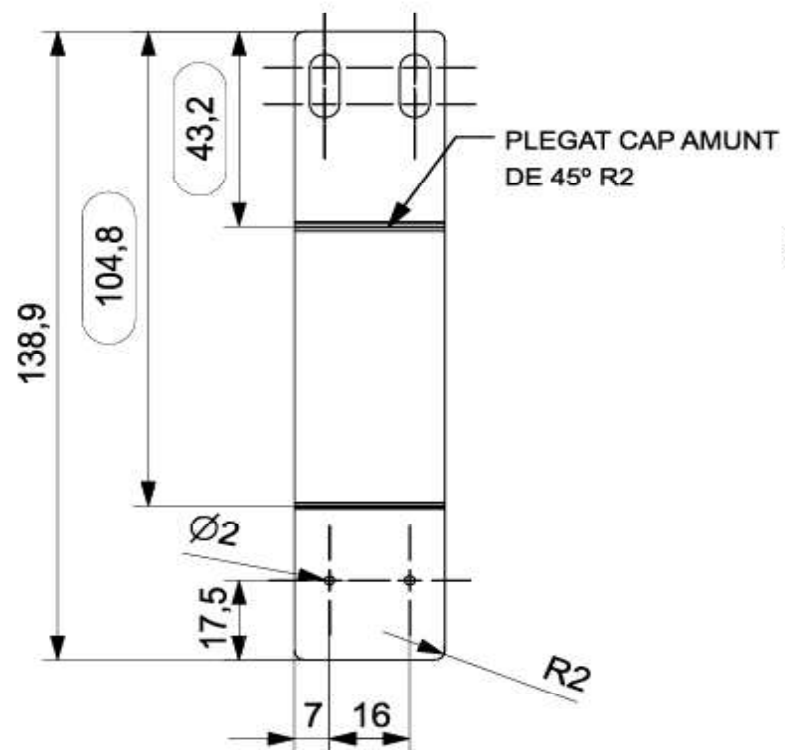
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·CISALLA	-	·PEU DE REI	10'
2	MARCATGE	MARCAR PEÇA		·PEU DE REI ·PUNXÓ	-	·PEU DE REI	8'
3	MARCATGE	PUNTADES		·MARTELL ·CONTRAPUNXÓ	-	·PEU DE REI	5'
4	TREPANT	FORADAR		·TREPANT ·BROCA Ø6mm ·BROCA Ø18mm	-	·PEU DE REI	10'

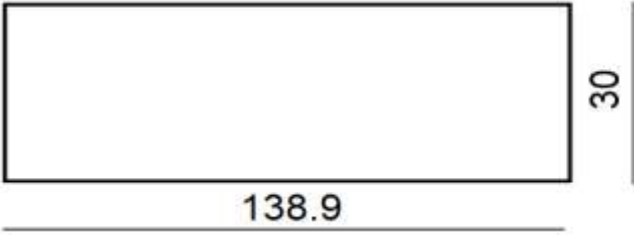
5	LLIMAR	LLIMAR CANTONADES		·LLIMA ·RADIAL AMB DISC DE PULIR	-	·PEU DE REI	10'
6	PLEGAR	PLEGAR XAPA A 90º		·PLEGADORA	-	·PEU DE REI	10'
7	PLEGAR	PLEGAR XAPA A 90º		·PLEGADORA	-	·PEU DE REI	10'

FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·CISALLA	-	·PEU DE REI	10'
2	MARCATGE	MARCAR PEÇA		·PEU DE REI ·PUNXÓ	-	·PEU DE REI	8'
3	MARCATGE	PUNTADES		·MARTELL ·CONTRAPUNXÓ	-	·PEU DE REI	5'
4	TREPANT	FORADAR		·TREPANT ·BROCA Ø6mm ·BROCA Ø8mm ·BROCA Ø4,1mm	-	·PEU DE REI	10'

5	LLIMAR	LLIMAR CANTONADES		·LLIMA ·RADIAL AMB DISC DE PULIR	-	·PEU DE REI	10'
6	PLEGAR	PLEGAR XAPA A 90º		·PLEGADORA	-	·PEU DE REI	10'
7	PLEGAR	PLEGAR XAPA A 90º		·PLEGADORA	-	·PEU DE REI	10'

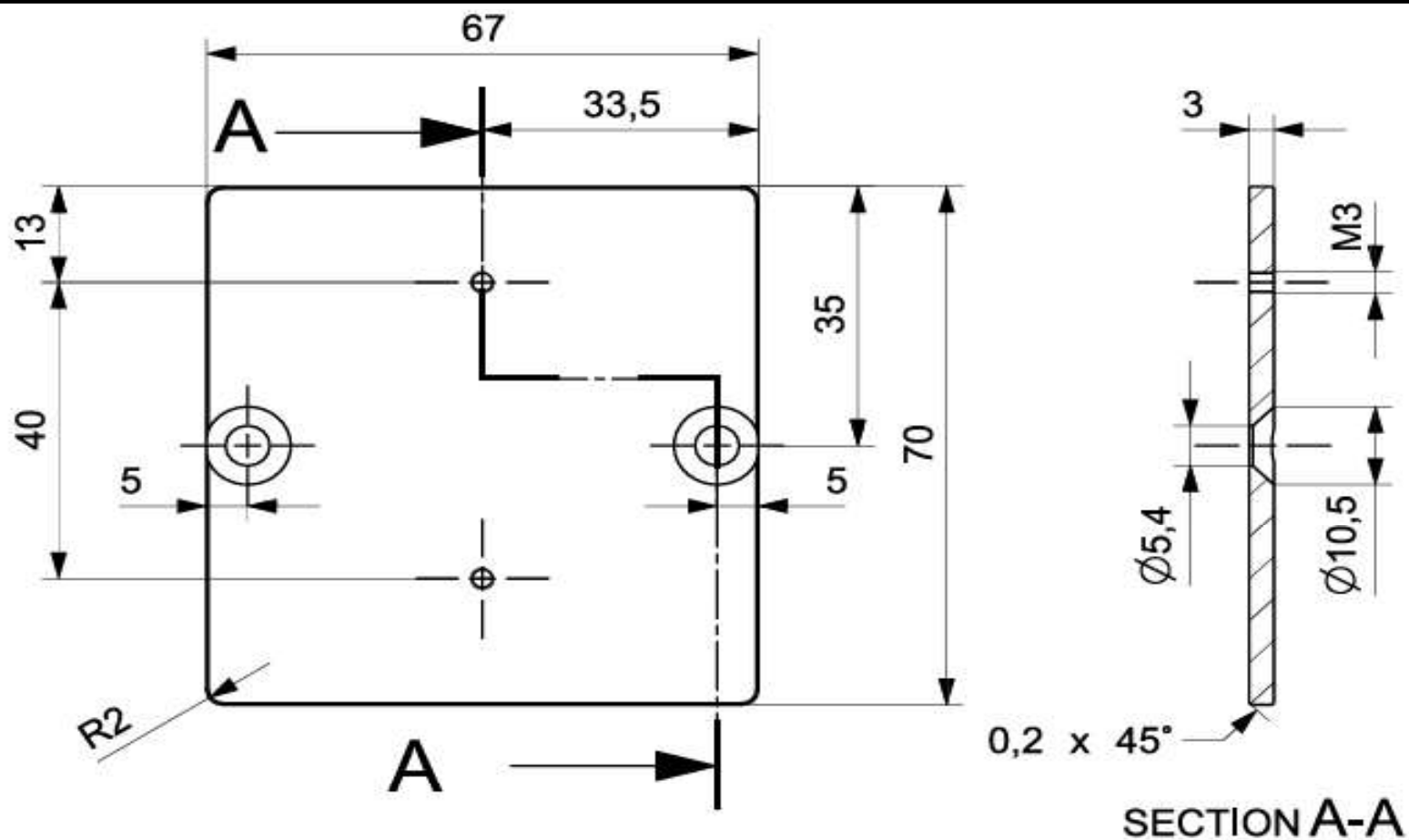
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	1	SUPORT LECTOR DE BARRES	ALUMINI	100X200X3	1:2

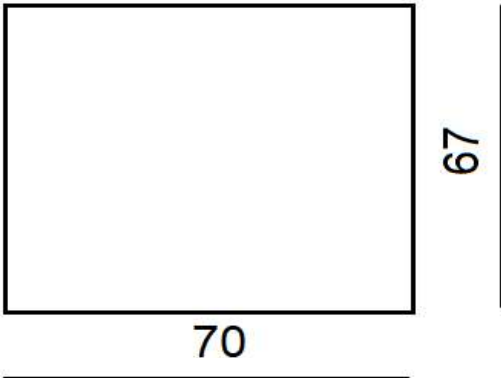
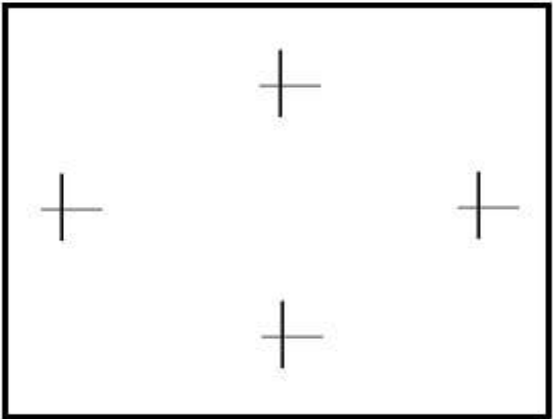


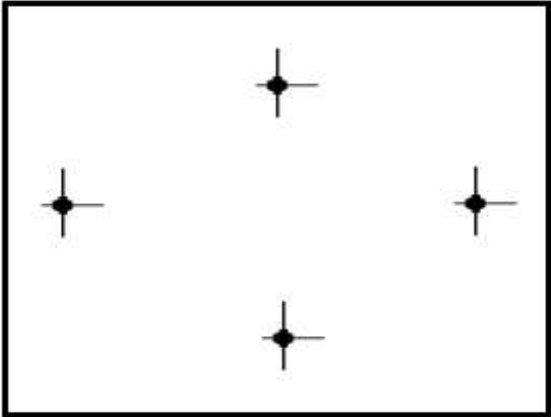
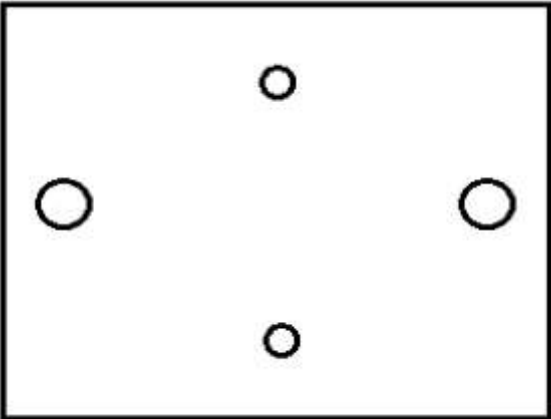
FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL		·CISALLA	-	·PEU DE REI	10'
2	MARCATGE	MARCAR PEÇA		·PEU DE REI ·PUNXÓ	-	·PEU DE REI	8'
3	MARCATGE	PUNTADES		·MARTELL ·CONTRAPUNXÓ	-	·PEU DE REI	5'
4	TREPANT	FORADAR		·TREPANT ·BROCA Ø6mm ·BROCA Ø8,4mm	-	·PEU DE REI	10'

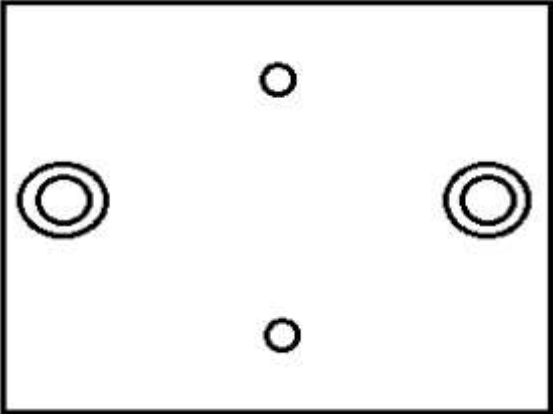
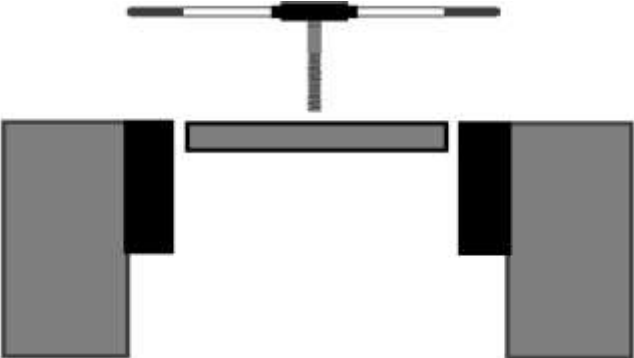
5	LLIMAR	LLIMAR RANURES		·LLIMA	-	·PEU DE REI	40'
6	LLIMAR	LLIMAR CANTONADES		·LLIMA ·RADIAL AMB DISC DE PULIR	-	·PEU DE REI	10'
7	PLEGAR	PLEGAR XAPA A 45º		·PLEGADORA	-	·PEU DE REI	10'
8	PLEGAR	PLEGAR XAPA A 30º		·PLEGADORA	-	·PEU DE REI	10

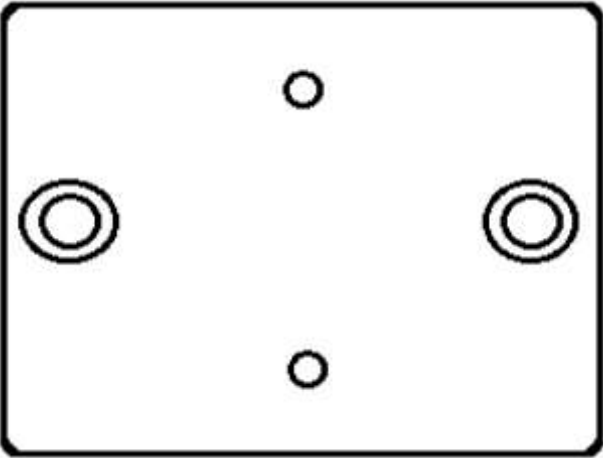
AUTOR(S)	Nº DE PECES	DENOMINACIÓ	MATERIAL	DIMENSIONS EN BRUT (mm)	ESCALA PLA
Lenin A. Villanueva Isabella Ochoa	1	SUPORT PISTÓ ELEVADOR	ALUMINI	100X200X3	1:2



FASE	SUBFASE	DENOMINACIÓ	CROQUIS	ÚTIL	R.P.M.	CONTROL	TEMPS
1	TALL	TALLAR MATERIAL	 A rectangle with a horizontal dimension of 70 and a vertical dimension of 67.	·CISALLA	-	·PEU DE REI	10'
2	MARCATGE	MARCAR PEÇA	 A rectangle with four crosshair marks (+) positioned at the top, bottom, left, and right centers.	·PEU DE REI ·PUNXÓ	-	·PEU DE REI	8'

3	MARCATGE	PUNTADES		·MARTELL ·CONTRAPUNXÓ	-	·PEU DE REI	5'
4	TREPANT	FORADAR		·TREPANT ·BROCA Ø2,5mm ·BROCA Ø5,4mm	-	·PEU DE REI	10'

5	TREPANT	AVELLANAR		·TREPANT ·AVELLANADOR CÒNIC			10'
6	ROSCAT	INSERTAR A UN CARGOL DE BANC I FER M3 AMB MASCLES TRES PASSOS		·CARGOL DE BANC ·MASCLES TRES PASSOS M3 ·MÀNEC PER ROSCAR	-	·PEU DE REI	10'

7	LLIMAR	LLIMAR CANTONADES		·LLIMA ·RADIAL AMB DISC DE PULIR	-	·PEU DE REI	10'
---	--------	-------------------	--	--	---	-------------	-----