

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol: Estereolitografia (SLA) per a la fabricació de peces amb valors límits de ratis dimensionals

Document: Memòria i Annexes

Alumne: Ariadna Benítez Mercader

Tutor: Inés Ferrer Real

Departament: EMCI

Àrea: Enginyeria dels processos de fabricació

Convocatòria (mes/any) Setembre 2021

AGRAÏMENTS

A la Doctora Inés Ferrer, tutora del treball final de grau per la seva exigència, seguiment i suport durant tot el projecte.

Vull agrair al grup de recerca GREP de la Universitat de Girona per l'oportunitat de poder realitzar aquest estudi i tota l'ajuda dels seus integrants.

A la meva família i parella per tot el seu suport en tot moment.

1	INTRODUCCIÓ	1
1.1	Antecedents	1
1.2	Objecte	3
1.3	Peticionari.....	4
1.4	Especificacions i abast	4
2	DESCRIPCIÓ DE LES GEOMETRIES	5
2.1	Geometria micro-característiques	6
2.1.1	Geometria 1: Placa amb dos micro-protuberàncies	6
2.1.2	Geometria 2: Placa amb tres micro-protuberàncies, xamfrà i arrodoniment	7
2.1.3	Geometria 3: Placa amb tres micro-canal, xamfrà i arrodoniment	7
2.2	Geometria placa fina (<i>thin plate</i>)	8
2.3	Placa per emmotllament per ultrasons (USM).....	8
3	EXPERIMENTACIÓ	12
3.1	Màquina i tecnologia.....	12
3.2	Material	12
3.3	Paràmetres del procés i variables d’anàlisi	13
3.4	Caracterització i mesuraments.....	17
3.4.1	Estudi de la planitud	18
3.4.2	Estudi de la rugositat	19
3.4.3	Estudi de l’adequació de la forma	21
3.4.4	Estudi de la forma dels perfils	22
3.4.5	Precisió dimensional exterior	23
3.4.6	Posicionament i diàmetre dels forats.....	24
4	RESULTATS	26
4.1	Planitud	26
4.2	Rugositat.....	34
4.3	Adequació de la forma	36
4.4	Forma perfils micro-característiques	37
4.5	Precisió dimensional exterior	41
4.6	Posicionament i diàmetres dels forats	43
5	CONCLUSIONS	51
6	RELACIÓ DE DOCUMENTS	53
7	BIBLIOGRAFIA	54

ANNEX A.	INFORMACIÓ TÈCNICA.....	55
A.1	Impressora <i>Form 2</i>	55
A.2	Cambra curat <i>Form Cure</i>	56
A.3	Màquina de coordenades <i>Mitutoyo Crysta Apex 544</i>	57
A.3.1	Palpador A-5000-4160.....	58
A.3.2	Palpador A-5000-7806.....	58
A.4	Rugosímetre Mitutoyo Surfptest SV-2000	59
A.5	Microscopi SMZ 745T de Nikon.....	60
A.6	Microscopi ZEISS Discovery v12	61
ANNEX B.	MATERIAL	62
B.1	Resina <i>High Temp V1</i>	62
ANNEX C.	RESULTATS	63
C.1	Planitud	63
C.2	Rugositat.....	176
C.3	Forma dels perfils	178
C.4	Precisió dimensional exterior	178
C.5	Posicionament i diàmetre dels forats.....	181
ANNEX D.	PRESSUPOST	183
D.1	Pressupost del projecte.....	183
ANNEX E.	PLÀNOLS.....	185

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents

La fabricació additiva (FA) o més coneguda en anglès com *Additive Manufacturing* (AM) revoluciona la manera de plantejar la fabricació de prototips i peces finals. Tal com el seu nom indica, la fabricació additiva és una tècnica d'addició de material, la qual permet la fabricació de formes i geometries que no serien viables en altres processos tradicionals. Aquesta tècnica es basa en el principi d'afegir material (plàstic, resina, metall...) capa a capa per tal de configurar objectes 3D que han estat modelats prèviament a partir d'un dibuix tridimensional. Aquests processos també se solen conèixer com a tecnologies d'impressió 3D.

La fabricació additiva és un mètode de fabricació disruptiu que cada vegada és més comú a l'entorn productiu de les empreses. Aquesta tecnologia destaca per reduir costos i temps en la fabricació, ja que el procediment de fabricació és contrari al tradicional, la qual està basada en extreure material (com els processos clàssics de ferritja: torn, fresa, etc.) o conformar material (forja, emmotllament o sinterització), tot i que per a produccions en sèrie és més cara i lenta. Actualment la fabricació additiva està esdevenint un fort competidor dels mètodes de fabricació tradicionals en les indústries, tot i que poques empreses aprofiten al màxim les seves capacitats per introduir productes al mercat.

Actualment la fabricació de peces micro-mini, és a dir, peces molt petites amb toleràncies estretes i baixos valors de rugositat, s'acostumen a fabricar amb processos com el mecanitzat, l'electroerosió o la injecció de plàstics. Aquests processos presenten limitacions. En el cas de la mecanització, es destaca la dificultat per poder assolir peces de geometria complexa, i les despeses de temps i cost. Per altra banda, els processos d'injecció de plàstics o electroerosió no poden proporcionar un ventall tan ampli de personalització i també tenen un cost elevat tant d'equipaments o d'utilitatges. Per aquest motiu, la fabricació additiva esdevé una bona opció per reduir dits costos i el temps de fabricació.

La fabricació additiva engloba un gran ventall de tecnologies de fabricació. Algunes de les tècniques més utilitzades actualment es comenten a continuació: Modelat per Extrusió Fosa (*Fused Deposition Modeling*, FDM) un procés d'impressió 3D basat en la deposició capa a capa del material termoplàstic en forma de fil i escalfat en extrusors. La deposició es realitza en una plataforma on el material es va refredant i es va formant la peça. Sinteritzat Selectiu per Làser (*Selective Laser Sintering*, SLS) és un procés basat en el "*Powder Bed Fusion*" on una font d'energia tèrmica (làser) induirà selectivament la sinterització entre les partícules de pols per crear un objecte sòlid. Injecció d'aglutinant (*Binder Jetting*,

BJ) és un procés que utilitza dos materials, un a base de pols i un aglutinant. L'aglutinant sol tenir forma líquida i el material de construcció en forma de pols. Un capçal d'impressió es desplaça horitzontalment pels eixos x i y de la màquina i diposita capes alternes del material de construcció i del material d'unió.

Una altra tècnica molt utilitzada avui en dia és l'estereolitografia (*Stereolithography, SLA*), la qual es considera com la primera de les tecnologies de fabricació additiva. Ideada per Hideo Kodama el 1981 i comercialitzada per primer cop per la companyia 3D Systems. És un procés de fabricació en el que s'utilitzen resines fotosensibles, situades dins d'un tanc, que se solidifiquen capa a capa mitjançant un feix de llum ultraviolada (UV). Les resines que s'utilitzen són fotopolímers, que mitjançant el traçat de la llum o de làser sobre la resina a la plataforma de construcció es va solidificant capa a capa. La geometria final s'obté a partir de la superposició de les capes solidificades que queden unides entre si sobre una plataforma de fabricació. Aquesta tècnica sovint necessita l'ús de suports (Figura 1) del mateix material per fer geometries més complexes, aquests suports s'han de retirar manualment. Per poder aconseguir una peça amb les màximes propietats mecàniques de resistència i durabilitat és necessari un procés de post-curat en un forn de llum ultraviolada.

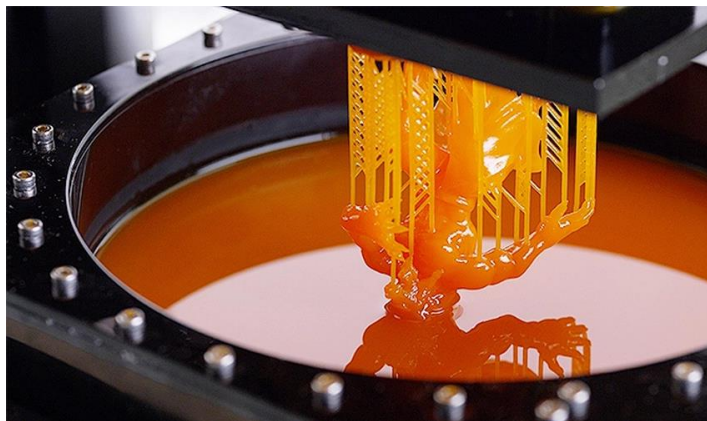


Figura 1. Impressió en tecnologia SLA. (Font: 3dnatives.com)

La tecnologia SLA destaca per l'habilitat de produir peces amb una alta resolució i precisió, uns detalls més nítids i acabats superficials més suaus que altres tecnologies d'impressió 3D degut a la combinació de tenir un tanc de resina escalfat i l'entorn de producció tancat. Per aquest motiu, actualment l'ús d'aquesta tecnologia està molt centrat en el sector de la joieria i des de fa temps s'utilitza en l'àmbit medico-dental. Aquesta tecnologia permet la fabricació de peces amb un alt compromís dimensional, degut a la seva alta resolució i precisió, podent fabricar peces amb geometries de l'ordre de micres i dècimes, aquestes geometries se solen trobar en els sectors de la micro-fluídica i la micro-electrònica. La SLA també té la capacitat de fabricar peces amb valors límits de ratis dimensionals (*low/high aspect*

ratio), significa que la proporció entre en dues dimensions de la peça té un valor extrem, molt elevat o baix, com per exemple entre l'amplada i la llargada.

Un dels grans avantatges d'aquesta tecnologia és la gran varietat de materials amb diferents propietats que és capaç d'utilitzar, fet que fa que sigui una tècnica molt versàtil a l'hora d'imprimir.

La impressió 3D de SLA proporciona una alternativa al mecanitzat de motlles metàl·lics, ja que aquesta tecnologia d'impressió 3D disposa de materials que arriben a una temperatura de deflexió molt alta (238°C a 0,45MPa), això significa que poden suportar la calor i la pressió del procés d'emmotllament. Aquests motlles d'injecció impresos en 3D tindrien la capacitat de produir prototips funcionals i peces petites amb alts requeriments dimensionals. Per a produccions de baix volum, els motlles impresos en 3D proporcionen un estalvi econòmic i de temps. Per altra banda també ofereixen una gran versatilitat que permet crear prototips de motlles i provar diferents configuracions. (Formlabs, n.d.). Per altra banda la fabricació de motlles per a sèries curtes en mecanització és un procés car i lent, tot i que per sèries de gran volum de producció és la millor opció, ja que, ofereix una alta precisió, resistència i durabilitat.

Per utilitzar els motlles impresos en 3D es poden utilitzar vèries tecnologies d'emmotllament, com per exemple l'emmotllament per injecció, el més tradicional i l'emmotllament per ultrasons (*Ultrasonic Moulding Process*, USM), centrat en la producció de peces amb geometries petites amb molts bons acabats i un volum baix de producció.

Actualment l'ús de la fabricació additiva esdevé una gran oportunitat per a la fabricació de motlles per a sèries curtes, però en el cas de la creació de motlles per a geometries amb un alt compromís dimensional encara s'ha d'estudiar la seva viabilitat i efectivitat.

1.2 Objecte

L'objectiu principal del projecte és estudiar la viabilitat de la tecnologia de l'estereolitografia per obtenir geometries amb valors límits de ratis dimensionals (*high/low aspect ratio*) sovint existents en peces de l'ordre de micres o dècimes. Vetllant per garantir els requeriments dimensionals i de qualitat requerits en aplicacions tan diverses com es poden trobar en els sectors de: motlles i matrius, mèdic o alimentari, entre d'altres. En aquest projecte es definiran els paràmetres d'impressió òptims per poder fabricar diverses geometries, algunes de l'ordre de micres amb diferents interessos dimensionals amb la tecnologia SLA per a la fabricació d'inserts de motlle.

1.3 Peticionari

El peticionari del present projecte és el Grup de Recerca en Enginyeria del Procés, Producte i Producció (GREP) ubicat al Parc Tecnològic de Girona.

1.4 Especificacions i abast

En aquest projecte es pretén estudiar la viabilitat de fabricar inserts de motlle en diferents tipologies de geometries amb la tecnologia SLA i definir els paràmetres de fabricació que poden influir a cada una de les geometries pels seus diferents interessos dimensionals. Utilitzant l'equipament del GREP tant per la fabricació de les mostres de l'estudi com per els aparells de mesura, a l'Annex A es poden trobar les especificacions tècniques de l'equipament utilitzat. Per a la fabricació de les mostres de diferents interessos dimensionals s'utilitzarà la impressora SLA *Form 2* amb la resina d'alta temperatura, ja que pot suportar la calor i la pressió del procés d'emmotllament.

En aquest projecte es fabricarà un insert de motlle amb la tecnologia SLA amb els paràmetres d'impressió més òptims i s'avaluaran els resultats obtinguts.

Finalment es realitzaran un seguit de conclusions finals per poder determinar les recomanacions per a la fabricació d'inserts de motlle, la fabricació de peces amb geometries d'alts ratis dimensionals i geometries micro amb tecnologia SLA.

2 DESCRIPCIÓ DE LES GEOMETRIES

Per poder definir els paràmetres d'impressió més òptims per poder fabricar inserts de motlle amb la tecnologia SLA, s'ha decidit realitzar diferents geometries cadascuna amb diferents interessos dimensionals.

Les geometries definides són les següents:

- Micro-característiques
- Placa fina (*Thin plate*)
- Placa per a emmotllament per ultrasons (*Ultrasonic Molding Technology, USM*)

La idea inicial de la geometria amb micro-característiques prové d'un treball previ on es va estudiar la replicabilitat del procés d'emmotllament per ultrasons en micro-canal (Ferrer, I., M.Vives-Mestres, Manresa, A., Garcia-Romeu, 2018). Aquesta geometria consisteix en una peça prima rectangular de dimensions 15mm x 8mm x 0,55mm, en la que centre de la geometria hi ha un micro-canal de 150µm de profunditat i 80µm d'amplada en forma de serpentí, tal i com s'observa a la Figura 2a. En aquest treball previ (Ferrer, I., M.Vives-Mestres, Manresa, A., Garcia-Romeu, 2018), aquesta geometria es va fabricar amb la tecnologia d'emmotllament per ultrasons (USM) amb uns resultats de precisió i replicabilitat extraordinaris. De manera que en aquest treball interessa determinar si amb la tecnologia SLA es factible arribar a les dimensions dels micro-canal d'aquesta peça per poder fabricar l'insert de motlle amb les micro-característiques amb la precisió dimensional requerida.

La geometria placa fina, o més conegut en anglès com *thin plate* ve donada per un treball previ on es va estudiar la viabilitat del procés d'emmotllament per ultrasons per obtenir peces amb un valor límit de rati dimensional, més conegut en anglès com *low aspect ratio*, (Heredia et al., 2017). En el present projecte s'estudia la geometria la cavitat de l'insert de motlle de l'article de la Figura 2 b. La cavitat del motlle té unes dimensions de 25 mm d'amplada per 30mm de llargada on la profunditat de la cavitat és de 0,4 mm. L'interès per aquesta geometria és pels elevats ratis dimensionals que té, en aquest cas, l'elevat rati entre el gruix i la llargada de la cavitat de l'insert.

L'última geometria que s'estudiarà en aquest projecte és la placa central de la mateixa tecnologia d'emmotllament per ultrasons (USM). La geometria que s'estudia és un insert situat a la placa inferior del motlle d'USM, i com s'observa en la Figura 2c Figura 13és una peça simètrica amb dues cavitats i forats de centrament de la placa del motlle. Es tracta d'una geometria que es va començar a estudiar en un treball final de màster del curs 2019-2020 (Sala, 2020), però que degut a la pandèmia no es va

poder fer tot el que es tenia plantejat des d'un inici. En l'anterior projecte es va estudiar una aproximació de l'insert final, que era una petita part on hi havia la cavitat del motlle. En aquest projecte s'estudiaran alguns paràmetres que no es van poder estudiar en el projecte passat i es fabricarà l'insert de motlle final en la seva totalitat. En l'apartat 2.3 s'expliquen tots els detalls de la geometria i el projecte en qüestió.

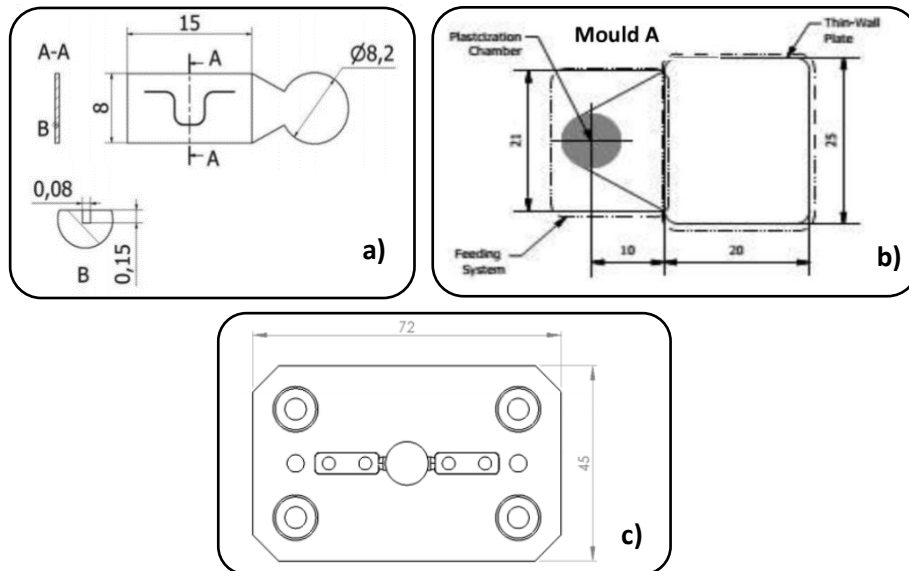


Figura 2. Geometries estudiades: a) Geometria de partida per a micro-característiques. (Ferrer, I., M.Vives-Mestres, Manresa, A., Garcia-Romeu, 2018) b) Geometria de partida per placa fina. (Heredia et al., 2017) c) Geometria insert de motlle USM. (Sala, 2020)

2.1 Geometria micro-característiques

Les micro-característiques que s'han estudiat en aquest projecte inclouen micro-canal, micro-protuberàncies, xamfrans i arrodoniments de cantells de l'ordre de micres i dècimes. Aquestes característiques s'han inclòs en diferents peces que han permès estudiar-ne la seva precisió dimensional i de forma per poder ser fabricades.

Tot seguit es redacten les diferents geometries per a cada variant.

2.1.1 Geometria 1: Placa amb dos micro-protuberàncies

Inicialment es va decidir fer la geometria de la Figura 3 que inclou, dos micro-protuberàncies de diferent mida, una de 0,15mm x 0,15mm i l'altre de 0,15 mm d'alçada i 0,08 mm d'amplada. En aquest cas les dues micro-protuberàncies es van dissenyar de 13 mm de llarg centrades a la peça separades 1,5 mm dels extrems exteriors. Totes aquestes característiques s'han fabricat en una peça rectangular de dimensions 15mm x 8mm x 5mm. D'aquesta manera la peça que s'obtidria mitjançant l'emmotllament per ultrasons seria amb geometria negativa.

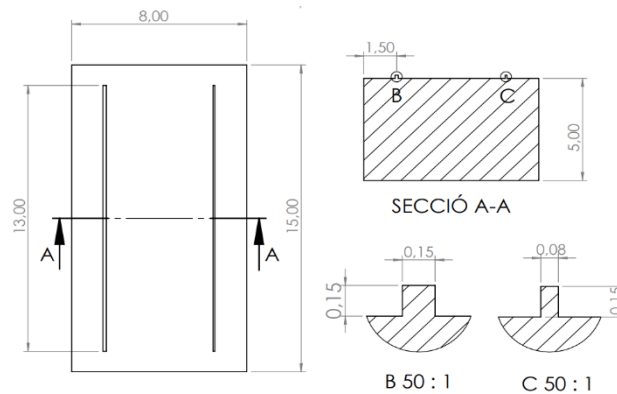


Figura 3. Geometria 1: Placa amb dos micro-protuberàncies. (Font pròpia)

2.1.2 Geometria 2: Placa amb tres micro-protuberàncies, xamfrà i arrodoniment

Aquesta geometria que s'observa a la Figura 4, inclou tres micro-protuberàncies de diferents dimensions (A, B i C), un xamfrà exterior de 0,5mm x 45° i un arrodoniment exterior de 0,5mm de radi. Les micro-protuberàncies s'han dissenyat amb una longitud total de 15mm, de forma que ocupen tota l'amplada de la peça a diferència de la primera geometria de l'apartat 2.1.1. Les característiques descrites s'han fabricat sobre una peça rectangular de 24,33mm x 15mm de gruix de 5mm.

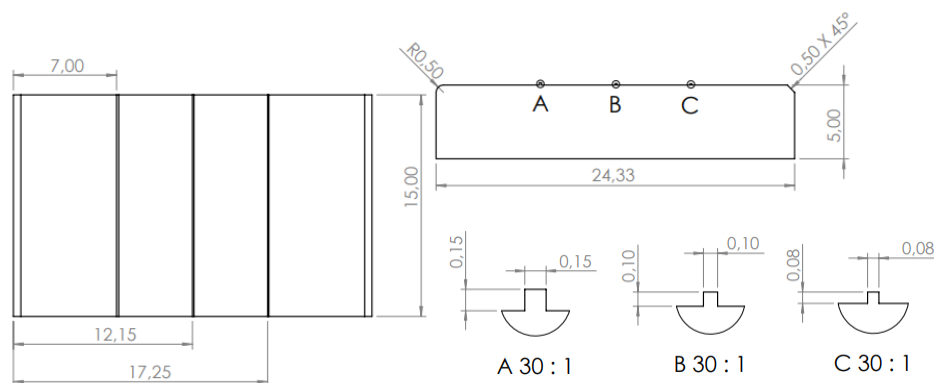


Figura 4. Geometria 2: Placa amb tres micro-protuberàncies, xamfrà i arrodoniment. (Font pròpia)

2.1.3 Geometria 3: Placa amb tres micro-canalos, xamfrà i arrodoniment

Aquesta geometria està formada per tres micro-canalos A, B i C de diferents dimensions detallades a la Figura 5, un xamfrà exterior de 0,5mm x 45° i un arrodoniment interior de 0,5mm de radi. Els micro-canalos s'han dissenyat de 15 mm ocupant tota l'amplada de la peça. Aquesta geometria té unes dimensions totals de 29,83 mm de llargada per 15 mm d'amplada i 5 mm de gruix, excepte a la part de l'arrodoniment interior que arriba a un gruix de 6,5mm.

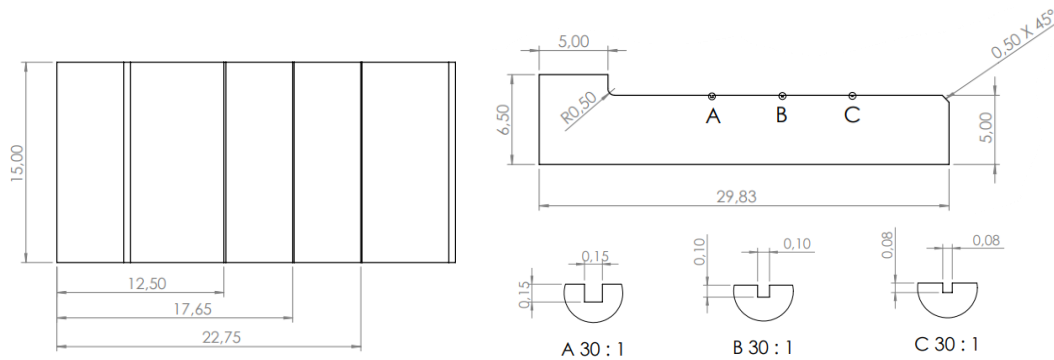


Figura 5. Placa amb tres micro-canal, xamfrà i arrodoniment. (Font pròpia)

2.2 Geometria placa fina (*thin plate*)

La geometria *thin plate* o placa fina és una peça rectangular de dimensions totals de 40mm x 31mm, conté una cavitat rectangular de 20mm x 25mm amb una profunditat de 400µm, tal i com es pot veure a la Figura 6. Aquesta geometria es considera de baix rati dimensional (*low aspect ratio*), perquè el paràmetre que relaciona la llargada de la peça en comparació al gruix és d'un valor baix. En aquesta geometria interessa determinar la seva precisió dimensional exterior i de la forma de la cavitat, així com també la rugositat superficial i la planitud de la cara superior de la peça.

S'han imprès dos variants d'aquesta geometria: una placa de gruix de 5mm i una de gruix de 10mm, a la següent figura (Figura 6) es poden observar les dues seccions de diferent gruix.

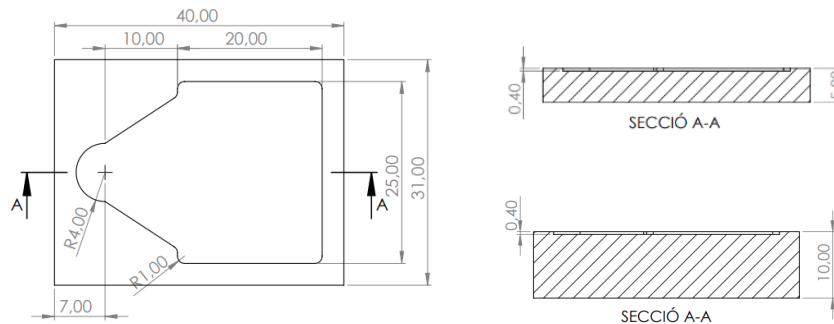


Figura 6. Geometria placa fina amb secció de gruix de 5mm i de 10mm. (Font pròpia)

2.3 Placa per emmotllament per ultrasons (USM)

La geometria placa per emmotllament per ultrasons (USM) és una peça rectangular de dimensions 72mm de llarg, 45mm d'amplada i 10mm de gruix (Figura 7). Aquesta geometria es va dissenyar per fer la funció d'insert en un motlle per a la màquina d'emmotllament per ultrasons (Sonorus 1G de la companyia Ultrason S.L). La peça en qüestió té dues cavitats col·locades de manera simètrica a la part

central de la peça, un forat central per on entra l'èmbol impulsor, forats per expulsors i forats per collar l'insert.

Aquesta geometria, tal i com s'ha esmentat a l'inici de l'apartat 0, és una geometria que es va començar a estudiar en un projecte del curs passat 2019-2020 (Sala, 2020), però que degut a la pandèmia no es va poder fer tot el que es tenia plantejat des d'un inici.

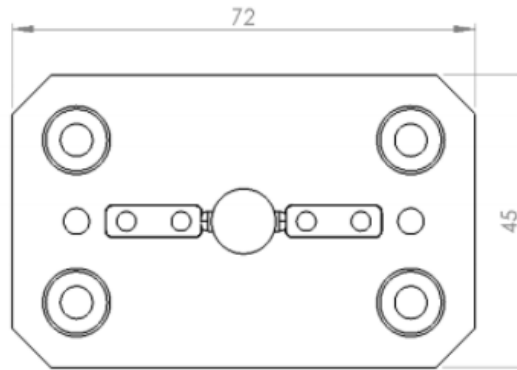


Figura 7. Geometria placa USM. (Font: (Sala, 2020))

L'objectiu principal del projecte va ser dissenyar un motlle per fabricar peces de plàstic mitjançant la tecnologia d'emmotllament per ultrasons, fabricar la placa inferior d'un motlle amb un insert en fabricació additiva (FA) per a la màquina d'emmotllament per ultrasons del GREP. De manera que amb l'insert de FA, s'abarateixen costos per a la fabricació de sèries curtes, es redueix temps i afavoreix la versatilitat de poder canviar de geometries.

El motlle de partida del projecte (Figura 8a) facilitat pel GREP, s'utilitza a la fabricació de peces de plàstic per USM. Una de les cavitats situada a la part inferior del motlle correspon a una proveta estàndard (UNE-EN ISO 20753:2008) per provetes estàndard per caracteritzar les propietats mecàniques dels materials injectats. Les dues cavitats situades a la part central s'utilitzen per apreciar el comportament dels diferents materials durant el procés d'injecció, a partir d'un insert central es pot seleccionar manualment quina de les cavitats es vol injectar. El motlle de partida consta de la part inferior del motlle fixat a la bancada de la màquina i la part superior mòbil que permet obrir i tancar les cavitats d'injecció. En el projecte anterior (Sala, 2020), se centra en l'estudi i la modificació de la placa d'injecció inferior (Figura 8b). Es va simplificar la geometria del motlle de partida i es va dissenyar l'insert de la Figura 7 incloent només les dues cavitats d'injecció simètriques, també es va dissenyar el marc exterior de l'insert en fabricació CNC.

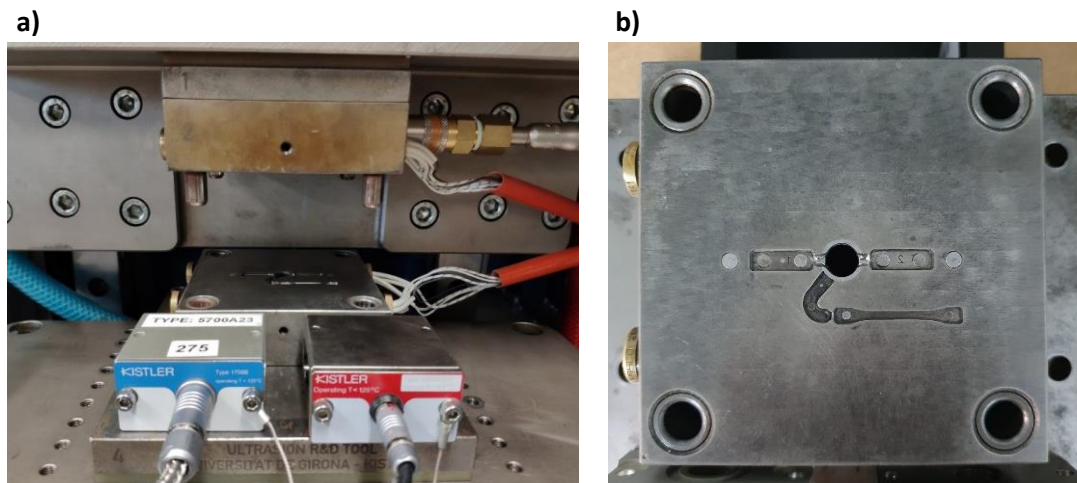


Figura 8. a) Motlle actual USM del GREP (Font (Sala, 2020)). b) Placa d'injecció inferior (Font pròpia)

Per poder determinar els paràmetres de fabricació més favorables per l'insert FA, es va decidir adaptar l'insert per fabricar unes peces de mostra i determinar la precisió dimensional exterior, la mida dels forats i estudiar la regularitat superficial de la cara superior.

Per fer les proves preliminars es va definir una peça parcial de l'insert, on hi ha el forat central i una de les cavitats d'injecció amb els forats dels respectius expulsors, tal i com es pot veure a la Figura 9a. La peça parcial es va fabricar amb unes dimensions de 37 mm de llarg, 14 mm d'amplada i 10 mm de gruix amb el forat i la cavitat com la de la Figura 9b.

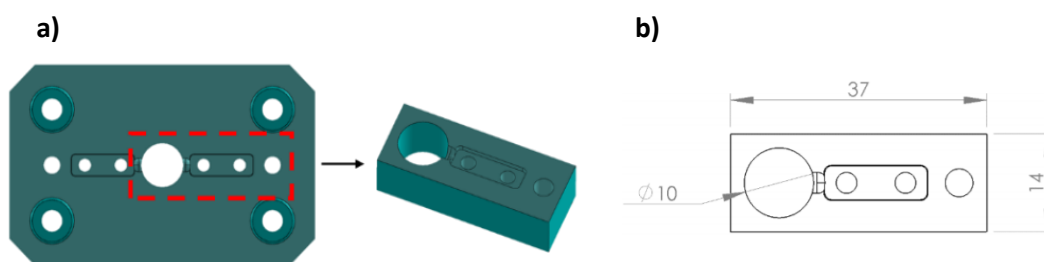


Figura 9. a) Zona de la geometria parcial. b) Geometria parcial de l'insert (Font: (Sala, 2020))

Degut a l'imprevist de la pandèmia del COVID-19 només es va poder fer l'estudi preliminar pel que fa a l'insert de motlle en FA. De manera que en aquest treball, es reprendrà el projecte amb la finalitat d'acabar algunes mesures de l'estudi preliminar i de finalitzar la fabricació de l'insert total.

A més, actualment el GREP ha adquirit un palpador per la màquina de coordenades amb un palpador d'un diàmetre més petit, concretament el A-5000-7806 de la marca Renishaw. Amb aquest palpador, al ser d'un diàmetre inferior facilita les mesures en forats més petits com els que ens trobem en els expulsors de l'insert de motlle (Figura 9a).

Finalment es fabricarà la peça completa, es a dir, tot l'insert de FA de la Figura 7 amb les millors condicions obtingudes. Es mesurarà la precisió dimensional de la peça total, la regularitat de la superfície, les dimensions i el posicionament dels forats, ja que són les variables d'estudi més interessants.

3 EXPERIMENTACIÓ

3.1 Màquina i tecnologia

La tecnologia que s'utilitza en aquest projecte, com ja s'ha comentat és la estereolitografia (SLA), concretament es fa servir la màquina *Form 2* de *Formlabs* (Figura 10a), una impressora assequible de sobretaula. En el cas de la *Form 2*, és una impressora de tipus *Inverted*, és a dir, que el làser està situat a la part inferior, tal i com s'aprecia a la Figura 10b, en aquesta figura també es poden veure marcades les parts més importants de d'impressora. El seu principi de funcionament és la fotopolimerització, la resina fotopolimèrica situada al tanc es va curant i solidificant mitjançant el feix de llum UV en aquest cas. El material es va solidificant capa a capa sobre la plataforma d'impressió fins a obtenir la geometria desitjada.

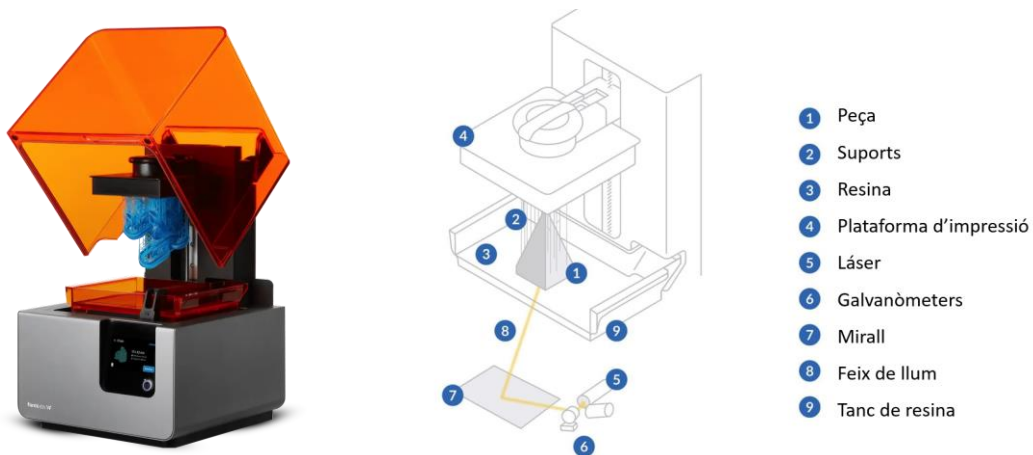


Figura 10. a) Impressora Form 2. b) Croquis amb els elements principals de la impressora SLA. (Font: formlabs.com)

3.2 Material

El material utilitzat per les anteriors geometries és la resina *High Temp V1*, ja que, les peces serviran per fer inserts de motlle i per tant, ha de ser una resina d'alta temperatura. Les resines utilitzades per la tecnologia SLA és un material fotopolimèric que se solidifica amb el raig de llum ultraviolada de la impressora.

La resina *High Temp* ofereix una temperatura de flexió sota càrrega de 238°C a una pressió 0,45Mpa, la més alta entre les resines de *Formlabs*. Està dissenyada per crear prototips funcionals per aplicacions sotmeses a altes temperatures, la recomanen per crear motlles i revestiments per a sèries curtes. Es poden consultar les característiques tècniques de la resina a l'Annex B.

3.3 Paràmetres del procés i variables d'anàlisi

En el software d'impressió de *Formlabs*, hi ha varis paràmetres o variables que es poden variar abans d'imprimir:

- **Orientació:** el angle d'inclinació en que la peça s'imprimeix respecte la plataforma d'impressió. En aquest treball s'ha decidit variar entre orientació plana (P), quan la peça està paral·lela a la plataforma d'impressió i orientació recomanada (R) pel software de *Formlabs*, orientada un angle respecte la plataforma d'impressió. En la Figura 11 es poden observar les dues varietats d'orientació. S'han descartat altres orientacions perquè en el estudi previ que es va fer al GREP era l'orientació que donava un error més alt en precisió dimensional (Vilà, 2018)
En l'estudi anterior sobre la capacitat de la SLA es va concloure que cadascuna ofereix diferents avantatges. L'orientació plana aconseguix un millor acabat superficial, en canvi en l'orientació recomanada s'aconsegueix més precisió a nivell dimensional tot i que s'obtindrà més rugositat dependent de l'alçada de capa escollida.
- **Alçada de capa:** és el valor de l'alçada entre les capes que es van solidificant quan s'imprimeix una peça. La impressora que s'utilitza, la *Form 2* permet imprimir en tres alçades de capa diferents, 25 μm , 50 μm o 100 μm . Com menor sigui aquest valor representa que la peça final serà amb una resolució més alta, teòricament, es podran apreciar els canvis de geometria a partir de 25 μm . Per altra banda una peça impresa amb una alçada de capa major, el temps d'impressió serà més curt, ja que per imprimir la mateixa peça necessitarà menys capes. En algunes peces s'ha decidit imprimir en 25 μm i 100 μm per poder comparar el acabat superficial i la precisió dimensional de les peces envers el temps que tarda cadascuna.
- **Suports:** és el material addicional que s'utilitza per aguantar la peça sobre la plataforma d'impressió durant tot el procés de fabricació, en la Figura 11 es poden observar els suports de les dues peces. El software permet crear suports recomanats automàticament, seran els que s'utilitzaran pel projecte. Finalment els suports s'han d'eliminar mecànicament. Els suports en tots els casos estan situats a la base de les peces, fet que fa complicat mesurar el gruix, per tant en aquest estudi no es contempla el gruix de les peces.
- **Procés de curat:** és aquell procés en el que la peça se sotmet a unes temperatures determinades durant un temps establert i aconseguix millorar les propietats finals del material. El procés de curat consta dos paràmetres, el temps de curat i la temperatura de curat. El primer és el temps durant el qual es realitzarà el curat amb la llum ultraviolada un cop impresa i netejada la peça, aquest paràmetre depèn de la resina utilitzada per fabricar la peça.

El segon és la temperatura de curat, la temperatura a la qual es realitzarà el curat de la peça impresa, aquest paràmetre també depèn de la resina utilitzada.

Per dur a terme el procés de curat de la peça s'utilitzarà amb la màquina *Form Cure*. Es poden consultar les característiques tècniques a l'Annex A.

Abans de dur a terme el procés de curat és recomanable netejar la peça, en els casos que s'ha seguit aquest pas previ, s'ha netejat en acetona per treure els residus de la resina.

Taula 1. Paràmetres impressió per la impressora Form 2.

Alçada de capa	25, 50 i 100
Orientació	Plana i Recomanada
Suports	Recomanats

Pel que fa a la gamma de les geometries amb micro-característiques, tal i com s'ha explicat a l'apartat 2.1 hi ha tres variants de les geometries. La primera, la placa amb dues micro-protuberàncies s'imprimirà en orientació plana i en orientació recomanada, tal i com es pot observar a la Figura 11. També en aquesta versió es vol estudiar la importància d'un bon post-processat, en aquest cas només es curarà amb la *Form Cure* durant 60 minuts a 60°C, sense haver-la netejat amb acetona prèviament.

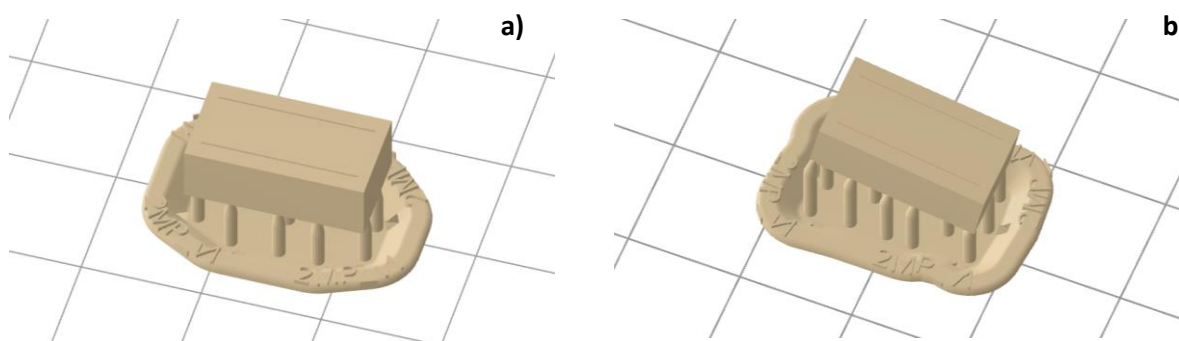


Figura 11. Orientacions plana (a) i recomanada (b) per la geometria amb dues micro-protuberàncies. (Font pròpia)

Pel que fa a les geometries amb micro-característiques, concretament la geometria amb tres micro-protuberàncies (Figura 12a) i la geometria amb tres micro-canals (Figura 12b). Els paràmetres d'impressió seran en orientació plana, ja que és l'orientació que ofereix un millor acabat superficial a la cara superior de la peça (Vilà, 2018). En aquestes geometries després del procés d'impressió, les mostres es netejaran prèviament amb acetona uns 15 minuts per tot seguit anar a la cambra de curat de *Form Cure* a una temperatura de 60°C durant 60 minuts. L'objectiu és poder detectar la forma dels micro-canals i poder-la comparar amb el model de disseny de partida.

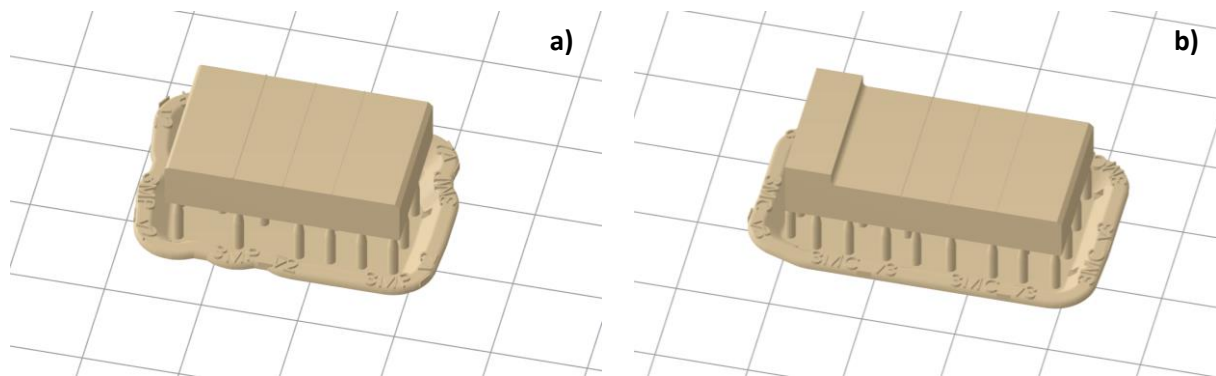


Figura 12. Orientació plana: a) Geometria amb tres micro-protuberàncies. b) Geometria amb tres micro-canalos. (Font pròpia)

En la geometria *thin plate* o placa fina els principals paràmetres d'impressió que es volen estudiar en aquesta geometria són la variació de l'orientació de la peça i la importància de la modificació de l'alçada de capa, ja que, imprimir una peça en una alçada de capa de 100 micres el temps d'impressió és molt més curt comparat amb una alçada de capa de 25 micres. Un altre aspecte que és interessant analitzar en aquesta geometria és la diferència de gruix de la peça, hi ha dos dissenys de la geometria, una amb un gruix de 5 mm i una altre amb gruix de 10 mm, tal i com s'especifica a l'apartat 2.2. S'imprimiran dues mostres per a cada una de les variacions de paràmetres.

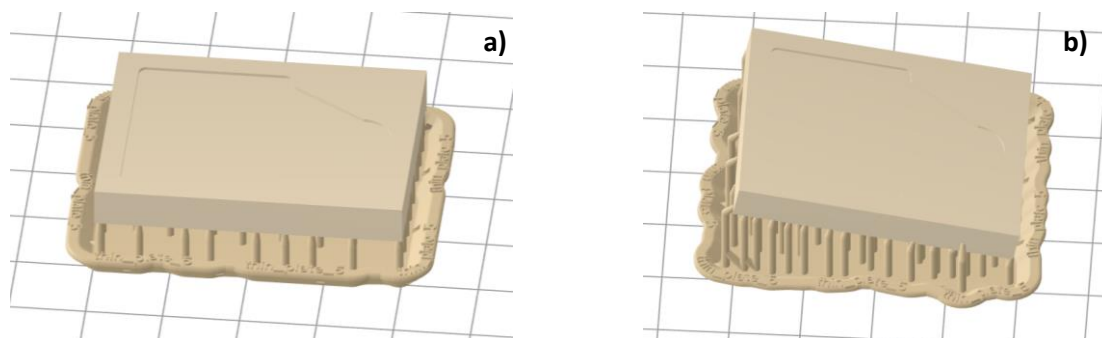


Figura 13. Geometria placa fina o thin plate en les orientacions plana (a) i recomanada (b). (Font pròpia)

Un cop fabricades les peces es vol estudiar la precisió dimensional exterior de les peces, és a dir, amplada i llargada, la forma del perfil de la cavitat interior en les mostres impreses amb els paràmetres que ofereixen uns millors resultats. Finalment es vol estudiar la planitud i la rugositat de la cara superior on hi ha la cavitat.

Pel que fa a la geometria de la placa per emmotllament per ultrasons USM, tal i com s'ha explicat prèviament a l'apartat 2.3, aquesta geometria va ser dissenyada en un projecte del curs 2019-2020. En aquell moment es va imprimir només la geometria preliminar per poder analitzar quins serien els paràmetres d'impressió òptims per la tipologia de geometria i que donarien més bons resultats per poder imprimir la peça final en la seva totalitat.

La geometria parcial de placa per emmotllament per ultrasons USM es va imprimir en dues orientacions, tres mostres en orientació plana i tres en recomanada. Totes les mostres es van imprimir amb alçada de capa de 25 micres, tal i com es poden veure a la Taula 2 on es resumeixen els paràmetres d'impressió per a cada geometria.

Les principals variables que es van analitzar van ser la precisió dimensional i la regularitat superficial de l'insert de motlle adaptat i finalment de l'insert en la seva totalitat. Aquestes característiques són de gran importància, ja que, afavoreixen a un millor tancament i al moviment del motlle en qüestió.

En el projecte anterior (Sala, 2020) es va analitzar l'insert de motlle amb els paràmetres de procés esmentats anteriorment i es va estudiar:

- Anàlisi de les dimensions exteriors de la peça, mesurant les llargades i amplades de les diferents mostres.
- Anàlisi de les dimensions, forma i posicionament dels forats, analitzant la precisió dimensional de cada una de les peces amb els diferents paràmetres d'impressió
- Anàlisi de la superfície de la cara superior de la peça prenent mesures longitudinals per analitzar la regularitat.

En aquest projecte, s'imprimirà la peça en la seva totalitat en alçada de capa de 25 micres i amb l'orientació que dona uns resultats més òptims pel procés, posicionada al centre de la placa d'impressió i seguint el mateix procés de curat que les altres peces. En aquest cas les peces es van curar a la cambra de curat de la *Form Cure* durant 30 min a 60°C de temperatura.

En aquest projecte, es tornaran a fer algunes mesures a la geometria adaptada, ja que, com s'ha esmentat anteriorment no es van obtenir bons resultats dels diàmetres i del posicionament dels forats. S'avaluaran els següents paràmetres:

- Anàlisi de les dimensions i del posicionament dels forats en la cara superior.

Per altra banda en l'estudi de l'insert de motlle en la seva totalitat, es verificarà que la peça sigui apte pel procés d'emmotllament, avaluant algunes de variables d'anàlisi més determinants que es van estudiar en el projecte anterior.

Tot seguit, la Taula 2 mostra un resum dels paràmetres escollits per a cada una de les geometries. En el cas de l'insert de motlle en la seva totalitat, com s'ha comentat prèviament, s'imprimirà amb els

millors paràmetres obtinguts de l'estudi de la geometria parcial de l'insert de motlle USM. En totes les geometries s'ha desplegat un disseny factorial complet per a cada cas mostrat a la taula.

Taula 2. Taula resum amb els paràmetres d'estudi per a cada geometria.

Geometries	2MP_v1	3MP_v2	3MC_v3	Placa fina	Placa USM
Orientació	P / R	P	P	P / R	P / R
Alçada de capa (μm)	25	25	25	25 / 100	25
Gruix peça (mm)	5	5	5	5 / 10	10
Suports	R	R	R	R	R
Neteja prèvia	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Curat	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Repeticions	1	1	1	2	3
Mostres totals	2	1	1	16	6

On:

- 2MP_v1 és la codificació de la geometria 1 amb dos micro-protuberàncies.
- 3MP_v2 és la codificació de la geometria 2 amb tres micro-protuberàncies.
- 3MC_v3 és la codificació de la geometria 3 amb tres micro-canalos.
- P és orientació plana.
- R és orientació recomanada i també en el cas dels suports fa referència als suports recomanats.

3.4 Caracterització i mesuraments

Aquest bloc engloba tots els mesuraments que s'han dut a terme en aquest projecte. Tal i com s'ha esmentat a l'apartat 2, s'han dissenyat diferents geometries amb diferents interessos dimensionals cadascuna. Per aquest motiu en cada geometria s'estudien diferents variables.

Les variables d'estudi d'aquest projecte són:

- Estudi de la planitud
- Estudi de la precisió dimensional exterior
- Estudi de la forma dels perfils
- Estudi de la rugositat
- Estudi de l'adequació de la forma
- Estudi de posicionament i dimensions dels forats

3.4.1 Estudi de la planitud

El primer bloc sobre l'estudi de la planitud consisteix en determinar la regularitat superficial de la cara superior de les peces.

En la geometria placa fina o *thin plate*, s'ha estudiat la planitud sobre tot el pla superior on hi ha la cavitat de les peces (Figura 14). En aquest bloc s'han analitzat dos peces de mostra, variant el gruix de la peça, l'orientació i l'alçada de capa per poder comparar aquests tres aspectes.

Per realitzar l'estudi de la planitud s'ha utilitzat la màquina de coordenades Mitutoyo Cysta Apex (característiques tècniques Annex A) amb el palpador esfèric A-5000-4160 de la marca Renishaw. Per a cada una de les mostres s'ha seguit el següent procediment:

1. El pas previ a mesurar les mostres, és netejar-les bé, d'aquesta manera evitem que hi hagi algun residu.
2. S'ha col·locat una mordassa al centre de la taula de mesura on s'ha encaixat la peça amb la cavitat orientada cap amunt.
3. A continuació s'han creat dos plans de referència de la peça, un pla coincident amb la cara superior, alineat amb el pla XY i un altre pla coincident amb un lateral de la peça alineat amb el pla ZX per a cada geometria, tal i com es mostra a la Figura 14. D'aquesta manera les mesures de la MCC són més acurades.

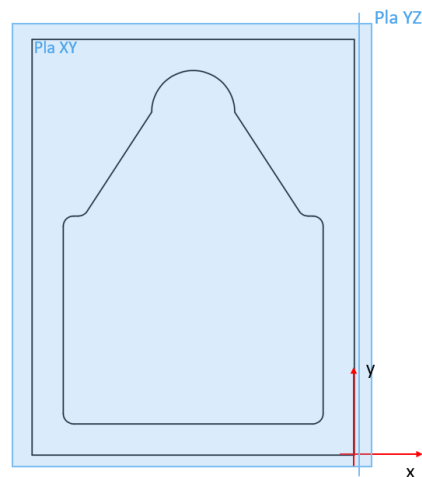


Figura 14. Plans de referència de la geometria placa fina. (Font pròpia)

4. Tot seguit s'han definit cinc contorns longitudinals a la cara superior peça tal i com es representa a la Figura 15. Aquest contorn s'ha configurat per realitzar un punt cada mil·límetre seguint l'eix Y (longitudinal a la peça). D'aquesta manera s'obté la coordenada Z de cada punt. La posició en x de cada contorn longitudinal: L1 (-29,5mm), L2 (-22,5mm), L3 (-15,5mm), L4 (-8,5mm), L5 (-1,5mm).

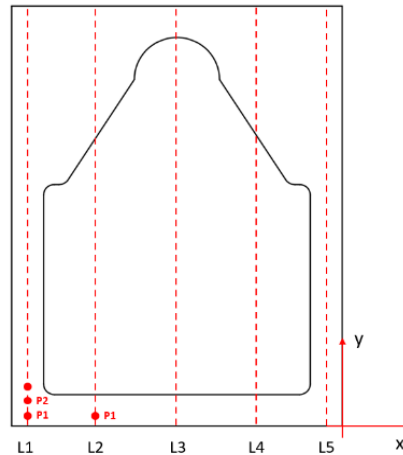


Figura 15. Trams de mesura de la geometria placa fina. (Font pròpia)

5. Finalment s'exporten els punts mesurats en un full de càlcul pel seu estudi.

3.4.2 Estudi de la rugositat

El bloc sobre l'estudi de la rugositat consisteix en determinar la rugositat superficial de la cara superior, on hi ha la cavitat de les peces de la geometria placa fina i la placa inferior d'emmotllament USM. En aquest bloc s'han analitzat dos peces de mostra, variant el gruix de la peça, l'orientació i l'alçada de capa per poder comparar aquests tres aspectes. Per altra banda també s'ha mesurat la rugositat de la placa inferior on hi ha la cavitat d'injecció d'un mecanitzat, concretament la placa del motlle USM facilitat pel GREP el de la Figura 16b.

Per mesurar la rugositat de les peces s'ha utilitzat el rugosímetre Mitutoyo SurfTest SV-2000, utilitzant la punta estàndard de 12AAC731.

El pas previ a mesurar és calibrar el rugosímetre en el programari Surface de Mitutoyo. Per començar s'ha escollit la norma OLDMIX, que és la pròpia del rugosímetre que s'utilitza. Tot seguit s'ha de configurar l'agulla 12AAC731 perquè les mesures siguin correctes i finalment es calibra amb el bloc patró de 178-601, al acabar es torna a calibrar un altre cop per verificar.

La longitud de contacte i la de mesura va variant segons la Ra, així que, cada cop que es mesura la Ra, s'ha de comprovar que la longitud de contacte és correcte, utilitzant la Taula 3 on indica el *cut-off* recomanat segons la ISO 4288-1996.

Taula 3. *Cut-off* recomanat per la ISO 4288-1996. (Font: GTM, n.d.)

Rugositat Ra (μm)	Cut-off (mm)	Longitud de mesura (mm)
Fins 0,1	0,25	1,25
0,1-2	0,8	4
2-10	2,5	12,5
Més de 10	8	40

Els paràmetres que el programari ha facilitat després de les mesures de les peces són:

- **Rugositat (Ra):** és la mitjana aritmètica dels valors absoluts de les coordenades dels punts del perfil de rugositat en relació a la línia mitjana dins de la longitud de mesura (Lm). És el paràmetre més utilitzat en la rugositat.
- **Rugositat mitja quadràtica (Rq):** és l'arrel quadrada de la mitjana dels quadrats de les ordenades del perfil efectiu en relació a la línia mitjana en un mòdul de mesura. Aquest paràmetre és important ja que evidencia els errors que la Ra atenua.
- **Profunditat total (Rt):** és la distància vertical entre el pic més alt i la vall més profunda dins de la longitud de mesura. S'ha escollit aquest paràmetre ja que té les mateixes característiques que la rugositat màxima (Rmax) però amb major severitat, ja que considera tota la longitud d'avaluació.
- **Rugositat mitja (Rz):** és la mitjana dels valors de rugositat parcial corresponents a les cinc crestes més altes del perfil i les cinc valls més profundes dins de la longitud d'avaluació.

En la geometria de la placa fina s'ha decidit determinar la rugositat en dos zones de la peça (Figura 16a), en la zona A s'han pres mesures en tres direccions, vertical, horitzontal i a 45°, en la zona B s'han pres mesures en les mateixes 3.

Per determinar la rugositat del motlle mecanitzat, s'ha mesurat la rugositat en dos zones diferents, A i B en 3 direccions al igual que amb la geometria placa fina. Les direccions van ser vertical, horitzontal i a 45° en les zones exteriors de les cavitats. En la part de la cavitat d'injecció de la placa del motlle només es va mesurar horitzontalment tal i com es pot observar a la Figura 16b.

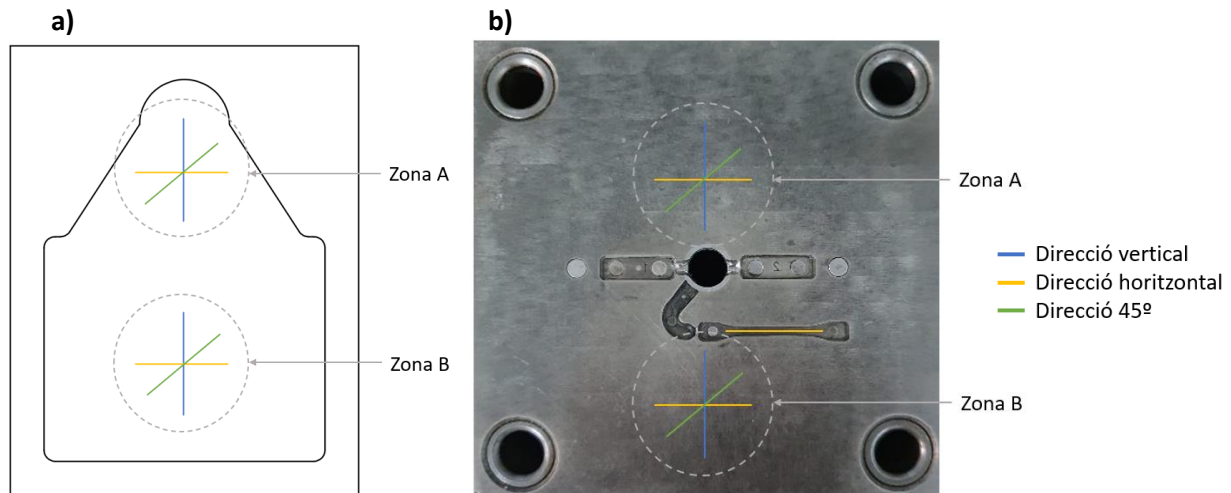


Figura 16. Mesures de rugositat per: a) Placa fina. b) Placa inferior motlle mecanitzat (Font pròpia)

Per a cada una de geometries, l'insert de motlle per la placa inferior i la geometria de placa fina, s'ha seguit el següent procediment:

1. Pas previ, netejar bé la mostra en qüestió perquè no hi hagin residus.
2. Col·locar la peça orientada amb la cavitat cap amunt al centre de la taula de mesura, centrada amb la punta del rugosímetre. Depenent de quina zona i direcció es vulgui mesurar, la peça s'haurà d'anar variant la col·locació i angle de la peça. En el cas de la placa inferior del motlle mecanitzat s'han utilitzat uns suports d'acer perquè la placa estigués en la posició més plana possible per evitar errors en les mesures.
3. Tot seguit es fa baixar manualment la punta del rugosímetre fins a tocar la zona que es vol mesurar, el programari de l'ordinador ja indica fins a quina distància es correpte mesurar.
4. S'inicia la mesura i tot seguit es comprova que per la Ra obtinguda la longitud del *cut-off* sigui la recomanada a la Taula 3.
5. Finalment s'exporten totes les dades necessàries per poder dur a terme l'estudi de la rugositat.

3.4.3 Estudi de l'adequació de la forma

El bloc de l'estudi de l'adequació de forma de la cavitat consisteix en determinar la precisió del perímetre de la cavitat de la geometria placa fina i comparar-ho amb el model de disseny inicial. S'ha decidit determinar la precisió del perfil en quatre peces que presenten millors resultats de regularitat superficial.

Per mesurar el perímetre de les mostres s'ha utilitzat la màquina de coordenades MCC amb el palpador esfèric A-5000-7806 de Renishaw.

Per obtenir les coordenades de cada punt que formen el perímetre de la cavitat de la geometria placa fina s'ha seguit el següent procediment:

Els punts del procediment de l'1 al 3 són els mateixos que l'apartat 3.4.1 Estudi de la planitud.

- Després s'ha definit un contorn que ressegueix el perímetre de la cavitat de la geometria en sentit antihorari. El punt d'inici del contorn està situat a la part superior del perfil tal i com s'indica a la Figura 17a. El contorn s'ha definit per acabar al mateix punt d'inici i amb un pas de mig mil·límetre.

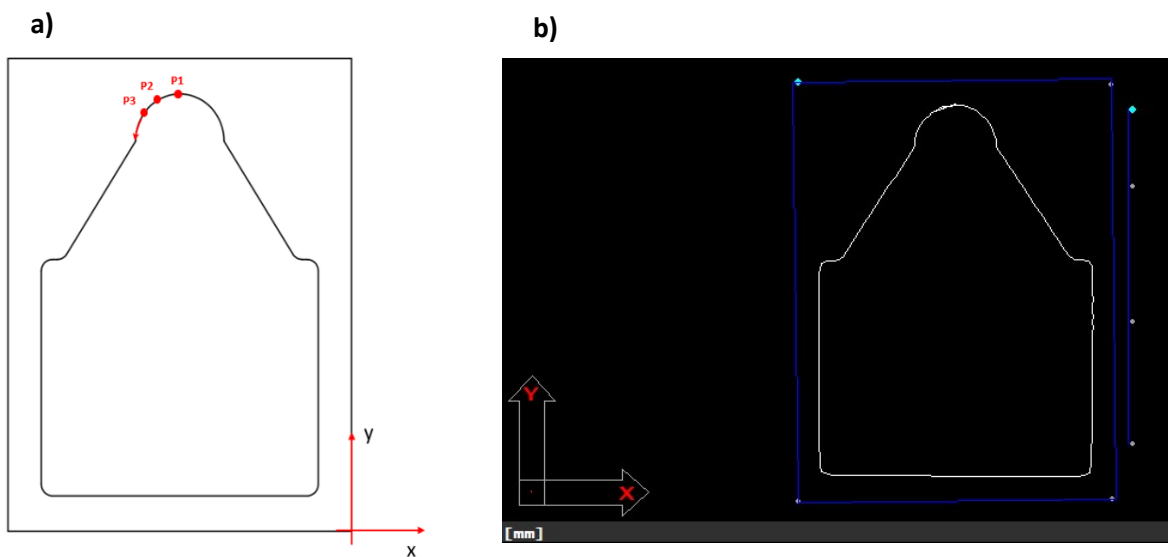


Figura 17. a) Contorn cavitat interior placa fina. b) Captura del programa amb el contorn i els plans. (Font pròpia)

- Finalment s'exporten les dades del perímetre en una fulla d'Excel i en dxf. per poder dur a terme l'estudi de la forma de la cavitat.

3.4.4 Estudi de la forma dels perfils

En el bloc de l'estudi de la forma dels perfils consisteix en determinar la forma de les geometries micro de la gamma de les peces amb micro-característiques, concretament, les geometries amb tres micro-protuberàncies i amb tres micro-canalos. Per determinar la forma d'aquestes s'ha utilitzat el microscopi SMZ 745T de Nikon amb una lent G-AL de dos augments del GREP. S'ha utilitzat el programa ProgRes Capture Pro - JENOPTIK per capturar les imatges del microscopi per poder aconseguir les imatges dels perfils de cada una de les dues peces en les dos cares. Posteriorment aquestes imatges dels perfils s'han tractat amb un programa de tractament d'imatges per aconseguir només la línia del perfil de la micro-protuberància o el micro-canal, d'aquesta manera serà més representatiu i fàcil de comparar visualment.

Per altra banda s'ha utilitzat el microscopi òptic estereoscòpic ZEISS Discovery v12 amb lent objectiu 1,5x PlanApo per poder treure imatges escalades, d'aquesta manera, facilita obtenir les dimensions dels perfils. Per mesurar els perfils de les cavitats es va fer de manera digital, utilitzant un programa de mesura d'imatges, concretament el Meazure, es van poder extreure les dimensions dels perfils, la profunditat de la cavitat, l'amplada i els angles més representatius.

3.4.5 Precisió dimensional exterior

Per fer l'estudi de la precisió dimensional exterior de les geometries placa fina i l'insert de motlle USM en la seva totalitat s'ha utilitzat la maquina de coordenades amb el palpador esfèric A-5000-4160 de la marca Renishaw, el mateix que s'ha utilitzat per mesurar la planitud.

En el cas de la placa fina, s'ha decidit determinar les dimensions d'amplada (costat curt) i longitud (costat llarg) de la peça. En el cas de l'amplada s'ha mesurat en cinc punts equidistants i en el cas de la longitud en quatre punts separats a la mateixa distància, tal i com es pot observar a la Figura 18a, en tots els casos els punts s'han mesurat des del centre del gruix de la peça.

En el cas de la placa d'emmotllament per ultrasons s'ha determinat les dimensions d'amplada i longitud de la peça. En el cas de l'amplada (costat curt) s'ha mesurat 8 punts repartits de manera equidistant al llarg de tota la longitud, i en el cas de la longitud en cinc punts separats a la mateixa distància, tal i com s'observa a la Figura 18b, en tots els casos s'han mesurat des del centre del gruix de la peça.

El procediment per mesurar els punts exteriors de les diferents geometries ha sigut el següent:

Els punts del procediment de l'1 al 3 són els mateixos que l'apartat 3.4.1 Estudi de la planitud.

4. Amb el palpador de la MCC s'han anat tocant els punts exteriors de la peça, en cada tipologia de geometria s'han agafat diferents punts, tal i com es poden veure a la Figura 18.
5. Finalment s'exporten les coordenades dels punts de les dimensions exteriors de les peces en un full de càlcul.

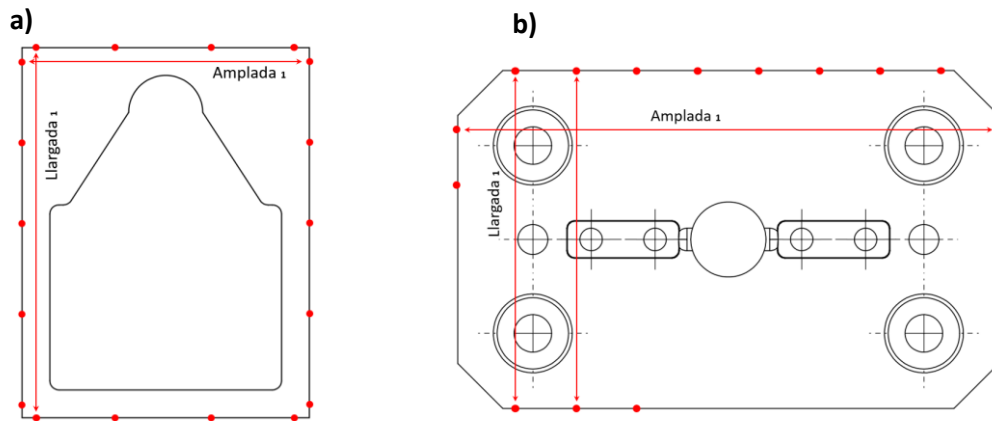


Figura 18. Punts exteriors de les geometries: a) Placa fina. b) Placa emmotllament USM total. (Font: pròpia)

3.4.6 Posicionament i diàmetre dels forats

Pel que fa a la geometria de l'insert de motlle USM s'ha mesurat el posicionament dels forats i el diàmetre dels forats.

En el cas de la placa d'emmotllament parcial només s'han mesurat els 4 forats que hi ha tal i com es pot veure a la Figura 19a. S'ha mesurat el posicionament dels forats respecte el punt d'origen i el diàmetre de cada un. Són tres mostres d'orientació recomanada en 25 micres i tres d'orientació plana en 15 micres.

En el cas de la placa d'emmotllament en la seva totalitat s'han mesurat tots els diàmetres i posicionament dels centres respecte el punt central que es poden veure a la Figura 19b. S'ha mesurat una mostra en 25 micres i en l'orientació que ha donat uns resultats més òptims amb la geometria preliminar.

S'ha seguit el següent procediment per mesurar les mostres:

1. Col·locar la mostra a la part central de la MCC collada amb la mordassa per evitar errors.
2. Crear dos plans de referència tal i com es fa en l'apartat 3.4.1 en l'estudi de la planitud.
3. Per mesurar la distància entre centres i els diàmetres s'ha definit un contorn de 4 punts per a cada forat i el mateix programari de la MCC ha calculat el diàmetre dels forats i la posició del centre dels forats de manera automàtica.
4. Finalment s'han exportat les dades en una fulla de càlcul per poder fer l'estudi analític.

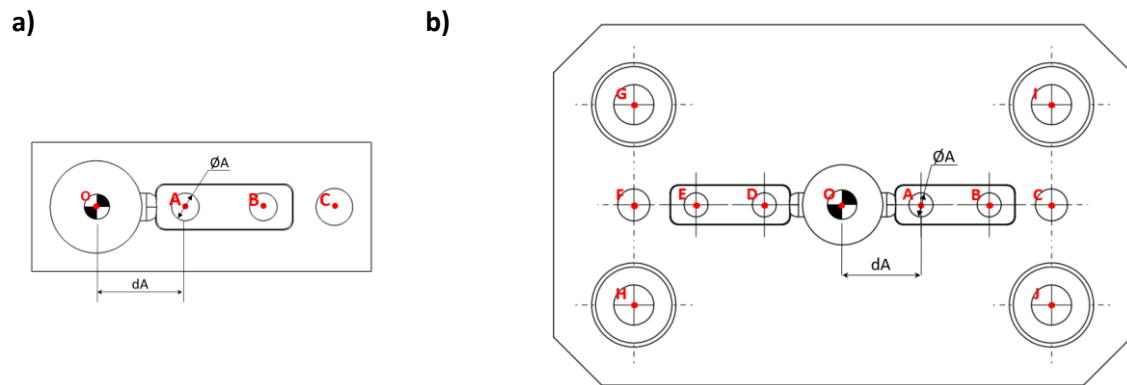


Figura 19. Posicionament i distància dels forats. a) Geometria placa USM parcial. b) Geometria placa USM total (Font pròpia)

En el cas de la geometria de la placa d'emmotllament total s'ha seguit el mateix procediment per trobar els diàmetres dels forats i la distància entre centres respecte el forat central per tots els forats.

4 RESULTATS

4.1 Planitud

En aquest bloc s'exposen els resultats de la planitud de les diferents mostres. A partir de les mesures realitzades amb la màquina de coordenades s'han obtingut els punts dels trams longitudinals i s'ha pogut calcular l'error de les mostres.

En el cas de la geometria placa fina o *thin plate* s'ha imprès variant dos paràmetres d'impressió i un de geometria. En referència als paràmetres d'impressió, s'ha imprès variant l'alçada de capa de 25 micres i 100 micres, també s'ha variat l'orientació d'impressió en plana i recomanada. En el cas de la geometria s'ha variat el gruix de la peça, s'han fabricat mostres amb un gruix de 5mm i de 10mm.

Per facilitar la seva representació, s'ha definit una codificació per cada peça segons els seus paràmetres d'impressió, característiques i el número de mostra per poder analitzar d'una manera correcta i interpretar adequadament els resultats. Aquesta codificació es troba resumida a la Taula 4.

Taula 4. Placa prima: Disseny d'experiments i codificació segons els paràmetres d'impressió i característiques.

Nº	Replica	Gruix	Orientació	Alçada de capa	Codificació
1	1	5	R	100	R-100-5_1
2	1	5	R	25	R-25-5_1
3	1	5	P	100	P-100-5_1
4	1	5	P	25	P-25-5_1
5	1	10	R	100	R-100-10_1
6	1	10	R	25	R-25-10_1
7	1	10	P	100	P-100-10_1
8	1	10	P	25	P-25-10_1
9	2	5	R	100	R-100-5_2
10	2	5	R	25	R-25-5_2
11	2	5	P	100	P-100-5_2
12	2	5	P	25	P-25-5_2
13	2	10	R	100	R-100-10_2
14	2	10	R	25	R-25-10_2
15	2	10	P	100	P-100-10_2
16	2	10	P	25	P-25-10_2

En l'estudi de la geometria placa fina, es van mesurar cinc trams equidistants repartits en tota l'amplada de la peça, tal i com s'explica a l'apartat 3.4.1, començant per L1 situat a l'extrem esquerra, fins a L5 a l'extrem dret, tal i com es pot apreciar a Figura 15, en l'apartat 3.4.1 Estudi de la planitud.

De cada tram longitudinal s'ha fet una gràfica que representa les dades dels perfils obtingudes (veure Annex C les dades numèriques i la representació gràfica de tots els trams mesurats de la placa fina). També s'ha comparat el perfil de cada tram longitudinal obtingut respecte el perfil teòric del model CAD (Figura 21), de la mateixa manera també s'ha calculat l'error en el tram obtingut i el teòric.

La Figura 20 mostra les gràfiques que fan referència als dos trams situats als extrems L1 i L5 de la mostra P-25-5_1. Les dues gràfiques representen la planitud en l'eix Z dels dos trams exteriors, al llarg de la longitud de la peça representada per l'eix Y. En els dos casos s'observa que la part central de la peça és la que està més allunyada del seu punt teòric, el qual es mantindria a la coordenada z en 0 per tota la superfície i en el cas mesurat el punt més allunyat està situat a 0,2 mm, això fa que el perfil presenti una forma convexa, aquest fet pot ser degut a les tensions internes en el procés de curat de la mostra. Per altra banda també cal destacar que en les dues gràfiques la forma de la superfície és molt semblant, ja que, el tram L1 i L5 estan posicionats de manera simètrica i per tant, si la peça fos regular als dos costats hauria de tenir un perfil idèntic. El fet de que el perfil no sigui exactament idèntic és deu a que la peça no té una superfície regular en tota la part superior, però, tal i com es veu a les dues gràfiques (Figura 20) la diferència dels perfils és mínima.

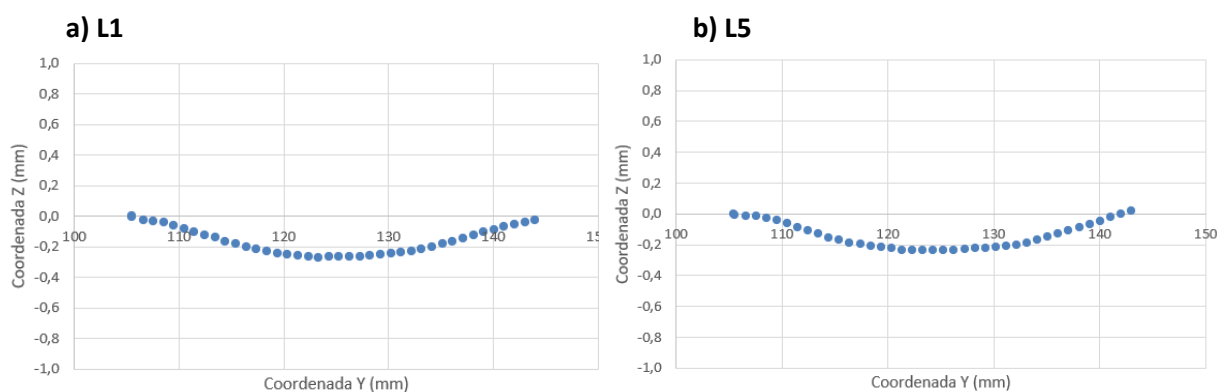


Figura 20. Gràfiques de la planitud de la placa prima P-25-5_1. a) Tram L1. b) Tram L5.

La Figura 21 inclou el conjunt de gràfiques que representen el tram situat a la part central L3 on hi ha la cavitat de la mostra P-25-5_1. La primera gràfica (Figura 21a) representa el perfil en l'eix Z de la part central de la peça, la segona gràfica és una comparació del perfil real mesurat i el perfil teòric del model CAD (Figura 21b), finalment, la tercera gràfica representa l'error de cada punt mesurat (Figura 21c).

De la mateixa manera que en les gràfiques de la Figura 21 el perfil central de la peça també presenta una forma convexa, i al haver-hi la cavitat encara es veu més accentuat. En la comparació del perfil real mesurat i el teòric del model CAD es pot apreciar clarament que els punts dels extrems exteriors de la cavitat estan per sobre del teòric i en canvi la part central té un valor més baix. Finalment en la

tercera gràfica on es veu la diferència entre el valor real i el teòric, s'observa que els punts amb més error estan situats a la zona que fa esglaó fins a la cavitat, on al model CAD teòric passa de 0 a -0,4mm i tal i com s'ha intuït a les altres gràfiques (Figura 21a i b), també hi ha un error elevat a la part central.

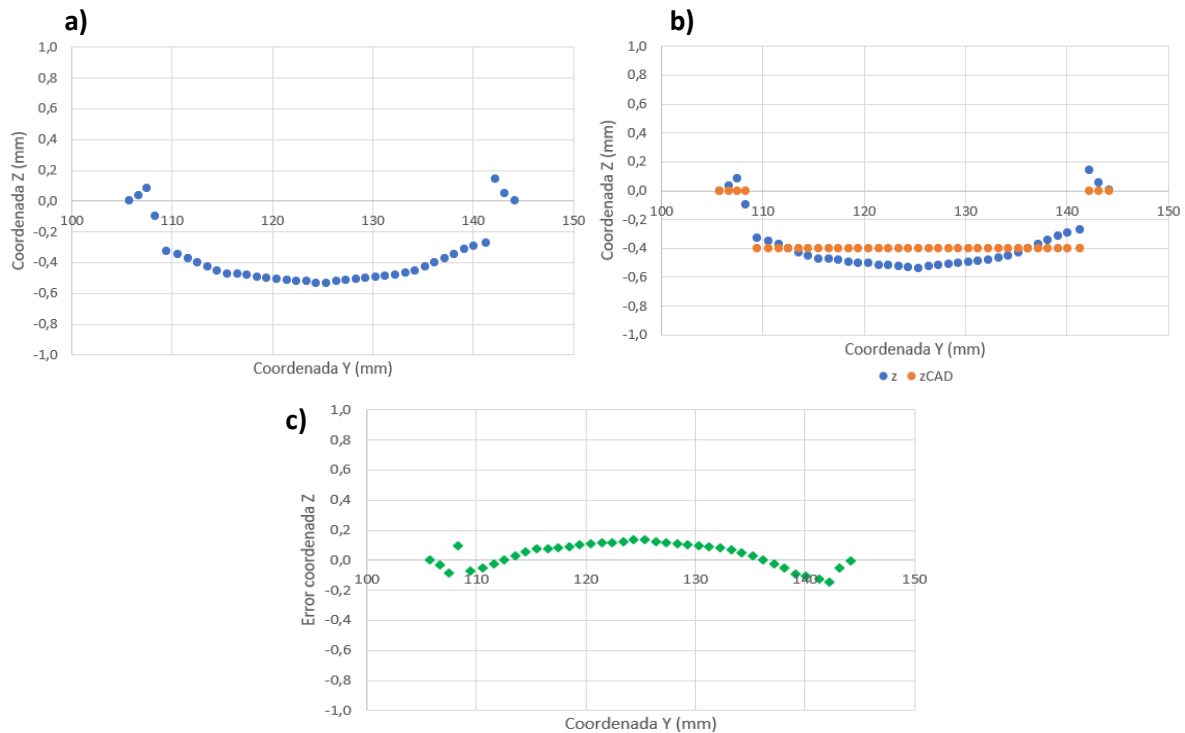


Figura 21. Gràfiques de la planitud de la placa prima P-25-5_1 tram L3. a) Perfil L3. b) Perfil L3 comparat amb el CAD. c) Error del perfil.

Els contorns més decisius per l'estudi són els dels dos extrems, els quals haurien de ser molt similars, tal i com es mostra a la Figura 20 i el contorn central, és a dir, L1, L5 i L3. Per altra banda també s'ha volgut comparar la importància de l'augment de gruix de la peça de 5 mm a 10 mm i també s'ha trobat interessant comparar l'alçada de capa de 25 micres i 100 micres, tal i com es descriu al disseny d'experiments de la Taula 4.

Tot seguit a la Figura 22 es mostren quatre gràfiques (a, b, c i d) de la superposició dels contorns longitudinals L1 i L5 en orientació plana i recomanada en les peces impreses en gruix de 10 mm.

En general es pot observar que en tots els casos la mostra R-25-5 presenta una forma diferent on la part central de la peça no té el valor més baix, sinó que el valor més allunyat del zero teòric se situa a la zona senyalada a la Figura 22d, propera a 115mm en la direcció Y. Aquesta diferència és deguda a que en les mostres d'orientació recomanada al ser impreses amb un angle d'inclinació provoca que la contracció del material sigui més irregular, en canvi en les mostres d'orientació recomanada però en alçada de capa de 100 micres aquest fet, no es repeteix, pot ser degut a que com les capes que es solidifiquen són d'un gruix quatre vegades major, la contracció del material ja és més homogènia.

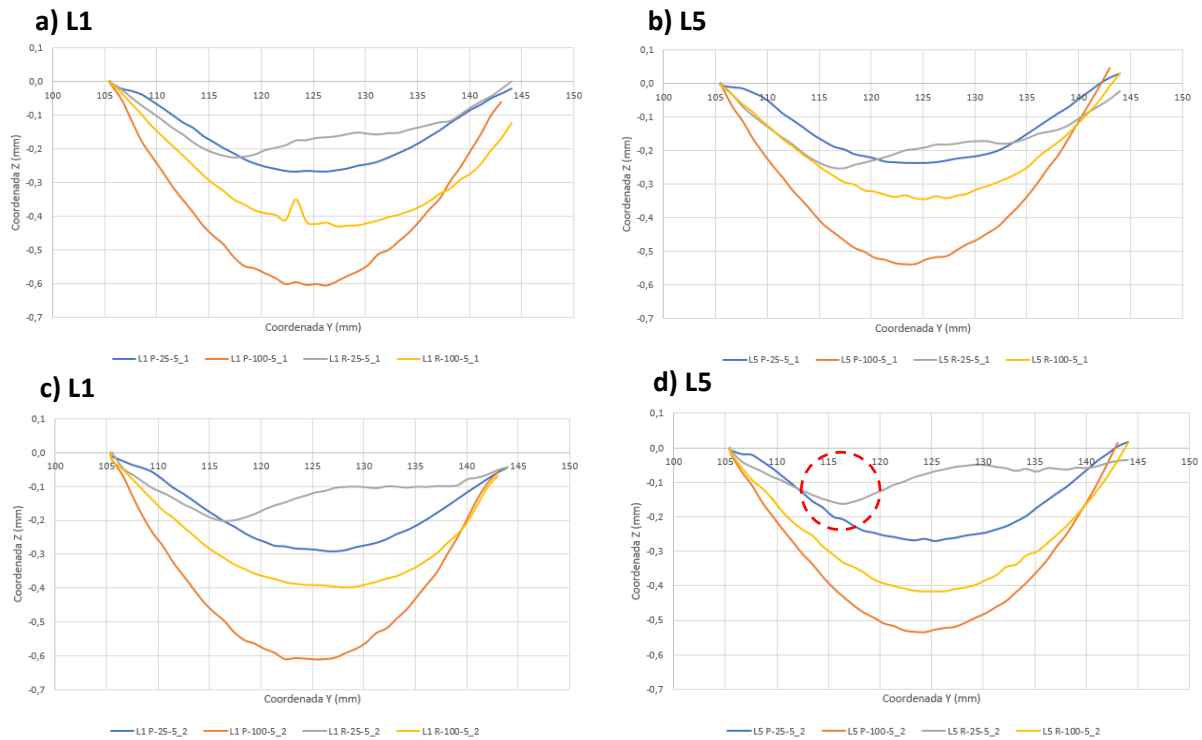


Figura 22. Comparació contorns extrems en orientació plana i recomanada en gruix 5mm.

A la gràfica de la Figura 22a es mostren les línies de punts de la superfície en les mostres de gruix 5 en el contorn L1, es pot observar com la mostra R-100-5_1 a la part central hi ha un pic que pot ser degut a una acumulació de resina que s'hagi acabat solidificant en el procés de curat. També s'aprecia que en la majoria de casos les repeticions de les mostres situades a les gràfiques inferiors (Figura 22c i d) presenten uns perfils amb una forma i valors similars, de la mateixa manera que els dos contorns exteriors L1 i L5.

En la majoria de casos es pot observar que la mostra menys allunyada del valor teòric és la R-25-5 i la mostra que presenta un error més elevat en tots els casos seria la P-100-5, la qual en alguns casos sobrepasa la els 0,6 mm d'error en el punt més allunyat. Aquesta diferència entre les dues orientacions pot ser deguda a que les peces es contrauen de manera diferent, ja que, les capes de les peces impreses en orientació plana tots els punts formen una mateixa capa i per tant hi ha més resina que es pugui contraure. En canvi en orientació recomanada, les capes estan formades per menys punts, tenen menys material i no es pot contraure tant.

A la Figura 23 es mostren quatre gràfiques (a, b, c i d) de la superposició dels contorns longitudinals L1 i L5 en orientació plana i recomanada en les peces de gruix 10mm.

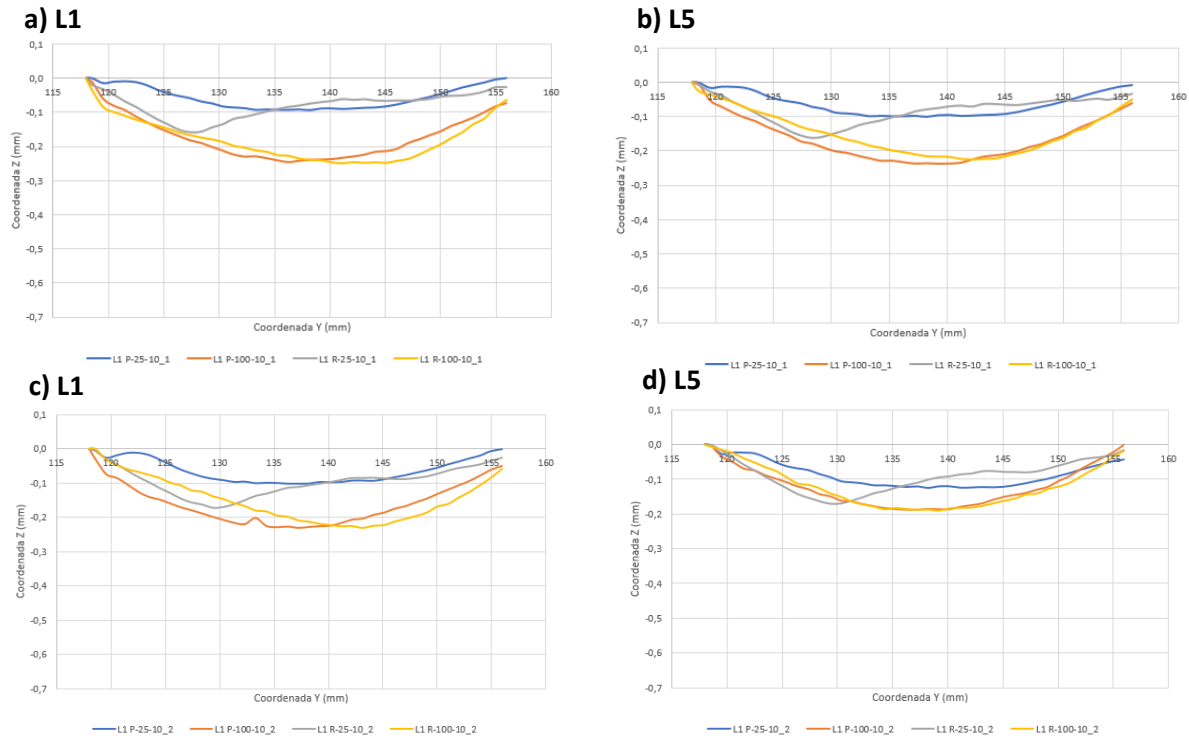


Figura 23. Comparació contorns extrems en orientació plana i recomanada en gruix 10 mm.

De la mateixa manera que a les gràfiques de la Figura 22, les mostres en orientació recomanada en gruix 10 mm també mostren una forma diferent a les altres peces. En aquestes gràfiques de la Figura 23 s’observa que en les mostres de gruix 10 mm, les peces amb el contorn de punts menys allunyats dels valors nominals seria la mostra P-25-10 en les seves dues repeticions. També s’aprecia que en la majoria de casos les repeticions de les mostres de 25 micres situades a les gràfiques inferiors (Figura 23 c i d) presenten uns perfils amb una forma i valors similars, de la mateixa manera que els dos contorns exteriors L1 i L5 . De manera que es pot afirmar que les peces són regulars, ja que, tampoc s’aprecien salts sobtats i els contorns dels extrems presenten una forma molt similar.

Si es comparen les mostres de gruix 5mm amb les mostres de gruix 10mm (Figura 22 i Figura 23) es pot observar que les mostres amb més gruix presenten uns millors resultats de planitud més propers als valors nominals en totes les variacions de paràmetres. També les mostres amb gruix de 10mm presenten una forma menys convexa que les mostres de gruix més petit.

Tot seguit a la Taula 5 i a la Taula 6 es mostren les mitjanes de l’error absolut i la desviació típica per la seqüència de punts dels contorns L1 i L5 i les seves respectives repeticions.

Taula 5. Mitjanes d’error absolut i desviació típica de la planitud en el contorn L1.

L1	P-25-5	R-25-5	P-100-5	R-100-5	P-25-10	R-25-10	P-100-10	R-100-10
Error (mm)	0,1165	0,1233	0,3917	0,2788	0,0457	0,0837	0,1636	0,1547
Desviació (mm)	0,0642	0,0576	0,1937	0,1286	0,0343	0,0436	0,0667	0,0687

Taula 6. Mitjanes d'error absolut i desviació típica de la planitud en el contorn L5.

L5	P-25-5	R-25-5	P-100-5	R-100-5	P-25-10	R-25-10	P-100-10	R-100-10
Error (mm)	0,1087	0,1174	0,3286	0,2376	0,0682	0,0819	0,1298	0,1374
Desviació (mm)	0,0662	0,0551	0,1824	0,1266	0,0368	0,0462	0,0654	0,0666

A continuació a la Figura 24 es mostren les gràfiques de l'error en Z per als contorns dels extrems L1 i L5, comparant les peces impreses en gruix 5 mm i 10 mm per a cada variació de paràmetre d'impressió.

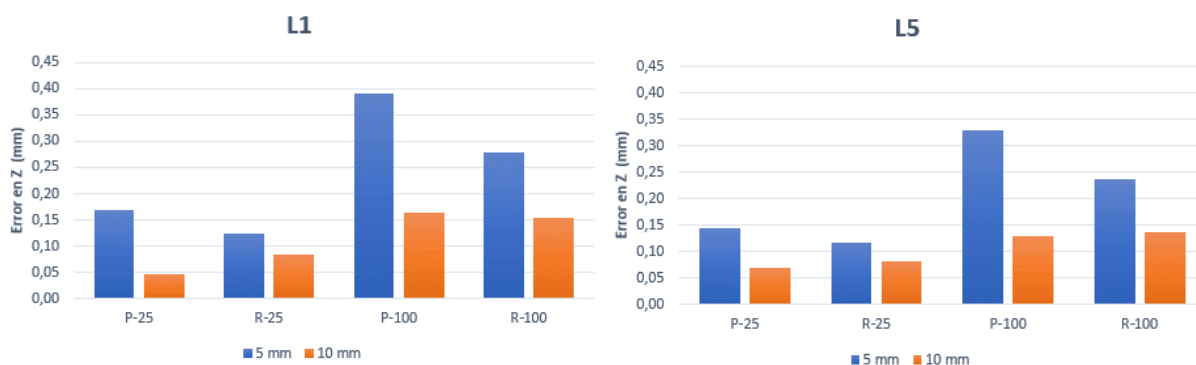


Figura 24. Gràfiques de l'error de la planitud per als contorns L1 i L5.

A la Figura 24 s'observa que les mostres amb gruix de 5 mm presenten un error més elevat que les mostres de gruix 10 mm, aquest fet es veu més accentuat en les mostres d'orientació plana, que en la majoria de casos l'error en gruix 10 mm és més de dues vegades menor. Les peces amb un gruix de 10 mm, al tenir més material, la contracció de la peça és menor.

Les mostres d'alçada de capa de 25 micres i gruix 10 mm són les que presenten un error més proper a zero. En el cas de P-25-10, pel que fa al contorn L1 l'error mitjà té un valor de 0,0457 mm i una desviació típica de 0,0436 mm, en canvi en el contorn exterior L5 presenta un error de 0,0682 mm i una desviació de 0,0368 (Taula 5 i a la Taula 6), de manera que en aquestes mostres en el contorn L1 s'obté un error menor, però a la vegada la desviació dels valors és més elevada. En canvi en la mostra R-25-10, en el contorn L1 l'error mitjà té un valor de 0,0837 mm i una desviació típica de 0,0436 mm, per altra banda, en el contorn L5 s'obté un error mitjà de 0,0819 mm i una desviació típica de 0,0462 mm. De manera que en el cas de la mostra R-25-10, els valors obtinguts en els dos contorns destaquen per la seva similitud, de manera en orientació recomanada s'obté una peça més regular.

Pel que fa a la zona central de la peça, concretament en el contorn L3, s'han estudiat les mostres en diferents orientacions, plana i recomanada, diferents alçades de capa, 25 micres i 100 micres i diferents gruixos 5 mm i 10mm per les dues repeticions.

A la Figura 25 es mostren dues gràfiques dels perfils centrals de les mostres de gruix 5mm de les dues repeticions de les peces (Figura 25 a i b).

S'observa que en el cas de les mostres en orientació recomanada els perfils de punts es veuen més inclinats, aquest fet pot ser degut a la inclinació de la peça al imprimir-se. En les mostres de R-25-5 s'aprecia que a la part de la cavitat tot i estar més allunyada del valor nominal, presenta una forma més recta que les altres mostres, les quals presenten una forma més convexa a la part central. En les dues mostres de P-25-5, en la part inicial i final del contorn els valors són superiors als nominals, això pot ser conseqüència de les contraccions del material al solidificar-se en peces amb alçada de capa tan fines o també una acumulació de material que s'hagi acabat solidificant.

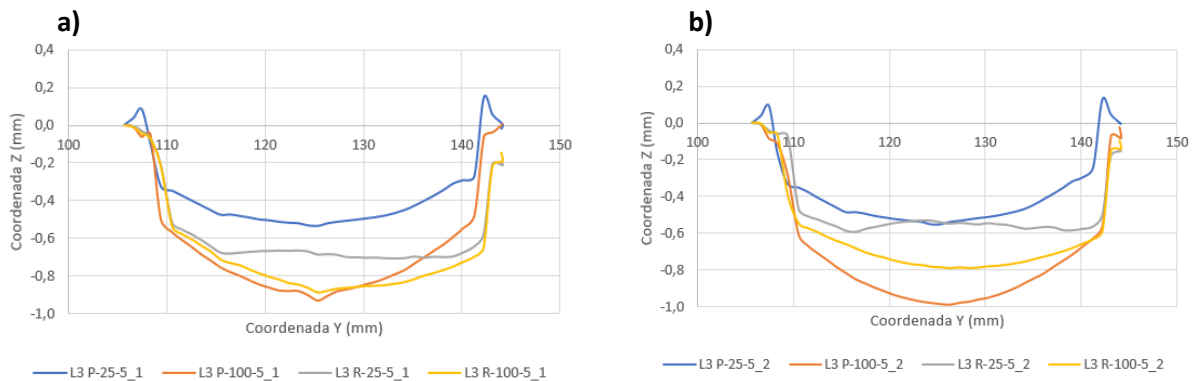


Figura 25. Comparació contorns central en orientació plana i recomanada en gruix 5mm.

En relació a la similitud de les dues repeticions, es pot apreciar que en el cas de les mostres amb alçada de capa de 25 micres presenten una forma uns valors afins, sobretot en el cas de l'orientació plana. En canvi en les mostres amb l'alçada de capa més gran presenten una forma distinta i en el cas de la segona repetició en la mostra P-100-5_2 uns valors més allunyats del teòric a la part central.

A la Figura 26 es mostren dues gràfiques on es comparen els contorns centrals en orientació i alçada de capa per a les peces de gruix 10mm. De la mateixa manera que en les gràfiques de la Figura 25, l'orientació plana en alçada de capa 25 micres (P-25-10) en les dues repeticions, es pot observar que presenta una forma més recta a la part de la cavitat. Cal destacar que en la mostra P-25-10, en els dos casos, el perfil del contorn és el més proper al nominal, però amb una profunditat menor a la nominal, la qual té un valor de -0,4mm. En les peces de gruix 10 les mostres R-25-10 també presenten una forma més irregular que la resta.

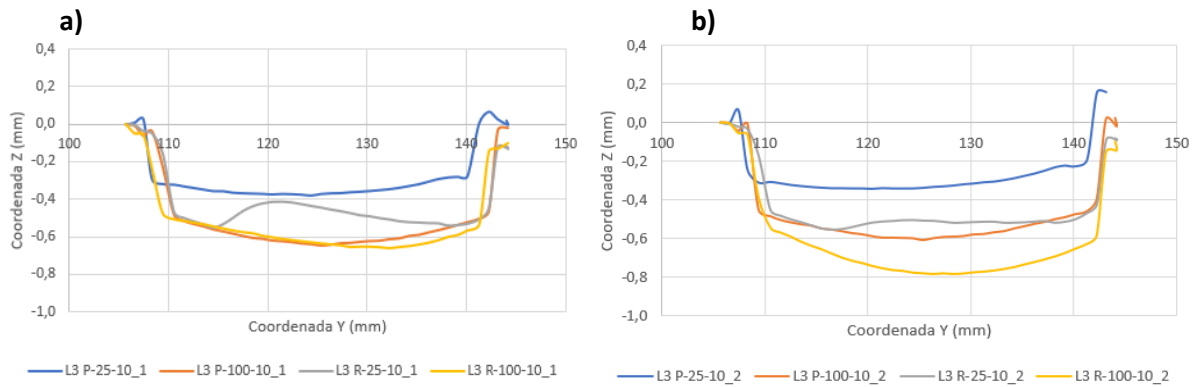


Figura 26. Comparació contorns central en orientació plana i recomanada en gruix 10mm.

En el cas de la similitud entre les dues repeticions, en les peces P-25-10 presenten una gran repetibilitat. No obstant, les mostres R-25-10 presenten unes formes molt diferents, la primera repetició mostra una forma irregular molt pronunciada, en canvi la segona repetició presenta una forma més regular. Per tant, tot i que les mostres en orientació recomanada la contracció de la peça en el procés de curat no sigui homogènia, en alguns casos no s'aprecien les irregularitats de la superfície de la peça.

Tot seguit a la Taula 7 es mostren les mitjanes de l'error absolut i la desviació típica per la seqüència de punts del contorn L3 i les repeticions.

Taula 7. Mitjanes d'error absolut i desviació típica de la planitud en el contorn L3.

L3	P-25-5	R-25-5	P-100-5	R-100-5	P-25-10	R-25-10	P-100-10	R-100-10
Error (mm)	0,0375	0,1338	0,1695	0,2854	-0,0706	0,0809	0,1352	0,2254
Desviació (mm)	0,0835	0,0976	0,1284	0,1436	0,0411	0,0713	0,0801	0,0936

A continuació a la Figura 27 es mostra la gràfica de l'error en Z per als contorn central L3, comparant les peces impreses en gruix 5 mm i 10 mm per a cada variació de paràmetre d'impressió.

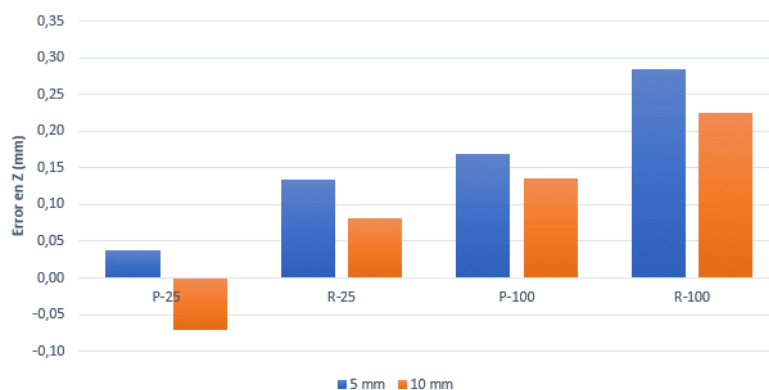


Figura 27. Gràfica de l'error de la planitud per el contorn L3.

S'observa que l'error en les mostres amb alçada de capa 100 micres, l'error és major en les dues varietats de gruixos, en el cas de R-100-5 s'obté un error mitjà de 0,285 mm, per tant les peces impreses en una alçada de capa gran donen menys precisió.

A la Figura 27 s'observa que les mostres amb gruix de 5 mm presenten un error més elevat en la majoria de casos que les mostres de gruix 10 mm, a excepció de les mostres en orientació plana i 25 micres. Les mostres P-25-5, tal i com es mostra a la Figura 25 presenta un perfil on a la part inicial i a la final del contorn s'obtenen punts superiors al valor teòric, en canvi, a la part central, la majoria de punts són inferiors al teòric, això provoca que amb la mitjana d'errors tant positius com negatius l'error d'aquesta mostra queda atenuat. En les mostres P-25-5 s'obté un error de 0,0375 mm i una desviació típica de 0,0835 mm, en canvi la mateixa mostra en gruix de 10 mm (P-25-10) l'error té un valor de -0,0706 mm i una desviació típica de 0,0411mm. De manera que en les mostres els valors de l'error tenen menys desviació tot i que tinguin un error major.

4.2 Rugositat

En aquest bloc s'exposen els resultats de l'estudi de la rugositat de la geometria placa fina i del motlle mecanitzat. En els dos casos s'ha mesurat la rugositat en dues zones en tres direccions (horitzontal, vertical i a 45°) d'aquesta manera, fent la mitjana dels valors obtinguts en la rugositat, dona valors més representatius.

En el cas de la rugositat en la geometria placa fina, tal i com s'explica a l'apartat 3.4.2 de l'estudi de la rugositat s'ha mesurat la rugositat en dues zones en les mostres que s'obtenien millors resultats de planitud i precisió dimensional exterior, és a dir, de les peces de gruix de 10mm.

A la Taula 8 es mostren els valors mitjans de la rugositat en les diferents zones de mesura per a les peces de la geometria de placa fina. La zona A situada a la part superior de la cavitat de la peça i la zona B situada a la part inferior de la cavitat de la peça.

Taula 8. Valors mitjans de rugositat en la geometria placa fina en gruix 10mm. Rugositat en μm

Mesures	Zona	P-100-10_1	P-25-10_1	R-100-10_1	R-25-10_1	P-100-10_2	P-25-10_2	R-100-10_2	R-25-10_2
Ra	A	2,458	2,578	14,681	1,940	2,184	2,026	13,967	1,789
	B	2,413	1,986	14,316	1,089	2,077	1,749	13,756	1,231
Rq	A	3,094	3,264	16,966	2,429	2,735	2,395	16,122	2,227
	B	2,377	2,240	21,117	1,106	1,916	1,723	19,944	1,367
Rt	A	2,414	2,073	20,174	1,254	2,201	1,785	19,671	1,319
	B	3,310	3,341	14,077	2,006	2,974	2,466	12,948	2,151
Rz	A	2,960	3,127	3,916	1,794	3,010	2,371	3,170	1,960
	B	3,137	2,972	16,749	2,147	2,472	2,329	15,849	2,016

Tot seguit a la Figura 28 es mostren les gràfiques dels resultats obtinguts en els valors de Ra, el valor més representatiu de la rugositat.

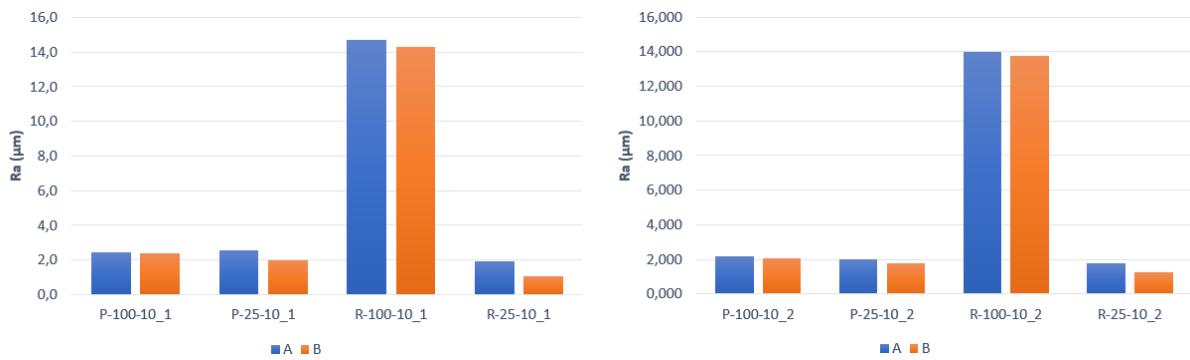


Figura 28. Gràfiques de la Ra per a la geometria placa fina en gruix 10mm.

A la Figura 28 es mostren dues gràfiques de les dues repeticions de la geometria placa fina, es pot apreciar que les dues mostres donen valors molt similars, amb poca variació. Un altre fet destacable és que en tots els casos les mesures de la zona A són lleugerament majors que les de la zona B, pot ser degut a que la posició de la zona A és més estreta que la zona B i pot afectar a la superfície de la cavitat.

Un dels aspectes més notables en les gràfiques de la Figura 28 és l'alta rugositat en les peces d'alçada de capa de 100 micres en orientació recomanada, arribant a un valor de Ra de 14,68 unes 7 vegades major que les altres mostres. Aquest fet és degut als esglaons de la peça al imprimir-se en un angle amb una alçada de capa tan gran, tal i com es pot observar a la Figura 29 on es poden detectar els esglaons de les capes de la peça.

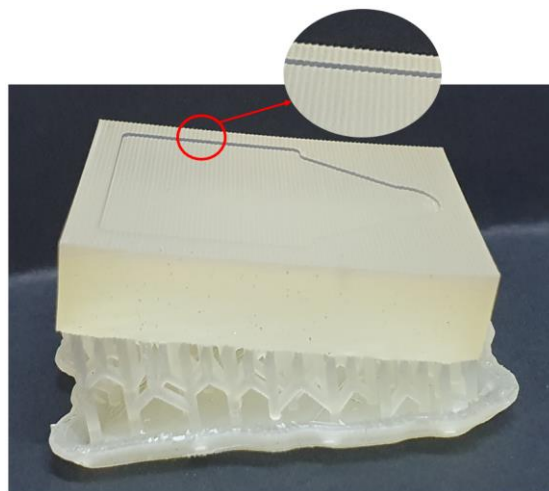


Figura 29. Detall dels esglaons de la peça R-100-10 en geometria placa fina. (Font pròpia)

Descartant les dues repeticions d'alçada de capa 100 micres i orientació recomanada (R-100-10), les altres peces tenen valors de rugositat molt semblants, tot i que la mostra d'alçada de capa 25 micres i en orientació recomanada (R-25-10) presenta uns resultats una mica més favorables en les dues repeticions.

En el cas de la rugositat en la placa del motlle mecanitzada, tal i com s'explica a l'apartat 3.4.2 de l'estudi de la rugositat s'ha mesurat la rugositat en dues zones A i B en diferents direccions i en una sola direcció en una de les cavitats.

Taula 9. Valors mitjans de rugositat per a la placa d'emmotllament mecanitzada.

	Ra	Rq	Rt	Rz
Zona A	0,295	0,383	3,634	1,893
Zona B	0,309	0,403	3,560	2,044
Cavitat	0,132	0,170	1,943	0,980

La Taula 9 mostra els valors mitjans de la rugositat de les zones mesurades, A situada a la part superior del motlle i B a la part inferior, s'ha mesurat la rugositat a la cavitat de dimensions més grans per poder treure un valor més representatiu. En peces amb la finalitat de crear inserts de motlle, un dels interessos principals és que la rugositat tingui un valor baix, d'aquesta manera el fluid que entrarà per la cavitat del motlle fluirà més fàcilment si hi ha menys rugositat.

Comparant aquestes dades de la Taula 9 amb les dades obtingudes de les mesures de la placa fina, es pot destacar que la rugositat del motlle mecanitzat és molt més baixa que la que obtenint fabricant una peça mitjançant la tecnologia SLA. Tot i això el motlle mecanitzat, ha estat rectificat i per això té una rugositat tan baixa, tot i que segons les taules de qualitat superficial es pot dir que té una qualitat de súper-acabat. En canvi, la rugositat de les peces de geometria placa fina, també tenen una rugositat que entra dins del rectificat, però no de manera tant freqüent (Oscar et al., n.d.).

4.3 Adequació de la forma

En aquest bloc s'exposen els resultats de la forma de la cavitat de la geometria placa fina. S'ha mesurat el contorn de la cavitat en un grup de quatre peces, les quals, tenen els millors resultats de planitud i precisió dimensional.

S'han mesurat els contorns de les peces de gruix de 10 mm i 25 micres en les dues orientacions, plana i recomanada. A la Figura 30 podem apreciar que totes les cavitats presenten una forma regular no hi ha cap canvi sobtat en el contorn de la cavitat. En el contorn de les peces en orientació recomanada es pot destacar que a la part senyalada, la peça presenta una forma més arrodonida, en canvi en la orientació plana presenta més rectitud, aproximant-se més a la forma teòrica de la placa fina. Un altre aspecte destacable és que les dues repeticions tan en el cas de l'orientació plana i la recomanada tenen el mateix perfil, es pot apreciar millor en el cas de la recomanada, que les dues mostres presenten el mateix error de forma al mateix costat.

Es pot dir que en aquest cas on es busca la precisió de la forma de la cavitat, l'orientació plana és més precisa en quant a forma que la recomanada. En el cas de les mostres en orientació plana, el fet que la superposició de les capes consti de capes que ocupen tota la superfície de la peça, fet que provoca que la cavitat de la peça sigui més precisa. En canvi, en les mostres en orientació recomanada els talls de les capes estan seccionats amb un angle d'inclinació, el qual provoca un lleuger error en la forma de la cavitat.

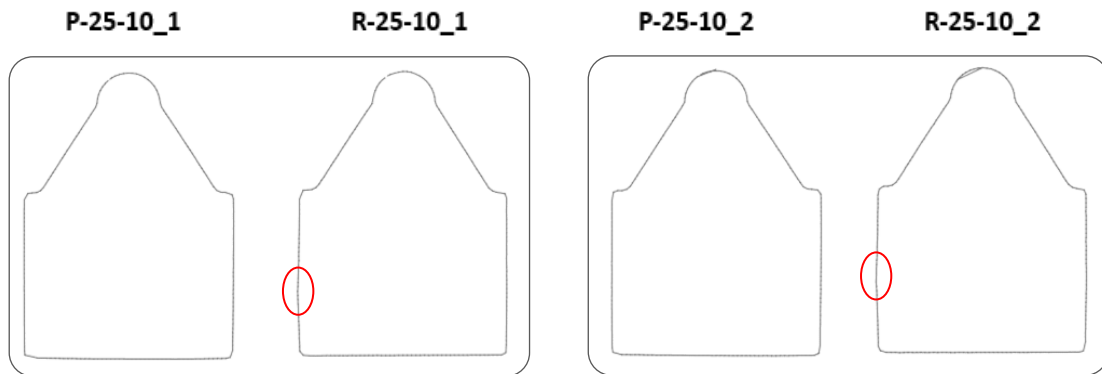


Figura 30. Contorns de la cavitat placa fina en les mostres de gruix 10mm i 25 micres d'alçada de capa. (Font pròpia)

4.4 Forma perfils micro-característiques

En aquest apartat es troben els resultats obtinguts de la forma dels perfils de les diferents geometries amb micro-característiques.

La primera geometria de dues micro-protuberàncies, es va imprimir en 25 micres i en les dues orientacions. En aquesta geometria, només es va dur a terme el procés de curat sense una neteja prèvia. Aquestes peces en cap de les dues orientacions van ser visibles les protuberàncies degut als residus de resina, per tant, no es va fer cap estudi dels perfils.

En el cas de la peça amb tres micro-protuberàncies, on trobem un arrodoniment exterior, un xamfrà i tres micro-protuberàncies (A, B i C). La Figura 31 mostra les dimensions reals de l'arrodoniment i el xamfrà. Es pot destacar que en el cas de l'arrodoniment la forma es molt similiar a la del modelat en CAD, en el cas del xamfrà s'arrodoneixen les arestes en el procés d'impressió, tot i això, el valor de l'angle d'inclinació orientatiu del xamfrà és molt proper al teòric del model CAD.

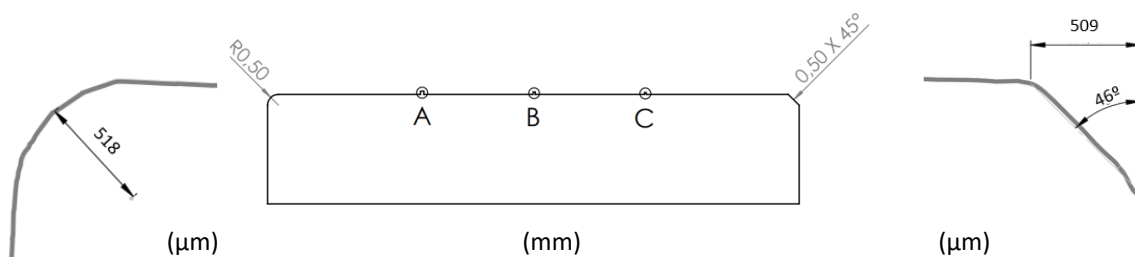


Figura 31. Geometria micro-protuberàncies: detall arrodoniment i xamfrà. (Font pròpia)

A la Figura 32 es poden observar les tres micro-protuberàncies A, B i C amb les seves respectives cotes orientatives d'alçada i amplada. Una particularitat comú en les tres cavitats és que presenten una forma molt més ampla que la teòrica del perfil CAD, també es pot apreciar que en tots els casos mostra una forma més arrodonida i amb un angle d'inclinació, en canvi la forma de la micro-protuberància teòrica presenta una forma quadrada.

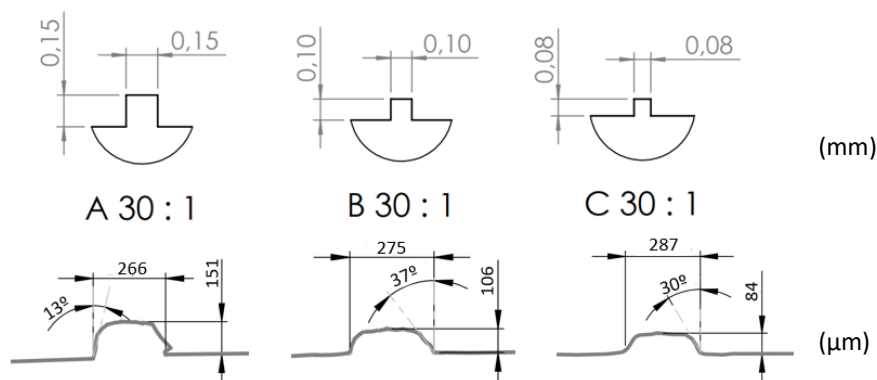


Figura 32. Geometria micro-protuberàncies: detall micro-protuberàncies A, B i C. (Font pròpia)

Tot seguit a la Figura 33 es mostren els perfils de la geometria amb micro-protuberàncies vistos des de les dues cares. En el cas de l'arrodoniment i el xamfrà els dos perfils presenten una alta similitud, ja que, es tracta de geometries de l'ordre de dècimes, en canvi en les micro-protuberàncies A, B i C els perfils des de les diferents cares presenten una forma diferent.



Figura 33. Perfil de les micro-característiques de la geometria micro-protuberàncies. (Font pròpia)

En el cas de la geometria amb tres micro-canalos, on trobem un arrodoniment interior, un xamfrà i tres micro-canalos (A, B i C). A la Figura 34 es poden observar les dimensions reals de l'arrodoniment i el xamfrà. Cal destacar que tan l'arrodoniment com el xamfrà presenten unes formes molt semblants al modelat CAD, per altra banda els valors de les cotes orientatives són molt propers als teòrics.

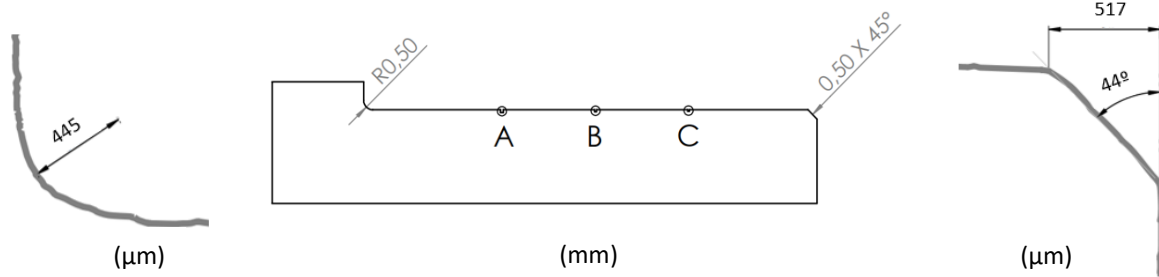


Figura 34. Geometria micro-canals: detall arrodoniment i xamfrà. (Font pròpia)

La Figura 35 mostra les tres micro-protuberàncies A, B i C amb les seves respectives cotes de profunditat i amplada. A diferència de les cavitats de la primera geometria (Figura 32) aquestes presenten una profunditat (o alçada en el cas anterior) menor que la teòrica, també es pot apreciar que en tots els casos mostra una forma més arrodonida, aquests dos fets fan que la cavitat sigui molt poc perceptible. En el cas de l'angle d'inclinació es pot apreciar que els angles en aquesta geometria són més oberts que en la geometria anterior, essent superiors a 60°.

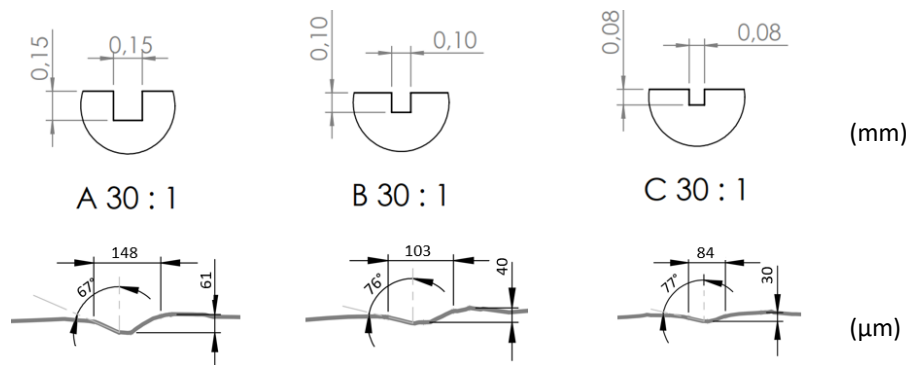


Figura 35. Geometria micro-canals: detall cavitats A, B i C. (Font pròpia)

Tot seguit a la Figura 36 es mostren els perfils dels arrodoniments, cavitats i xamfrans vists des de les dues cares de la peça, tal i com es pot observar els perfils de les cavitats no presenten una forma contínua, en canvi l'arrodoniment i el xamfrà tenen unes formes més similars.



Figura 36. Perfil de les micro-característiques de la geometria micro-canals. (Font pròpia)

Tot seguit a la Taula 10 es mostra la comparació de l'error calculat amb les dimensions orientatives les dos tipologies de perfils, micro-canals i micro-protuberàncies. Un dels aspectes més destacables de la taula és que la geometria de micro-canals presenta un percentatge d'error molt més elevat que la geometria de micro-protuberàncies. En general els radis de l'arrodoniment i les dimensions dels xamfrans presenten un error menor que la majoria de les cavitats centrals A, B i C.

Taula 10. Comparació error geometries amb micro-característiques. Error relatiu en %.

	R	Ah	Aw	Bh	Bw	Ch	Cw	D	α
MC	11,86	142,00	1,66	144,05	6,41	176,19	6,93	4,30	3,26
MP	3,39	1,01	44,23	4,29	64,40	5,87	72,22	2,90	1,09

On:

- MC: geometria micro-canal.
- MP: geometria micro-protuberàncies.
- R: radi del arrodoniment de les dos geometries.
- A B i C: nomenclatura de les cavitats de micro-canal o micro-protuberàncies.
- h: alçada o profunditat de les dos geometries.
- w: amplada de les dos geometries.
- D i α : dimensions del xamfrà de les dos geometries.

Tot seguit a la Figura 37 es mostra la gràfica amb la comparació l'error en les dimensions descrites anteriorment de les micro-característiques de les geometries de micro-canal i micro-protuberàncies.

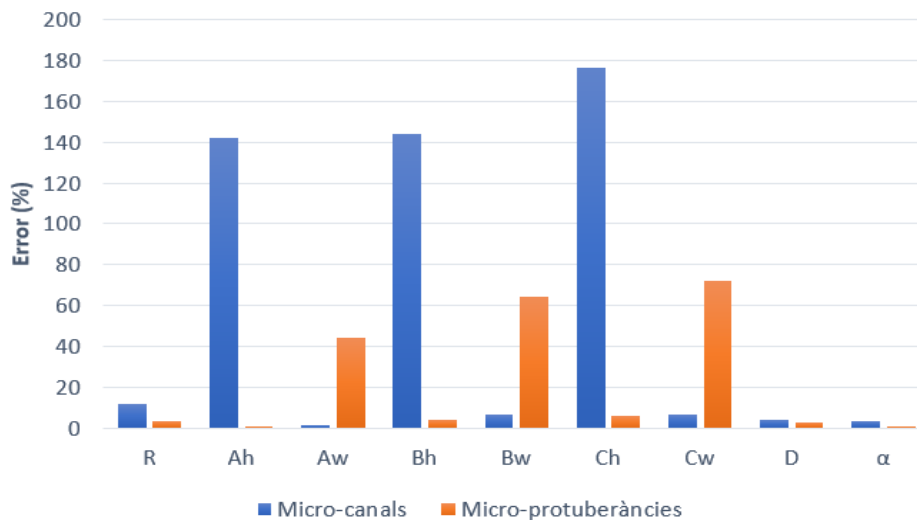


Figura 37. Gràfica de la comparació de l'error relatiu en les geometries de micro-característiques

Al comparar les dades orientatives dels dos perfils (Figura 37) es troba que els perfils de la geometria amb micro-protuberàncies en general tenen menys error. Cal destacar que els en el cas dels perfils micro-canal l'error de profunditat és més elevat, en canvi en el perfil de micro-protuberàncies l'error en amplada és major que el de l'altura. Aquest fet pot ser degut a l'acumulació de residus de resina en la part interior de la cavitat i en la part contigua a la protuberància, fent que s'acabi de solidificar, tal i

com es senyala a la Figura 38. En les dues geometries l'error augmenta a mida que les micro-característiques tenen dimensions més petites.



Figura 38. Detall de les cavitats de les geometries amb micro-característiques. (Font pròpia)

Tal i com es pot apreciar en la majoria dels resultats, la tecnologia SLA no és la més indicada per fabricar peces amb aquesta tipologia de micro-geometries, perquè en geometries petites, l'error és més pronunciat i en tots els casos arrodoneix arestes en el pla transversal de la peça.

4.5 Precisió dimensional exterior

En aquest apartat s'exposen els resultats de la precisió dimensional exterior, en aquest cas l'amplada i la llargada, ja que com s'ha comentat en aquest projecte no es contempla el gruix ja que en tots els casos els suports estan situats a la part inferior.

A la Figura 39 es mostren les diferents gràfiques en amplada i llargada de les mitjanes de les diferents mesures que s'han pres en cada peça. Aquesta mitjana també inclou les dues repeticions que s'han fabricat, d'aquesta manera es pot fer un anàlisi més acurat. En aquestes gràfiques es pot destacar que els paràmetres amb uns resultats més propers al valor teòric són les peces impreses amb els paràmetres R-25-10, tot i que la peça impresa en R-100-10, també dona uns molts bons resultats. Cal destacar que la peça impresa en una alçada de capa de 100 micres té un temps d'impressió més curt en comparació a la de 25 micres. En les gràfiques es pot apreciar que en tots els casos les dimensions exteriors de les peces tenen un valor inferior al nominal, fet que pot ser degut a la contracció del material en el procés de curat.

En el cas de les peces impreses en gruix 5mm en el cas de l'amplada, la peça R-25-5 també dona un valor molt proper al teòric, però en el cas de la llargada la diferència és major. Es pot apreciar que les peces impreses en gruix de 10mm tenen un valor més proper al teòric en tots els casos, tan en amplada com llargada. Comparant els resultats obtinguts en amplada i llargada es pot observar com en el cas de l'amplada al ser una distància més curta s'obté una distància més propera al valor teòric, en canvi en la llargada el valor mesurat està més allunyat del nominal.



Figura 39. Gràfiques precisió exterior placa fina en amplada i llargada.

Tot seguit es mostren dues taules, la Taula 11 on hi ha les mitjanes en amplada i llargada i la seva corresponent desviació de les mostres de gruix 5mm. La Taula 12 on es troben les mitjanes de les mostres de gruix 10 mm en amplada i llargada amb la seva corresponent desviació.

Taula 11. Dades precisió exterior placa fina en les mostres de gruix 5mm.

Gruix 5mm	P-25-5	R-25-5	P-100-5	R-100-5
Amplada	30,834	30,975	30,638	30,813
Desv.	0,166	0,025	0,362	0,187
Llargada	39,810	39,845	39,767	39,716
Desv.	0,075	0,039	0,071	0,194

Taula 12. Dades precisió exterior placa fina en les mostres de gruix 10mm.

Gruix 10mm	P-25-10	R-25-10	P-100-10	R-100-10
Amplada	30,887	30,978	30,896	30,927
Desv.	0,113	0,022	0,104	0,073
Llargada	39,873	39,936	39,878	39,924
Desv.	0,028	0,041	0,074	0,124

A la taula anterior on hi ha les dades de les peces de gruix 10 mm el que dona millors resultats als gràfics, podem observar que la peça R-25-10 a part de tenir les mitjanes més properes al valor teòric també té una desviació més baixa.

En el cas de l'anàlisi de la geometria de la placa d'emmotllament USM total, impresa en orientació recomanada amb una alçada de capa de 25 micres. Cal recordar que les mesures d'amplada s'han pres

des de 8 punts equidistants i les de llargada des de 5 punts separats també a la mateixa distància, tal i com s'especifica a l'apartat 3.4.5 de l'estudi de la precisió exterior.

Tot seguit a la Taula 13 es troben els resultats de mitjana, desviació i error de la placa d'emmotllament USM total:

Taula 13. Dades precisió exterior placa USM en amplada i llargada.

Placa USM	Mitjana	Desviació	Valor teòric	Error absolut
Amplada (mm)	44,952	0,069	45,000	0,048
Llargada (mm)	72,000	0,050	72,000	0,000

Podem destacar que en el cas de la llargada l'error és mínim, exactament de 0,0002 mm, podem dir que la precisió dimensional de la peça de la placa d'emmotllament és elevada, ja que la desviació també és baixa, de 0,05 mm. En el cas de l'amplada també hi ha un error baix, de l'ordre de 0,048 mm amb una desviació de 0,069 mm. En general l'anàlisi dels resultats de l'amplada i la llargada són molt favorables per a la fabricació d'un insert de motlle, ja que, amb aquestes mesures proporciona un bon encaix.

4.6 Posicionament i diàmetres dels forats

En aquest apartat s'analitzen les dades de posicionament i diàmetres dels forats de les dues geometries de placa d'emmotllament USM, en la versió parcial i total. En les dues versions s'han mesurat tots els forats i centres de les geometries tal i com s'explica a l'apartat 3.4.6. A cada centre de forat s'ha anomenat amb una lletra tal i com es veu a la Figura 19.

En la geometria parcial de la placa d'emmotllament USM s'han mesurat quatre forats en els punts O, A, B i C, tal i com es veu a la Figura 19 en cada una de les tres mostres d'orientació recomanada i plana.

A la Figura 40 es mostren les gràfiques de les mitjanes dels diàmetres de cadascun dels forats de la mostra respecte les orientacions estudiades.

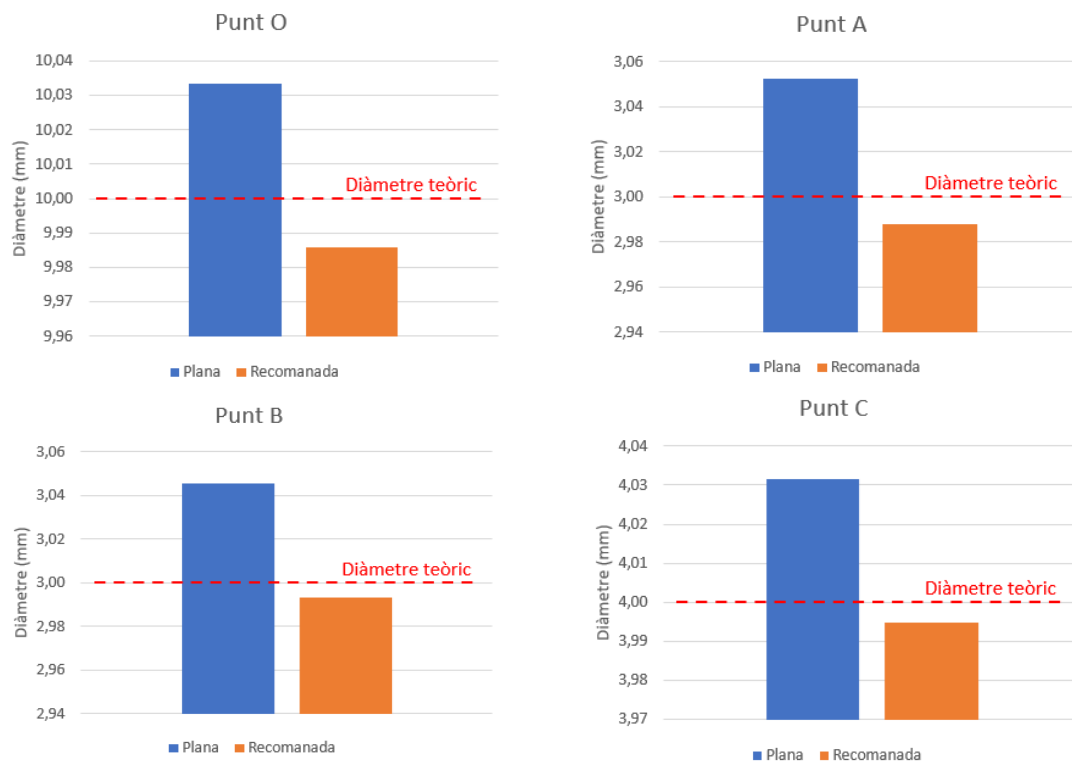


Figura 40. Mitjanes de diàmetre dels forats en la geometria parcial de la placa d'emmotllament USM.

En les gràfiques dels diàmetres dels quatre forats s'observa que les peces en orientació plana, en tots els casos el valor del diàmetre és superior al diàmetre nominal. En canvi, en les peces impreses en orientació recomanada s'obté un diàmetre inferior al diàmetre teòric, també cal destacar, que en les mostres d'orientació recomanada, el valor mitjà del diàmetre és més proper al nominal.

Tot seguit a la Taula 14 es mostren els valors de les mitjanes dels diàmetres obtinguts en cada orientació.

Taula 14. Valors de les mitjanes dels diàmetres dels forats en la geometria parcial de la placa d'emmotllament USM.

	O	A	B	C
Orientació Plana	10,0333	3,0527	3,0457	4,0317
Orientació Recomanada	9,9857	2,9880	2,9930	3,9947

A la Figura 41 es mostra la gràfica de l'error mitjà per a cada un dels forats estudiats en orientació plana i recomanada. Analitzant l'error mitjà de les peces en orientació plana s'obté un error mitjà de 0,0408 mm, no obstant, en les peces impreses en orientació recomanada es calcula un error mitjà de -0,0097 mm.

Tal i com es pot observar, l'orientació recomanada presenta una mitjana d'error més propera a zero que l'orientació plana, de manera que els diàmetres dels forats en orientació recomanada són més propers als valors nominals. Per altra banda també cal destacar que en el cas de l'orientació plana, els forats A i B, mostren un error més alt que els forats O i C, de manera que en forats de diàmetre més petit, A i B l'error és més evident.

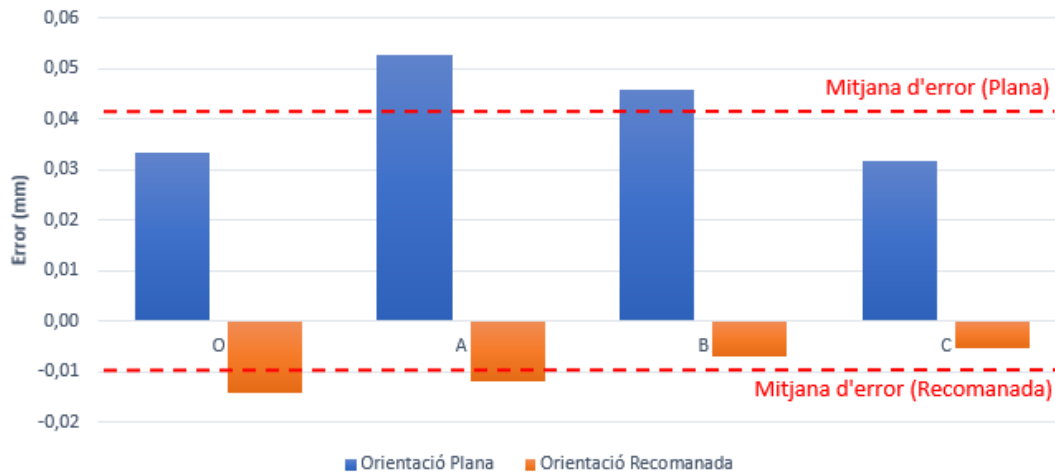


Figura 41. Mitjanes dels errors dels forats en la geometria parcial de la placa d'emmotllament USM.

A la Figura 41 es mostra el diagrama d'interval de l'error en l'orientació plana i recomanada dels forats de cada mostra. Tal i com s'aprecia l'orientació de les peces alhora d'imprimir si que és un factor determinant, ja que, tal i com es veu en l'error les mostres en orientació recomanada presenten un error més baix en comparació a les mostres en orientació plana.

En quant a la dispersió de les dades, tal i com es mostra a la Figura 42 les dues orientacions presenten uns valors molt propers en la desviació típica, en el cas de l'orientació plana 0,0204 mm i en el cas de l'orientació recomanada 0,0238 mm. En l'orientació recomanada el valor de la desviació és mínimament més alt que en l'orientació plana, però aquesta diferència no és un factor determinant.

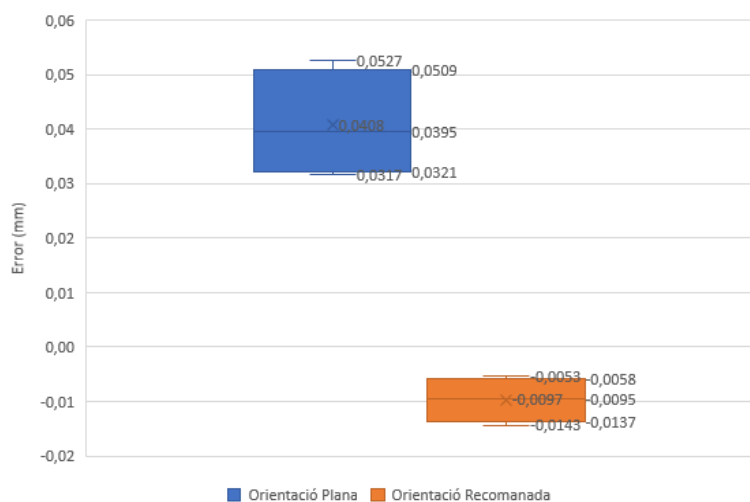


Figura 42. Diagrama d'interval de l'error pels diàmetres de la geometria parcial de la placa d'emmotllament USM.

Comparant les dades obtingudes amb les del projecte anterior que es va fer sobre la mateixa geometria (Sala, 2020). En el projecte anterior es va utilitzar el palpador A-5000-4160 el qual és d'un diàmetre de 3mm, en el present projecte s'han mesurat els forats amb el palpador A-5000-7806 amb un diàmetre d'1mm.

Taula 15. Comparació mitjanes de l'error i la desviació segons els palpadors utilitzats.

		A-5000-7806	A-5000-4160
Orientació Plana	Error (mm)	0,0408	0,0619
	Desviació (mm)	0,0204	0,0142
Orientació Recomanada	Error (mm)	-0,0097	-0,0301
	Desviació (mm)	0,0238	0,0131

Tal i com es mostra a la Taula 15 en referència a l'error, en el projecte actual, utilitzant el palpador A-5000-7806 s'ha aconseguit un error més baix en els dos casos d'orientació. En canvi pel que fa a la desviació s'han obtingut uns valors més alts amb el palpador de diàmetre petit. Aquesta diferència de desviació de les dades en els dos projectes també pot ser deguda a que en el projecte anterior (Sala, 2020) la mesura del diàmetre es va fer a partir de 6 punts, en canvi en el projecte actual, s'ha calculat el diàmetre a partir de 4 punts.

En la geometria total de la placa d'emmotllament d'USM s'ha imprès una mostra en orientació recomanada i en 25 micres d'alçada de capa. En l'estudi del diàmetre dels forats, s'han mesurat tots els forats de la geometria tal i com s'indica a la Figura 19. En el cas dels quatre forats G, H, I i J, s'ha mesurat només la part de diàmetre 9,5 mm, són forats passants per collar els cargols, i que per tant no necessiten una precisió dimensional alta.

Tot seguit a la Taula 16 es mostren els diàmetres obtinguts per a cada un dels forats i el seu error absolut, essent l'error mitjà de -0,040 mm i una desviació típica de l'error de 0,014 mm. En aquesta taula es pot observar que en tots els casos el valor del diàmetre és inferior al nominal i per tant s'obté un error negatiu. Aquest detall també es repeteix en la geometria parcial en orientació recomanada tal i com s'aprecia a la Figura 41 també s'obtenen uns valors d'error negatius. En aquesta taula també es pot apreciar que en els forats de diàmetre major com O, G, H, I i J el seu valor és més proper al nominal i per tant presenten un error menor.

Taula 16. Error diàmetres forats geometria placa d'emmotllament d'USM total.

Forat	Diàmetre (mm)	Error (mm)
O	9,985	-0,015
A	2,962	-0,038
B	2,947	-0,053
C	3,937	-0,063
D	2,952	-0,048
E	2,950	-0,050
F	3,948	-0,052
G	9,465	-0,035
H	9,473	-0,027
I	9,470	-0,030
J	9,467	-0,033

Pel que fa a les distàncies entre centres (respecte el punt O) dels forats s'han mesurat en les geometries de la placa d'emmotllament per USM parcial i total, en els mateixos forats que s'han mesurat els diàmetres, tal i com es mostra a la Figura 19.

La Taula 17 mostra les mitjanes de les distàncies entre centres pels forats A, B i C. Es pot apreciar que en tots els casos, orientació plana i recomanada els valors de les distàncies són inferiors a la distància nominal respectivament, ja que durant el procés de curat de les peces en SLA es possible que es generi una contracció de la peça degut a la solidificació del material.

Taula 17. Mitjanes de les distàncies dels forats en la geometria parcial de la placa d'emmotllament USM.

	A	B	C
Orientació Plana	9,659	18,098	25,793
Orientació Recomanada	9,712	18,139	25,817

A la Figura 43 es mostra la mitjana de l'error obtingut de les distàncies entre centres pels forats A, B i C. L'orientació recomanada, mostra un error menor en totes les distàncies que l'orientació plana, en el cas de l'orientació recomanada s'obté un valor de desviació màxim de 0,012mm en el forat B, i en l'orientació recomanada s'obté un valor de desviació màxim de 0,024 mm en el forat C. S'observa que en tots dos casos l'error en la distància del forat A, és menor que en la del forat B i C, però cal tenir en compte que la cota de la distància del forat A és menor.

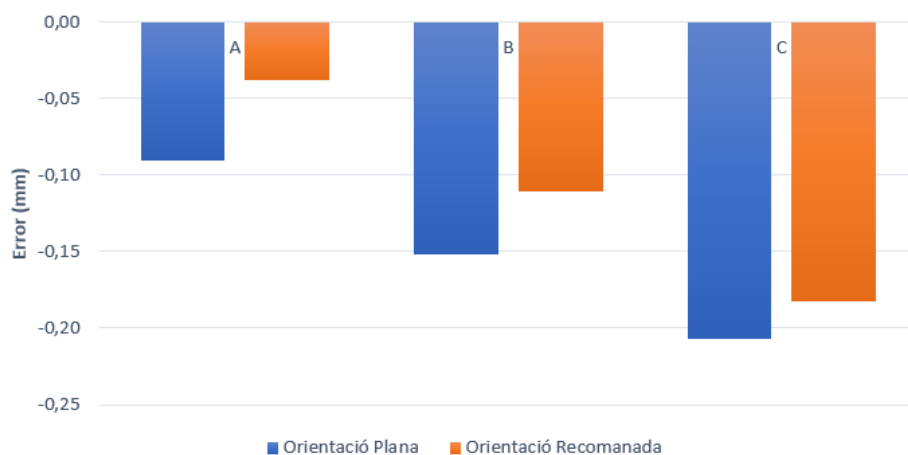


Figura 43. Mitjanes d'error de la distància entre centres per a la placa d'emmotllament USM parcial.

A la Taula 18 es mostra l'error relatiu de la mitjana de les distàncies dels tres forats en les dues orientacions. S'aprecia que l'orientació recomanada presenta un error relatiu menor en les tres distàncies, però una desviació major i que va augmentant a mida que la distància també augmenta. En canvi en l'orientació plana l'error relatiu és més constant en les distàncies. Aquesta diferència d'error de posicionament de forats pot ser degut a que les peces en orientació recomanada, al estar orientades en un angle durant el procés de curat pot comportar que la contracció de la peça sigui més irregular, en canvi, en l'orientació plana el procés de curat té un comportament més homogeni.

Taula 18. Error relatiu de les mitjanes de la distància entre centres.

	A	B	C
Orientació Plana	-0,926%	-0,833%	-0,795%
Orientació Recomanada	-0,386%	-0,606%	-0,703%

Tal i com s'ha deduït per l'error relatiu, l'orientació recomanada presenta una desviació major de l'error, d'un valor de 0,072 mm i en el cas de l'orientació plana de 0,058 mm. A la Figura 44 es mostren els diagrames d'interval de l'error per a les dues orientacions d'impressió, la mitjana de l'error per a les mostres en orientació recomanada és més proper al zero amb un valor de 0,011 mm, en canvi en orientació plana el valor de l'error mitjà és de 0,150mm.

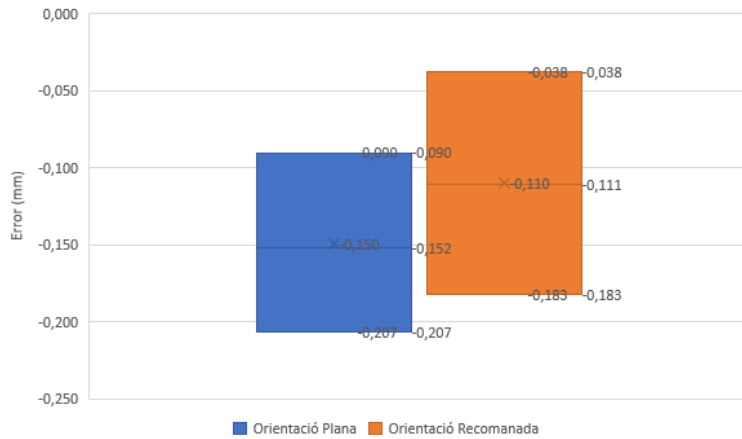


Figura 44. Diagrama d'interval de l'error per les distàncies de la geometria parcial de la placa d'emmotllament USM.

Pel que fa a la placa d'emmotllament d'USM en la geometria total, s'ha mesurat el posicionament de tots els forats de la geometria, tal i com s'indica a la Figura 19.

A la Taula 19 es mostren les distàncies dels forats en l'eix X respecte el forat central de la peça i el seu error absolut, essent l'error mitjà d'un valor de -0,019 mm i una desviació típica de l'error de 0,073 mm. En aquesta taula es pot observar que la distància dels forats que estan situats a la part dreta de la geometria (Figura 19) el valor del diàmetre és superior al nominal, en canvi la distància dels forats situats a la part esquerra de la peça presenten un error negatiu. Aquest fet pot ser degut a que en l'orientació recomanada la contracció de la peça en el procés de curat és irregular, provocant una part de la peça presenti unes distàncies inferiors a les nominals i l'altre part unes distàncies superiors.

Taula 19. Error distàncies entre centres eix X geometria placa d'emmotllament d'USM total.

Distàncies en eix X	Distància (mm)	Error (mm)
O	0,000	0,000
A	9,778	0,028
B	18,289	0,039
C	26,070	0,070
D	9,688	-0,062
E	18,181	-0,069
F	25,913	-0,087
G	25,869	-0,131
H	25,893	-0,107
I	26,054	0,054
J	26,054	0,054

A la Taula 20 es mostren les distàncies dels forats en l'eix Y respecte el forat central de la peça i el seu error absolut, essent l'error mitja d'un valor de 0,003mm i una desviació típica de l'error de 0,034mm. En aquesta taula es pot apreciar que en els forats superiors, G i I el diàmetre és inferior al nominal i presenten un error negatiu, un altre indicatiu de la irregularitat de la contracció de la peça en l'orientació recomanada.

Taula 20. Error distàncies entre centres eix Y geometria placa d'emmotllament d'USM total.

Distàncies en eix Y	Distància (mm)	Error (mm)
O	0,000	0,000
A	0,005	0,005
B	0,006	0,006
C	0,006	0,006
D	0,002	0,002
E	0,001	0,001
F	0,006	0,006
G	12,457	-0,043
H	12,563	0,063
I	12,44	-0,060
J	12,548	0,048

Un matís destacable en relació a les distàncies entre centres, és que l'error en les distàncies en l'eix X és major que l'error en les distàncies en l'eix Y. En les distàncies en l'eix X presenten un error mitjà de de -0,019 mm i una desviació típica de l'error de 0,073 mm, en canvi en les distàncies entre centres en l'eix Y presenten un error mitja d'un valor de 0,003mm i una desviació típica de l'error de 0,034mm. De manera que per aquesta geometria la impressora de tecnologia SLA ha generat un error més elevat en l'eix y.

5 CONCLUSIONS

En aquest apartat es comprenen principals conclusions que s'han obtingut a partir de l'estudi realitzat en el present treball. En aquest treball s'ha fet l'estudi de tres geometries amb diferents interessos dimensionals, tot seguit es resumeixen les conclusions per a cada una de les geometries.

En la geometria de les micro-característiques, la primera variant de les dues micro-protuberàncies, per aconseguir un bon acabat es necessària una neteja prèvia al curat, tal i com s'ha fet a la resta de les peces. En les geometries amb tres micro-protuberàncies i tres micro-canal, les quals es van imprimir en orientació plana i en 25 micres d'alçada per fabricar peces amb geometries d'entre 150-80 micres, la tecnologia SLA no és la més òptima, ja que les peces presenten un error tan en dimensions com en forma que no es pot admetre. En canvi pels arrodoniments i xamfrans de dimensions 0,5 mm, presenta uns resultats més propers als valors teòrics i una forma molt similar.

Com a conclusió, la tecnologia SLA no és el procés de fabricació idoni per a geometries de l'ordre de micres, en canvi per geometries de dimensions superiors a 0,5 mm aquesta tecnologia ja proporciona uns bons acabats i millor precisió dimensional.

En la geometria placa fina o *thin plate*, s'han estudiat diferents variables, com ara, la planitud, la rugositat, la forma de la cavitat i la precisió dimensional exterior. Pel que fa a l'estudi de la planitud en la majoria de casos la cara superior presenta una forma convexa a causa de les tensions internes de les capes en el procés de curat. Aquest fet pot afectar a l'estanquitat entre motlle superior i inferior, fet que el material injectat surti de la cavitat del motlle. S'han obtingut els millors resultats en les mostres d'alçada de capa 25 micres i un gruix de 10 mm, en l'orientació plana s'ha obtingut un error baix, tot i que la desviació en les mostres d'orientació recomanada s'han obtingut més bons resultats.

En l'estudi de la rugositat totes les peces a excepció de les mostres en orientació recomanada i alçada de capa de 100 micres s'han obtingut uns valors molt similars, cal destacar que en les peces d'orientació recomanada i 25 micres és la combinació de paràmetres amb els valors de la rugositat més bons. Tot i això la rugositat obtinguda en la placa d'emmotllament mecanitzada els valors de la rugositat són molt més baixos.

En l'estudi de l'adequació de la forma la cavitat, la peça impresa en orientació plana i en 25 micres és la que presenta una millor precisió quant a forma. Les peces impreses en orientació recomanada presenten irregularitats en el perímetre del perfil.

En el bloc on s'estudia la precisió dimensional exterior de la geometria placa fina s'ha determinat que les peces impreses en la tecnologia SLA presenten unes dimensions exteriors inferiors a les nominals tant en amplada com en llargada. La combinació de paràmetres que presenten uns resultats més propers als teòrics és l'orientació recomanada en alçada de capa 25 micres amb un gruix de peça de 10 mm, la qual obté una dispersió dels valors baixa tant en amplada i llargada.

En relació amb la geometria placa fina, una geometria amb un valor límit de rati dimensional es pot concloure que les peces amb major gruix i una alçada de capa més baixa s'obtenen millors resultats, més propers als teòrics. Pel que fa a l'orientació de la peça, en orientació recomanada s'obtenen millors resultats de precisió dimensional i de rugositat, en canvi l'orientació plana ofereix una millor adequació de la forma de la cavitat. Pel que fa a la planitud de la peça, les dues orientacions obtenen uns resultats acceptables. Per tant, segons els resultats obtinguts, la millor l'orientació que dona aporta unes millors característiques dimensionals seria l'orientació recomanada.

L'última geometria estudiada, la placa d'emmotllament d'USM en la versió parcial en l'estudi de diàmetres i posicionament de forats s'han obtingut uns valors dimensionals més propers als teòrics en les peces d'orientació recomanada. Per tant s'ha fabricat la placa d'emmotllament d'USM en la seva geometria total.

En l'estudi de precisió exterior per a la geometria total s'han obtingut uns resultats excepcionals amb un error molt baix tant en amplada com amb la llargada de la peça, de manera que aquesta precisió exterior proporciona un millor encaix per a l'insert de motlle. En l'estudi del posicionament i diàmetres dels forats s'han obtingut uns valors molts semblants a la geometria parcial tant en els valors dels diàmetres com en les distàncies. L'orientació recomanada per a la geometria de la placa d'emmotllament d'USM ofereix uns valors propers al model teòric per ser utilitzada en la fabricació de motlles, tot i que seria interessant poder fer més repeticions per poder fer un estudi més extens.

6 RELACIÓ DE DOCUMENTS

El llistat de documents que conformen el projecte en qüestió són:

Document 1: Memòria i Annexes

Annex A: Informació tècnica

Annex B: Material

Annex C: Resultats

Annex D: Pressupost

Annex E: Plànols

7 BIBLIOGRAFIA

Ferrer, I., M.Vives-Mestres, Manresa, A., Garcia-Romeu, M. L. (2018). *Replicability of USM for thin-wall polystyrene plates with a microchannel.pdf*.

Formlabs. (n.d.). *Cómo utilizar la impresión 3D para moldeo por inyección*. Recuperat 5 d'agost, 2021, from <https://formlabs.com/blog/3d-printing-for-injection-molding/>

Grupo Tecnología Mecanica (GTM). (n.d.). *Rugosidad Superficial*.

Heredia, U., Vázquez, E., Ferrer, I., Rodríguez, C. A., & Ciurana, J. (2017). Feasibility of manufacturing low aspect ratio parts of PLA by ultrasonic moulding technology. *Procedia Manufacturing*, 13, 251–258. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.065>

Oscar, I., Rodríguez, F., & N°466 -Rosario, E. (n.d.). *Máquinas, Métodos y Control Dimensional del Procesamiento*.

Sala, C. (2020). *Disseny i estudi de motlles impresos en fabricació additiva per a la injecció de peces de plàstic per ultrasons*.

Vilà, D. (2018). *Estudi de la capacitat de la tecnologia additiva estereolitografica (SLA)*.

ANNEX A. INFORMACIÓ TÈCNICA

A.1 Impressora *Form 2*

A la Taula Annex 1 es mostren les especificacions tècniques de la impressora SLA *Form 2*.

Taula Annex 1. Especificacions tècniques impressora Form 2. (Font: formlabs.com)

Hardware	Dimensions exteriors	34,5 x 33 x 52 cm
	Pes	13 kg
	Control de temperatura	Automàtic fins a 35 °C
	Sistema de control de temperatura	Tanc de resina calefactat
	Requeriments d'alimentació	100 – 240 V AC
		1,5 A 50 / 60 Hz
		65 W
	Làser	Certificat: EN 60825-1:2007
		Tipus: Classe 1
		Llargada d'ona: 405 nm Potència: 250 mW
Control de la impressora	Pantalla tàctil amb polsador	
Connectivitat	Wifi, Ethernet i USB	
Propietats d'impressió	Tecnologia	Estereolitrografia (SLA)
	Volum d'impressió	14,5 x 14,5 x 17,5 cm
	Sistema d'emplenat del tanc de resina	Automàtic
	Mecanisme de capa	Sliding peel process with wiper
	Alçada de capa (resolució axial)	25, 50, 100 µm
	Mida del punt làser	140 µm
	Generació de suports d'impressió	Auto-generats. Fàcilment eliminables

A.2 Cambra curat *Form Cure*

A la Taula Annex 2 es mostren les especificacions tècniques de la cambra de curat *Form Cure*.

Taula Annex 2. especificacions tècniques de Form Cure. (Font: formlabs.com)

Hardware	Dimensions exteriors	26,2 x 26,2 x 34 cm	
	Pes	5,6 kg	
	Temperatura de funcionament	Recomanada entre 18 – 28 °C	
	Diàmetre de la taula giratòria	19,3 cm	
	Alçada interior de la cambra	18,5	
	Requeriments d'alimentació	100 – 240 V AC 6 A 50 / 60 Hz 144 W	
	Emissions de soroll	<70 dB	
	Interfície amb l'usuari	Pantalla LCD i pom giratori amb polsador	
	Propietats del curat	Tecnologia	LED
		Número de LEDs	13
Potència total dels LEDs		39 W	
Llargada d'ona dels LEDs		405 nm	
Temperatura màxima de curat		80 °C	
Velocitat de la taula giratòria		1 rpm	



Figura Annex 1. Cambra curat Form Cure (Font: <https://formlabs.com/asia/post-processing/wash-cure/>)

A.3 Màquina de coordenades *Mitutoyo Crysta Apex 544*

A la Taula Annex 3 es mostren les especificacions tècniques de la màquina de coordenades Mitutoyo Crysta Apex 544.

Taula Annex 3. Especificacions tècniques de Mitutoyo Crysta Apex 544.

Dimensions exteriors	1082 x 1122 x 2185 mm
Pes (inclou controladora)	515 kg
Rang de mesura	505 x 405 x 405 mm
Resolució	0,1 µm
Precisió	1,7 µm
Velocitat màxima de desplaçament	520 mm/s (tres eixos)
Velocitat màxima de mesura	8 mm/s
Màxima acceleració	2,309 mm/s ²
Guiatge	Coixinets d'aire
Correcció de temperatura	16 – 26 °C
Consum d'aire	50 l/min
Pressió d'aire	0,4 MPa



Figura Annex 2. Màquina de coordenades Mitutoyo Crysta Apex 544. (Font: mitutoyo.com.ar)

A.3.1 Palpador A-5000-4160

A la Taula Annex 4 es mostren les especificacions tècniques del palpador A-5000-4160 utilitzat amb la màquina de coordenades.

Taula Annex 4. Especificacions tècniques palpador A-5000-4160

Rosca	M2
Diàmetre palpador	3 mm
Longitud	20 mm
Material cos	Acer inoxidable
Material punta del palpador	Robí
Material suport	Acer inoxidable
Centre de palpadors	N



Figura Annex 3. Palpador A-5000-4160 (Font: www.renishaw.com)

A.3.2 Palpador A-5000-7806

A la Taula Annex 5 es mostren les especificacions tècniques del palpador A-5000-4160 utilitzat amb la màquina de coordenades.

Taula Annex 5. Especificacions tècniques palpador A-5000-7806

Rosca	M2
Diàmetre palpador	1 mm
Longitud	10 mm
Material cos	Acer inoxidable
Material punta del palpador	Robí
Material suport	Acer inoxidable
Centre de palpadors	N



Figura Annex 4. Palpador A-5000-4160 (Font: www.renishaw.com)

A.4 Rugosímetre Mitutoyo Surftest SV-2000

A la Taula Annex 6 es mostren les especificacions tècniques més rellevants del rugosímetre Mitutoyo Surftest SV-2000.

Taula Annex 6. Especificacions tècniques del rugosímetre Mitutoyo Surftest SV-2000

Model	SV-2000N2
Dimensions	263x82x140 mm
Pes	2.8 kg
Força de mesura del detector	0.75 mN
Recorregut vertical	300 mm
Recorregut transversal	50 mm
Linealitat del recorregut	0.3 $\mu\text{m}/50\text{ mm}$
Velocitat de mesura	0.1-2.0 mm/s
Velocitat de posicionament	0.5-2.0 mm/s

A.5 Microscopi SMZ 745T de Nikon

A la Taula Annex 7 es mostren les especificacions tècniques del microscopi SMZ 745T de Nikon.

Taula Annex 7. Especificacions tècniques microscopi SMZ 745T de Nikon.

Model	SV-2000N2
Dimensions	263x82x140 mm
Pes	2.8 kg
Força de mesura del detector	0.75 mN
Recorregut vertical	300 mm
Recorregut transversal	50 mm
Linealitat del recorregut	0.3 μ m/50 mm
Velocitat de mesura	0.1-2.0 mm/s
Velocitat de posicionament	0.5-2.0 mm/s



Figura Annex 5. Microscopi SMZ 745T de Nikon. (Font: www.labx.com)

A.6 Microscopi ZEISS Discovery v12

A la Taula Annex 8 es mostren les especificacions tècniques més rellevants del Microscopi ZEISS Discovery v12 amb la configuració utilitzada pel projecte.

Taula Annex 8. Especificacions tècniques Microscopi ZEISS Discovery v12

Sèrie	SteREO Discovery
Dimensions	250x220x105 mm
Pes	3 kg
Lent objectiu	PlanApo S 1,5x FWD (30mm)
Platina motoritzada	Prior ProScan II
Càmera	Invenio 20EII Resolució 20mpixels i 2,4micres
Software adquisició imatges	DeltaPix InSight



Figura Annex 6. Microscopi ZEISS Discovery v12. (Font: www.zeiss.com)

ANNEX B. MATERIAL

B.1 Resina *High Temp V1*

En aquest apartat s'indiquen les principals característiques de la resina *High Temp V1* de *Formlabs*. A continuació a la Taula Annex 9 es poden trobar els valors.

Taula Annex 9. Característiques tècniques de la resina *High Temp V1*.

	Sense curar	Curada	Mètode
Propietats mecàniques			
Esforz màxim a tracció	33 MPa	51,1 MPa	
Mòdul elàstic	1,5 GPa	3,6 GPa	ASTM D 638-14
Deformació al trencament	9%	2%	
Resistència a la flexió al trencament	41,2 MPa	106,9 MPa	ASTM D 790-15
Mòdul de flexió	1,1 GPa	3,3 GPa	
Resistència a l'impacte pel mètode IZOD	12,3 J/m	14 J/m	ASTM D 256-10
Absorció d'aigua	N/A	0,21 %	ASTM D 570-98
Propietats tèrmiques			
Temperatura de deflexió tèrmica a 1,8 MPa	42,3 °C	130 °C	ASTM D 648-16
Temperatura de deflexió tèrmica a 0,45 MPa	55,9 °C	289 °C	
Expansió tèrmica (0-150 °C)	120,9 µm/m/°C	87,5 µm/m/°C	ASTM D E 831- 13

Segons el fabricant les dades obtingudes a la Taula Annex 9 sobre la caracterització de la resina s'han obtingut amb els següents paràmetres:

- Els valors amb la resina sense curar s'han obtingut amb peces impreses utilitzant la impressora *Form 2*, una alçada de capa de 100 µm i resina *High Temp V1*.
- Els valors amb curat s'han obtingut amb peces impreses utilitzant la impressora *Form 2*, una alçada de capa de 100 µm i resina *High Temp V1*. El post-curat realitzat és de 80,5 mW/cm² amb un fluorescent de 365 nm de longitud d'ona i un temps de 60 minuts.

El fabricant també indica que les propietats del material poden variar amb la geometria, temperatura i paràmetres d'impressió de les peces impreses.

ANNEX C. RESULTATS

C.1 Planitud

En aquest apartat es recullen els resultats obtinguts de l'estudi de la planitud per a la geometria placa fina.

Tot seguit en la Taula Annex 10 es mostra un resum dels DoE (Disseny d'experiments) amb la seva corresponent codificació per a cada una de les mostres.

Taula Annex 10. Placa prima: Disseny d'experiments i codificació segons els paràmetres d'impressió i característiques.

Nº	Replica	Gruix	Orientació	Alçada de capa	Codificació
1	1	5	R	100	R-100-5_1
2	1	5	R	25	R-25-5_1
3	1	5	P	100	P-100-5_1
4	1	5	P	25	P-25-5_1
5	1	10	R	100	R-100-10_1
6	1	10	R	25	R-25-10_1
7	1	10	P	100	P-100-10_1
8	1	10	P	25	P-25-10_1
9	2	5	R	100	R-100-5_2
10	2	5	R	25	R-25-5_2
11	2	5	P	100	P-100-5_2
12	2	5	P	25	P-25-5_2
13	2	10	R	100	R-100-10_2
14	2	10	R	25	R-25-10_2
15	2	10	P	100	P-100-10_2
16	2	10	P	25	P-25-10_2

En aquest apartat es troben les dades recollides en l'estudi de la planitud de la cara superior de totes les mostres de la geometria placa fina. Considerant que per mesurar la planitud amb la MCC s'han definit cinc contorns longitudinals tal i com es s'explica a l'apartat 3.5 Planitud.

Tot seguit s'anomenaran cada un dels contorns seguit del codi de la peça i el recull de les dades.

A les taules es trobaran dividides per les següents columnes:

- Posició **X Y i Z** obtinguda per a cada punt.
- **zCAD**: la z obtinguda del disseny inicial en el CAD.
- **Error**: la diferència entre la zReal obtinguda i la zCAD en valor absolut.

L1_R-100-5_1*Taula Annex 11. Valors obtinguts per L1_R-100-5_1 (mm)*

Nº Punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5093	115,9538	0,0000	0	0,0000
2	-29,5083	116,0423	-0,0049	0	0,0049
3	-29,5042	117,0464	-0,0347	0	0,0347
4	-29,5046	118,0305	-0,0685	0	0,0685
5	-29,5046	119,0212	-0,0997	0	0,0997
6	-29,5046	120,0069	-0,1344	0	0,1344
7	-29,5049	121,0020	-0,1632	0	0,1632
8	-29,5056	121,9868	-0,1921	0	0,1921
9	-29,5046	122,9699	-0,2199	0	0,2199
10	-29,5052	123,9521	-0,2493	0	0,2493
11	-29,5053	124,9472	-0,2791	0	0,2791
12	-29,5065	125,9410	-0,3046	0	0,3046
13	-29,5053	126,9242	-0,3257	0	0,3257
14	-29,5050	127,9115	-0,3511	0	0,3511
15	-29,5051	128,8990	-0,3653	0	0,3653
16	-29,5042	129,8838	-0,3823	0	0,3823
17	-29,5056	130,8717	-0,3907	0	0,3907
18	-29,5051	131,8515	-0,3956	0	0,3956
19	-29,5044	132,8669	-0,4108	0	0,4108
20	-29,5078	133,8248	-0,3501	0	0,3501
21	-29,5048	134,7776	-0,4152	0	0,4152
22	-29,5074	135,8198	-0,4226	0	0,4226
23	-29,5051	136,8002	-0,4187	0	0,4187
24	-29,5047	137,7859	-0,4299	0	0,4299
25	-29,5055	138,7750	-0,4275	0	0,4275
26	-29,5052	139,7617	-0,4268	0	0,4268
27	-29,5053	140,7466	-0,4197	0	0,4197
28	-29,5050	141,7331	-0,4125	0	0,4125
29	-29,5047	142,7172	-0,4024	0	0,4024
30	-29,5048	143,6998	-0,3953	0	0,3953
31	-29,5051	144,6864	-0,3850	0	0,3850
32	-29,5049	145,6708	-0,3721	0	0,3721
33	-29,5056	146,6583	-0,3552	0	0,3552
34	-29,5051	147,6392	-0,3330	0	0,3330
35	-29,5062	148,6230	-0,3183	0	0,3183
36	-29,5053	149,6049	-0,2920	0	0,2920
37	-29,5059	150,5850	-0,2737	0	0,2737
38	-29,5053	151,5780	-0,2456	0	0,2456
39	-29,5059	152,5599	-0,2049	0	0,2049
40	-29,5053	153,5410	-0,1696	0	0,1696
41	-29,5063	154,5253	-0,1242	0	0,1242

L2_R-100-5_1*Taula Annex 12. Valors obtinguts per L2_R-100-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5073	115,9047	0,0000	0	0,0000
2	-22,5097	115,8639	-0,0028	0	0,0028
3	-22,5142	117,1176	-0,0591	0	0,0591
4	-22,5060	118,0341	-0,0840	0	0,0840
5	-22,5107	118,9057	-0,2472	-0,4	-0,1528
6	-22,5058	119,9383	-0,5453	-0,4	0,1453
7	-22,5137	121,1367	-0,5938	-0,4	0,1938
8	-22,5064	122,1281	-0,6238	-0,4	0,2238
9	-22,5057	123,1071	-0,6558	-0,4	0,2558
10	-22,5057	124,0922	-0,6881	-0,4	0,2881
11	-22,5071	125,0945	-0,7293	-0,4	0,3293
12	-22,5061	126,0978	-0,7459	-0,4	0,3459
13	-22,5058	127,0775	-0,7630	-0,4	0,3630
14	-22,5062	128,0589	-0,7852	-0,4	0,3852
15	-22,5062	129,0419	-0,8054	-0,4	0,4054
16	-22,5062	130,0296	-0,8285	-0,4	0,4285
17	-22,5068	131,0183	-0,8416	-0,4	0,4416
18	-22,5067	132,0012	-0,8539	-0,4	0,4539
19	-22,5060	132,9834	-0,8674	-0,4	0,4674
20	-22,5062	133,9782	-0,8811	-0,4	0,4811
21	-22,5072	134,9686	-0,8727	-0,4	0,4727
22	-22,5053	135,9470	-0,8722	-0,4	0,4722
23	-22,5055	136,9290	-0,8747	-0,4	0,4747
24	-22,5052	137,9124	-0,8767	-0,4	0,4767
25	-22,5057	138,8972	-0,8773	-0,4	0,4773
26	-22,5062	139,8816	-0,8746	-0,4	0,4746
27	-22,5057	140,8658	-0,8700	-0,4	0,4700
28	-22,5056	141,9441	-0,8582	-0,4	0,4582
29	-22,5131	143,0424	-0,6452	-0,4	0,2452
30	-22,5076	143,9151	-0,4427	0	0,4427
31	-22,5088	144,8183	-0,4282	0	0,4282
32	-22,5058	145,8057	-0,4058	0	0,4058
33	-22,5056	146,7889	-0,3904	0	0,3904
34	-22,5064	147,7722	-0,3663	0	0,3663
35	-22,5056	148,7513	-0,3473	0	0,3473
36	-22,5063	149,7311	-0,3242	0	0,3242
37	-22,5055	150,7104	-0,3058	0	0,3058
38	-22,5065	151,6978	-0,2814	0	0,2814
39	-22,5061	152,6845	-0,2501	0	0,2501
40	-22,5081	153,6648	-0,2138	0	0,2138
41	-22,5071	154,6438	-0,1796	0	0,1796

L3_R-100-5_1*Taula Annex 13. Valors obtinguts per L3_R-100-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5075	115,8958	0,0000	0	0,0000
2	-15,5089	116,0016	-0,0099	0	0,0099
3	-15,5073	117,0651	-0,0437	0	0,0437
4	-15,5054	117,9822	-0,0712	0	0,0712
5	-15,5083	118,8432	-0,2165	-0,4	-0,1835
6	-15,5063	119,8681	-0,5363	-0,4	0,1363
7	-15,5137	121,0889	-0,5775	-0,4	0,1775
8	-15,5061	122,0752	-0,6052	-0,4	0,2052
9	-15,5062	123,0619	-0,6393	-0,4	0,2393
10	-15,5080	124,0518	-0,6713	-0,4	0,2713
11	-15,5075	125,0518	-0,7136	-0,4	0,3136
12	-15,5096	126,0654	-0,7325	-0,4	0,3325
13	-15,5061	127,0423	-0,7439	-0,4	0,3439
14	-15,5066	128,0219	-0,7672	-0,4	0,3672
15	-15,5065	129,0168	-0,7874	-0,4	0,3874
16	-15,5065	130,0007	-0,8055	-0,4	0,4055
17	-15,5069	130,9816	-0,8192	-0,4	0,4192
18	-15,5059	131,9671	-0,8377	-0,4	0,4377
19	-15,5068	132,9492	-0,8463	-0,4	0,4463
20	-15,5063	133,9253	-0,8635	-0,4	0,4635
21	-15,5063	134,9212	-0,8879	-0,4	0,4879
22	-15,5063	135,9296	-0,8790	-0,4	0,4790
23	-15,5062	136,9119	-0,8678	-0,4	0,4678
24	-15,5057	137,8925	-0,8638	-0,4	0,4638
25	-15,5063	138,8763	-0,8586	-0,4	0,4586
26	-15,5062	139,8583	-0,8542	-0,4	0,4542
27	-15,5062	140,8398	-0,8523	-0,4	0,4523
28	-15,5067	141,8260	-0,8489	-0,4	0,4489
29	-15,5070	142,8119	-0,8417	-0,4	0,4417
30	-15,5064	143,7997	-0,8328	-0,4	0,4328
31	-15,5068	144,7878	-0,8170	-0,4	0,4170
32	-15,5065	145,7682	-0,7987	-0,4	0,3987
33	-15,5060	146,7489	-0,7845	-0,4	0,3845
34	-15,5062	147,7319	-0,7691	-0,4	0,3691
35	-15,5065	148,7168	-0,7510	-0,4	0,3510
36	-15,5064	149,7019	-0,7273	-0,4	0,3273
37	-15,5081	150,6818	-0,6991	-0,4	0,2991
38	-15,5070	151,8362	-0,6500	-0,4	0,2500
39	-15,5116	152,8510	-0,2180	0	0,2180
40	-15,5115	153,7398	-0,1928	0	0,1928
41	-15,5072	154,8467	-0,1444	0	0,1444

L4_R-100-5_1*Taula Annex 14. Valors obtinguts per L4_R-100-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5081	115,9050	0,0000	0	0,0000
2	-8,5088	116,0237	-0,0083	0	0,0083
3	-8,5058	117,0475	-0,0388	0	0,0388
4	-8,5055	117,9611	-0,0658	0	0,0658
5	-8,5092	118,8182	-0,2146	-0,4	-0,1854
6	-8,5055	119,8482	-0,5451	-0,4	0,1451
7	-8,5128	121,0809	-0,5731	-0,4	0,1731
8	-8,5123	122,0739	-0,5962	-0,4	0,1962
9	-8,5063	123,0570	-0,6281	-0,4	0,2281
10	-8,5070	124,0512	-0,6629	-0,4	0,2629
11	-8,5077	125,0515	-0,6889	-0,4	0,2889
12	-8,5063	126,0369	-0,7077	-0,4	0,3077
13	-8,5070	127,0184	-0,7247	-0,4	0,3247
14	-8,5066	128,0021	-0,7434	-0,4	0,3434
15	-8,5057	128,9919	-0,7588	-0,4	0,3588
16	-8,5069	129,9744	-0,7748	-0,4	0,3748
17	-8,5067	130,9575	-0,7900	-0,4	0,3900
18	-8,5068	131,9441	-0,8039	-0,4	0,4039
19	-8,5060	132,9275	-0,8109	-0,4	0,4109
20	-8,5063	133,9123	-0,8232	-0,4	0,4232
21	-8,5074	134,8949	-0,8275	-0,4	0,4275
22	-8,5060	135,8725	-0,8413	-0,4	0,4413
23	-8,5068	136,8713	-0,8540	-0,4	0,4540
24	-8,5068	137,8641	-0,8390	-0,4	0,4390
25	-8,5063	138,8419	-0,8310	-0,4	0,4310
26	-8,5060	139,8245	-0,8285	-0,4	0,4285
27	-8,5064	140,8048	-0,8203	-0,4	0,4203
28	-8,5065	141,9052	-0,8107	-0,4	0,4107
29	-8,5163	143,0064	-0,5357	-0,4	0,1357
30	-8,5060	143,8536	-0,3665	0	0,3665
31	-8,5077	144,7566	-0,3652	0	0,3652
32	-8,5073	145,7548	-0,3474	0	0,3474
33	-8,5066	146,7350	-0,3351	0	0,3351
34	-8,5062	147,7126	-0,3193	0	0,3193
35	-8,5074	148,7003	-0,3141	0	0,3141
36	-8,5074	149,6966	-0,2867	0	0,2867
37	-8,5093	150,6772	-0,2507	0	0,2507
38	-8,5062	151,6527	-0,2159	0	0,2159
39	-8,5104	152,6321	-0,1857	0	0,1857
40	-8,5070	153,6147	-0,1506	0	0,1506
41	-8,5086	154,5951	-0,1146	0	0,1146

L5_R-100-5_1*Taula Annex 15. Valors obtinguts per L5_R-100-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5082	115,9540	0,0000	0	0,0000
2	-1,5098	116,0164	-0,0060	0	0,0060
3	-1,5058	117,0597	-0,0321	0	0,0321
4	-1,5053	118,0441	-0,0602	0	0,0602
5	-1,5047	119,0336	-0,0836	0	0,0836
6	-1,5054	120,0152	-0,1120	0	0,1120
7	-1,5053	120,9977	-0,1378	0	0,1378
8	-1,5061	121,9827	-0,1662	0	0,1662
9	-1,5064	122,9680	-0,1881	0	0,1881
10	-1,5060	123,9499	-0,2123	0	0,2123
11	-1,5062	124,9334	-0,2335	0	0,2335
12	-1,5057	125,9171	-0,2574	0	0,2574
13	-1,5062	126,9029	-0,2758	0	0,2758
14	-1,5062	127,8909	-0,2942	0	0,2942
15	-1,5064	128,8732	-0,3016	0	0,3016
16	-1,5057	129,8588	-0,3190	0	0,3190
17	-1,5058	130,8538	-0,3225	0	0,3225
18	-1,5050	131,8342	-0,3319	0	0,3319
19	-1,5066	132,8248	-0,3383	0	0,3383
20	-1,5056	133,8053	-0,3336	0	0,3336
21	-1,5060	134,7878	-0,3429	0	0,3429
22	-1,5054	135,7800	-0,3448	0	0,3448
23	-1,5059	136,7599	-0,3363	0	0,3363
24	-1,5054	137,7449	-0,3423	0	0,3423
25	-1,5062	138,7332	-0,3347	0	0,3347
26	-1,5052	139,7208	-0,3291	0	0,3291
27	-1,5054	140,7055	-0,3154	0	0,3154
28	-1,5058	141,6875	-0,3062	0	0,3062
29	-1,5051	142,6714	-0,2943	0	0,2943
30	-1,5053	143,6549	-0,2820	0	0,2820
31	-1,5050	144,6417	-0,2669	0	0,2669
32	-1,5057	145,6298	-0,2481	0	0,2481
33	-1,5061	146,6153	-0,2186	0	0,2186
34	-1,5056	147,5907	-0,1955	0	0,1955
35	-1,5070	148,5714	-0,1731	0	0,1731
36	-1,5067	149,5567	-0,1476	0	0,1476
37	-1,5079	150,5392	-0,1159	0	0,1159
38	-1,5073	151,5204	-0,0846	0	0,0846
39	-1,5074	152,5053	-0,0500	0	0,0500
40	-1,5056	153,4864	-0,0078	0	0,0078

L1_R-25-5_1*Taula Annex 16. Valors obtinguts per L1_R-25-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5099	113,4720	0,0000	0	0,0000
2	-29,5082	113,5571	-0,0028	0	0,0028
3	-29,5075	114,5418	-0,0246	0	0,0246
4	-29,5064	115,5244	-0,0498	0	0,0498
5	-29,5069	116,5108	-0,0731	0	0,0731
6	-29,5068	117,4938	-0,0937	0	0,0937
7	-29,5081	118,4755	-0,1154	0	0,1154
8	-29,5073	119,4593	-0,1390	0	0,1390
9	-29,5060	120,4418	-0,1582	0	0,1582
10	-29,5075	121,4254	-0,1814	0	0,1814
11	-29,5078	122,4118	-0,1997	0	0,1997
12	-29,5076	123,3990	-0,2130	0	0,2130
13	-29,5074	124,3858	-0,2219	0	0,2219
14	-29,5079	125,3726	-0,2271	0	0,2271
15	-29,5077	126,3603	-0,2244	0	0,2244
16	-29,5068	127,3503	-0,2182	0	0,2182
17	-29,5090	128,3338	-0,2054	0	0,2054
18	-29,5077	129,3146	-0,1983	0	0,1983
19	-29,5077	130,3005	-0,1907	0	0,1907
20	-29,5075	131,2787	-0,1767	0	0,1767
21	-29,5080	132,2603	-0,1756	0	0,1756
22	-29,5076	133,2455	-0,1692	0	0,1692
23	-29,5074	134,2263	-0,1670	0	0,1670
24	-29,5083	135,2129	-0,1638	0	0,1638
25	-29,5087	136,1980	-0,1579	0	0,1579
26	-29,5079	137,1769	-0,1530	0	0,1530
27	-29,5075	138,1570	-0,1566	0	0,1566
28	-29,5077	139,1406	-0,1588	0	0,1588
29	-29,5087	140,1249	-0,1548	0	0,1548
30	-29,5077	141,1121	-0,1537	0	0,1537
31	-29,5068	142,0981	-0,1444	0	0,1444
32	-29,5089	143,0807	-0,1375	0	0,1375
33	-29,5080	144,0620	-0,1302	0	0,1302
34	-29,5089	145,0416	-0,1226	0	0,1226
35	-29,5072	146,0301	-0,1190	0	0,1190
36	-29,5083	147,0208	-0,0998	0	0,0998
37	-29,5082	148,0010	-0,0791	0	0,0791
38	-29,5074	148,9781	-0,0611	0	0,0611
39	-29,5082	149,9612	-0,0454	0	0,0454
40	-29,5080	150,9479	-0,0241	0	0,0241
41	-29,5083	151,9393	-0,0015	0	0,0015

L2_R-25-5_1*Taula Annex 17. Valors obtinguts per L2_R-25-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5129	113,4203	0,0000	0	0,0000
2	-22,5095	113,5505	-0,0053	0	0,0053
3	-22,5060	114,5353	-0,0304	0	0,0304
4	-22,5074	115,4621	-0,0686	0	0,0686
5	-22,5067	116,3251	-0,1886	0	0,1886
6	-22,5066	117,3459	-0,5101	-0,4	0,1101
7	-22,5134	118,5669	-0,5492	-0,4	0,1492
8	-22,5113	119,5619	-0,5800	-0,4	0,1800
9	-22,5106	120,5537	-0,6041	-0,4	0,2041
10	-22,5069	121,5346	-0,6318	-0,4	0,2318
11	-22,5063	122,5315	-0,6554	-0,4	0,2554
12	-22,5079	123,5281	-0,6647	-0,4	0,2647
13	-22,5117	124,5150	-0,6612	-0,4	0,2612
14	-22,5097	125,4981	-0,6590	-0,4	0,2590
15	-22,5083	126,4794	-0,6548	-0,4	0,2548
16	-22,5079	127,4640	-0,6563	-0,4	0,2563
17	-22,5082	128,4498	-0,6513	-0,4	0,2513
18	-22,5075	129,4312	-0,6474	-0,4	0,2474
19	-22,5075	130,4121	-0,6460	-0,4	0,2460
20	-22,5077	131,3968	-0,6477	-0,4	0,2477
21	-22,5080	132,3793	-0,6451	-0,4	0,2451
22	-22,5075	133,3572	-0,6479	-0,4	0,2479
23	-22,5068	134,3327	-0,6572	-0,4	0,2572
24	-22,5077	135,3220	-0,6752	-0,4	0,2752
25	-22,5078	136,3126	-0,6745	-0,4	0,2745
26	-22,5069	137,2999	-0,6781	-0,4	0,2781
27	-22,5082	138,2854	-0,6735	-0,4	0,2735
28	-22,5090	139,3077	-0,6711	-0,4	0,2711
29	-22,5113	140,4224	-0,5727	-0,4	0,1727
30	-22,5142	141,3548	-0,3089	0	0,3089
31	-22,5056	142,2521	-0,3036	0	0,3036
32	-22,5084	143,2456	-0,2860	0	0,2860
33	-22,5075	144,2263	-0,2698	0	0,2698
34	-22,5083	145,2092	-0,2523	0	0,2523
35	-22,5078	146,1944	-0,2365	0	0,2365
36	-22,5082	147,1794	-0,2158	0	0,2158
37	-22,5090	148,1570	-0,1958	0	0,1958
38	-22,5082	149,1316	-0,1790	0	0,1790
39	-22,5077	150,1150	-0,1693	0	0,1693
40	-22,5062	151,0989	-0,1499	0	0,1499
41	-22,5090	152,0804	-0,1353	0	0,1353

L3_R-25-5_1*Taula Annex 18. Valors obtinguts per L3_R-25-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5101	113,4220	0,0000	0	0,0000
2	-15,5090	113,5519	-0,0053	0	0,0053
3	-15,5066	114,5292	-0,0305	0	0,0305
4	-15,5076	115,4490	-0,0706	0	0,0706
5	-15,5062	116,3226	-0,2089	-0,4	-0,1912
6	-15,5070	117,3511	-0,5154	-0,4	0,1154
7	-15,5132	118,5627	-0,5529	-0,4	0,1529
8	-15,5065	119,5509	-0,5784	-0,4	0,1784
9	-15,5064	120,5379	-0,6090	-0,4	0,2090
10	-15,5060	121,5278	-0,6434	-0,4	0,2434
11	-15,5085	122,5421	-0,6764	-0,4	0,2764
12	-15,5059	123,5529	-0,6808	-0,4	0,2808
13	-15,5112	124,5362	-0,6759	-0,4	0,2759
14	-15,5092	125,5186	-0,6723	-0,4	0,2723
15	-15,5072	126,5006	-0,6679	-0,4	0,2679
16	-15,5078	127,4829	-0,6672	-0,4	0,2672
17	-15,5085	128,4668	-0,6655	-0,4	0,2655
18	-15,5084	129,4505	-0,6665	-0,4	0,2665
19	-15,5084	130,4315	-0,6647	-0,4	0,2647
20	-15,5075	131,4060	-0,6697	-0,4	0,2697
21	-15,5071	132,3918	-0,6862	-0,4	0,2862
22	-15,5082	133,3806	-0,6841	-0,4	0,2841
23	-15,5090	134,3575	-0,6878	-0,4	0,2878
24	-15,5076	135,3424	-0,6999	-0,4	0,2999
25	-15,5077	136,3307	-0,7005	-0,4	0,3005
26	-15,5083	137,3156	-0,7034	-0,4	0,3034
27	-15,5086	138,2983	-0,7023	-0,4	0,3023
28	-15,5081	139,2814	-0,7059	-0,4	0,3059
29	-15,5074	140,2649	-0,7068	-0,4	0,3068
30	-15,5090	141,2528	-0,7051	-0,4	0,3051
31	-15,5088	142,2290	-0,6968	-0,4	0,2968
32	-15,5085	143,2109	-0,7035	-0,4	0,3035
33	-15,5080	144,1922	-0,6977	-0,4	0,2977
34	-15,5093	145,1746	-0,7000	-0,4	0,3000
35	-15,5090	146,1680	-0,6962	-0,4	0,2962
36	-15,5088	147,1656	-0,6770	-0,4	0,2770
37	-15,5091	148,1593	-0,6432	-0,4	0,2432
38	-15,5091	149,2893	-0,5803	-0,4	0,1803
39	-15,5171	150,2827	-0,2068	0	0,2068
40	-15,5077	151,1765	-0,2134	0	0,2134
41	-15,5084	152,1748	-0,1945	0	0,1945

L4_R-25-5_1*Taula Annex 19. Valors obtinguts per L4_R-25-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5093	113,4215	0,0000	0	0,0000
2	-8,5094	113,5532	-0,0053	0	0,0053
3	-8,5070	114,5423	-0,0305	0	0,0305
4	-8,5069	115,4464	-0,0592	0	0,0592
5	-8,5081	116,3269	-0,2266	-0,4	-0,1734
6	-8,5059	117,3720	-0,5122	-0,4	0,1122
7	-8,5144	118,5642	-0,5391	-0,4	0,1391
8	-8,5065	119,5475	-0,5711	-0,4	0,1711
9	-8,5072	120,5442	-0,6041	-0,4	0,2041
10	-8,5071	121,5282	-0,6382	-0,4	0,2382
11	-8,5061	122,5317	-0,6659	-0,4	0,2659
12	-8,5072	123,5296	-0,6731	-0,4	0,2731
13	-8,5084	124,5167	-0,6702	-0,4	0,2702
14	-8,5090	125,5000	-0,6664	-0,4	0,2664
15	-8,5087	126,4819	-0,6619	-0,4	0,2619
16	-8,5084	127,4653	-0,6601	-0,4	0,2601
17	-8,5090	128,4486	-0,6561	-0,4	0,2561
18	-8,5084	129,4331	-0,6553	-0,4	0,2553
19	-8,5085	130,4177	-0,6492	-0,4	0,2492
20	-8,5087	131,3977	-0,6482	-0,4	0,2482
21	-8,5085	132,3764	-0,6482	-0,4	0,2482
22	-8,5085	133,3528	-0,6568	-0,4	0,2568
23	-8,5082	134,3307	-0,6715	-0,4	0,2715
24	-8,5086	135,3223	-0,6856	-0,4	0,2856
25	-8,5087	136,3096	-0,6835	-0,4	0,2835
26	-8,5069	137,2972	-0,6868	-0,4	0,2868
27	-8,5089	138,2839	-0,6786	-0,4	0,2786
28	-8,5091	139,3731	-0,6675	-0,4	0,2675
29	-8,5170	140,4435	-0,4258	-0,4	0,0258
30	-8,5079	141,3086	-0,2971	0	0,2971
31	-8,5075	142,2227	-0,2973	0	0,2973
32	-8,5097	143,2234	-0,2801	0	0,2801
33	-8,5085	144,2036	-0,2621	0	0,2621
34	-8,5086	145,1805	-0,2484	0	0,2484
35	-8,5089	146,1658	-0,2396	0	0,2396
36	-8,5088	147,1571	-0,2236	0	0,2236
37	-8,5097	148,1395	-0,1942	0	0,1942
38	-8,5084	149,1076	-0,1765	0	0,1765
39	-8,5085	150,0907	-0,1688	0	0,1688
40	-8,5090	151,0777	-0,1484	0	0,1484
41	-8,5092	152,0595	-0,1274	0	0,1274

L5_R-25-5_1

Taula Annex 20. Valors obtinguts per L5_R-25-5_1 (mm)

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5086	113,4754	0,0000	0	0,0000
2	-1,5100	113,5556	-0,0036	0	0,0036
3	-1,5051	114,5466	-0,0350	0	0,0350
4	-1,5085	115,5346	-0,0705	0	0,0705
5	-1,5055	116,5331	-0,0965	0	0,0965
6	-1,5072	117,5197	-0,1201	0	0,1201
7	-1,5079	118,5029	-0,1429	0	0,1429
8	-1,5075	119,4876	-0,1637	0	0,1637
9	-1,5086	120,4697	-0,1843	0	0,1843
10	-1,5082	121,4533	-0,2093	0	0,2093
11	-1,5078	122,4433	-0,2286	0	0,2286
12	-1,5083	123,4296	-0,2436	0	0,2436
13	-1,5080	124,4196	-0,2530	0	0,2530
14	-1,5090	125,4100	-0,2532	0	0,2532
15	-1,5079	126,3966	-0,2433	0	0,2433
16	-1,5081	127,3794	-0,2365	0	0,2365
17	-1,5091	128,3631	-0,2286	0	0,2286
18	-1,5080	129,3463	-0,2205	0	0,2205
19	-1,5086	130,3317	-0,2107	0	0,2107
20	-1,5085	131,3129	-0,1999	0	0,1999
21	-1,5078	132,2936	-0,1963	0	0,1963
22	-1,5077	133,2798	-0,1910	0	0,1910
23	-1,5072	134,2605	-0,1834	0	0,1834
24	-1,5078	135,2430	-0,1835	0	0,1835
25	-1,5094	136,2305	-0,1803	0	0,1803
26	-1,5074	137,2135	-0,1749	0	0,1749
27	-1,5082	138,1962	-0,1733	0	0,1733
28	-1,5075	139,1761	-0,1732	0	0,1732
29	-1,5080	140,1604	-0,1800	0	0,1800
30	-1,5084	141,1478	-0,1801	0	0,1801
31	-1,5077	142,1359	-0,1739	0	0,1739
32	-1,5095	143,1205	-0,1634	0	0,1634
33	-1,5095	144,1012	-0,1510	0	0,1510
34	-1,5087	145,0809	-0,1452	0	0,1452
35	-1,5085	146,0685	-0,1384	0	0,1384
36	-1,5085	147,0567	-0,1250	0	0,1250
37	-1,5093	148,0422	-0,1046	0	0,1046
38	-1,5090	149,0207	-0,0854	0	0,0854
39	-1,5087	150,0021	-0,0677	0	0,0677
40	-1,5086	150,9871	-0,0486	0	0,0486
41	-1,5088	151,9714	-0,0244	0	0,0244

L1_P-100-5_1*Taula Annex 21. Valors obtinguts per L1_P-100-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,4999	102,7426	0,0000	0	0,0000
2	-29,5052	102,7325	-0,0063	0	0,0063
3	-29,5191	103,8961	-0,0541	0	0,0541
4	-29,5134	104,8669	-0,1175	0	0,1175
5	-29,5038	105,8774	-0,1791	0	0,1791
6	-29,5059	106,8764	-0,2236	0	0,2236
7	-29,5113	107,8575	-0,2668	0	0,2668
8	-29,5044	108,8550	-0,3124	0	0,3124
9	-29,5037	109,8543	-0,3511	0	0,3511
10	-29,5082	110,8505	-0,3883	0	0,3883
11	-29,5065	111,8460	-0,4283	0	0,4283
12	-29,5035	112,8467	-0,4585	0	0,4585
13	-29,5097	113,8267	-0,4847	0	0,4847
14	-29,5119	114,8129	-0,5225	0	0,5225
15	-29,5064	115,8276	-0,5475	0	0,5475
16	-29,5085	116,8165	-0,5543	0	0,5543
17	-29,5116	117,7981	-0,5687	0	0,5687
18	-29,5123	118,7805	-0,5827	0	0,5827
19	-29,5123	119,7754	-0,6008	0	0,6008
20	-29,5144	120,7627	-0,5949	0	0,5949
21	-29,5121	121,7477	-0,6030	0	0,6030
22	-29,5072	122,7395	-0,6007	0	0,6007
23	-29,5094	123,7284	-0,6046	0	0,6046
24	-29,5140	124,7196	-0,5921	0	0,5921
25	-29,5128	125,7029	-0,5765	0	0,5765
26	-29,5127	126,6879	-0,5634	0	0,5634
27	-29,5129	127,6795	-0,5448	0	0,5448
28	-29,5122	128,6597	-0,5126	0	0,5126
29	-29,5142	129,6369	-0,4996	0	0,4996
30	-29,5109	130,6251	-0,4737	0	0,4737
31	-29,5133	131,6083	-0,4481	0	0,4481
32	-29,5128	132,5936	-0,4150	0	0,4150
33	-29,5136	133,5716	-0,3791	0	0,3791
34	-29,5135	134,5585	-0,3476	0	0,3476
35	-29,5137	135,5422	-0,2968	0	0,2968
36	-29,5129	136,5190	-0,2552	0	0,2552
37	-29,5132	137,5001	-0,2064	0	0,2064
38	-29,5146	138,4811	-0,1576	0	0,1576
39	-29,5144	139,4534	-0,1018	0	0,1018
40	-29,5121	140,4245	-0,0624	0	0,0624

L2_P-100-5_1*Taula Annex 22. Valors obtinguts per L2_P-100-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5008	102,6888	0,0000	0	0,0000
2	-22,5057	102,7755	-0,0111	0	0,0111
3	-22,5147	103,8985	-0,0477	0	0,0477
4	-22,5145	104,6815	-0,0249	0	0,0249
5	-22,5223	105,6580	-0,4918	-0,4	0,0918
6	-22,5044	106,9585	-0,5670	-0,4	0,1670
7	-22,5147	107,9544	-0,6087	-0,4	0,2087
8	-22,5065	108,9654	-0,6539	-0,4	0,2539
9	-22,5044	109,9528	-0,6740	-0,4	0,2740
10	-22,5120	110,9256	-0,7219	-0,4	0,3219
11	-22,5048	111,9384	-0,7636	-0,4	0,3636
12	-22,5050	112,9409	-0,7908	-0,4	0,3908
13	-22,5135	113,9264	-0,8127	-0,4	0,4127
14	-22,5131	114,9134	-0,8379	-0,4	0,4379
15	-22,5080	115,9092	-0,8572	-0,4	0,4572
16	-22,5124	116,8990	-0,8796	-0,4	0,4796
17	-22,5071	117,8981	-0,8880	-0,4	0,4880
18	-22,5127	118,8822	-0,8975	-0,4	0,4975
19	-22,5136	119,8674	-0,9045	-0,4	0,5045
20	-22,5124	120,8584	-0,9125	-0,4	0,5125
21	-22,5136	121,8469	-0,9063	-0,4	0,5063
22	-22,5125	122,8315	-0,9052	-0,4	0,5052
23	-22,5123	123,8155	-0,9000	-0,4	0,5000
24	-22,5127	124,8036	-0,8971	-0,4	0,4971
25	-22,5130	125,7923	-0,8869	-0,4	0,4869
26	-22,5121	126,7803	-0,8732	-0,4	0,4732
27	-22,5122	127,8896	-0,8437	-0,4	0,4437
28	-22,5214	128,9872	-0,5591	-0,4	0,1591
29	-22,5072	129,8099	-0,3827	0	0,3827
30	-22,5072	130,7213	-0,3981	0	0,3981
31	-22,5114	131,7441	-0,3668	0	0,3668
32	-22,5143	132,7250	-0,3267	0	0,3267
33	-22,5130	133,7021	-0,2917	0	0,2917
34	-22,5130	134,6830	-0,2546	0	0,2546
35	-22,5139	135,6651	-0,2146	0	0,2146
36	-22,5141	136,6447	-0,1710	0	0,1710
37	-22,5133	137,6226	-0,1267	0	0,1267
38	-22,5138	138,6009	-0,0831	0	0,0831
39	-22,5137	139,5783	-0,0377	0	0,0377
40	-22,5138	140,5573	0,0064	0	-0,0064

L3_P-100-5_1*Taula Annex 23. Valors obtinguts per L3_P-100-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5084	102,6873	0,0000	0	0,0000
2	-15,5074	102,7216	-0,0089	0	0,0089
3	-15,5161	103,8976	-0,0621	0	0,0621
4	-15,5157	104,6882	-0,0464	0	0,0464
5	-15,5223	105,6662	-0,4990	-0,4	0,0990
6	-15,5040	106,9650	-0,5680	-0,4	0,1680
7	-15,5118	107,9607	-0,6090	-0,4	0,2090
8	-15,5045	108,9543	-0,6460	-0,4	0,2460
9	-15,5047	109,9481	-0,6859	-0,4	0,2859
10	-15,5043	110,9420	-0,7195	-0,4	0,3195
11	-15,5130	111,9289	-0,7559	-0,4	0,3559
12	-15,5051	112,9349	-0,7804	-0,4	0,3804
13	-15,5135	113,9199	-0,8003	-0,4	0,4003
14	-15,5129	114,9044	-0,8245	-0,4	0,4245
15	-15,5065	115,9034	-0,8464	-0,4	0,4464
16	-15,5115	116,8913	-0,8625	-0,4	0,4625
17	-15,5126	117,8832	-0,8776	-0,4	0,4776
18	-15,5131	118,8750	-0,8800	-0,4	0,4800
19	-15,5124	119,8472	-0,8804	-0,4	0,4804
20	-15,5108	120,8155	-0,9020	-0,4	0,5020
21	-15,5059	121,8353	-0,9306	-0,4	0,5306
22	-15,5065	122,8514	-0,9060	-0,4	0,5060
23	-15,5145	123,8229	-0,8817	-0,4	0,4817
24	-15,5140	124,7974	-0,8716	-0,4	0,4716
25	-15,5131	125,7818	-0,8593	-0,4	0,4593
26	-15,5125	126,7652	-0,8439	-0,4	0,4439
27	-15,5130	127,7498	-0,8310	-0,4	0,4310
28	-15,5140	128,7361	-0,8120	-0,4	0,4120
29	-15,5106	129,7202	-0,7901	-0,4	0,3901
30	-15,5132	130,7083	-0,7676	-0,4	0,3676
31	-15,5138	131,6938	-0,7328	-0,4	0,3328
32	-15,5149	132,6727	-0,6999	-0,4	0,2999
33	-15,5137	133,6523	-0,6655	-0,4	0,2655
34	-15,5137	134,6343	-0,6320	-0,4	0,2320
35	-15,5142	135,6180	-0,5916	-0,4	0,1916
36	-15,5150	136,5980	-0,5480	-0,4	0,1480
37	-15,5156	137,7559	-0,4790	-0,4	0,0790
38	-15,5041	138,7489	-0,0617	0	0,0617
39	-15,5058	139,6418	-0,0388	0	0,0388
40	-15,5072	140,6321	0,0056	0	-0,0056

L4_P-100-5_1*Taula Annex 24. Valors obtinguts per L4_P-100-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5056	102,6903	0,0000	0	0,0000
2	-8,5062	102,7886	-0,0104	0	0,0104
3	-8,5135	103,8787	-0,0601	0	0,0601
4	-8,5153	104,6701	-0,0400	0	0,0400
5	-8,5235	105,6421	-0,5062	-0,4	0,1062
6	-8,5062	106,9444	-0,5866	-0,4	0,1866
7	-8,5173	107,9462	-0,6288	-0,4	0,2288
8	-8,5072	108,9363	-0,6629	-0,4	0,2629
9	-8,5077	109,9264	-0,7030	-0,4	0,3030
10	-8,5037	110,9247	-0,7411	-0,4	0,3411
11	-8,5052	111,9228	-0,7732	-0,4	0,3732
12	-8,5140	112,9164	-0,7944	-0,4	0,3944
13	-8,5138	113,8955	-0,8082	-0,4	0,4082
14	-8,5126	114,8832	-0,8393	-0,4	0,4393
15	-8,5054	115,8847	-0,8497	-0,4	0,4497
16	-8,5121	116,8657	-0,8664	-0,4	0,4664
17	-8,5134	117,8529	-0,8799	-0,4	0,4799
18	-8,5139	118,8378	-0,8904	-0,4	0,4904
19	-8,5135	119,8266	-0,9001	-0,4	0,5001
20	-8,5130	120,8128	-0,9021	-0,4	0,5021
21	-8,5131	121,7953	-0,9066	-0,4	0,5066
22	-8,5133	122,7790	-0,9102	-0,4	0,5102
23	-8,5137	123,7736	-0,9119	-0,4	0,5119
24	-8,5137	124,7654	-0,8901	-0,4	0,4901
25	-8,5145	125,7442	-0,8733	-0,4	0,4733
26	-8,5132	126,7297	-0,8563	-0,4	0,4563
27	-8,5128	127,7116	-0,8353	-0,4	0,4353
28	-8,5135	128,8450	-0,8020	-0,4	0,4020
29	-8,5167	129,9251	-0,4466	-0,4	0,0466
30	-8,5001	130,7499	-0,3332	0	0,3332
31	-8,5082	131,6589	-0,3374	0	0,3374
32	-8,5113	132,6693	-0,3206	0	0,3206
33	-8,5147	133,6587	-0,2899	0	0,2899
34	-8,5151	134,6378	-0,2602	0	0,2602
35	-8,5133	135,6312	-0,2292	0	0,2292
36	-8,5141	136,6211	-0,1731	0	0,1731
37	-8,4906	137,5904	-0,1193	0	0,1193
38	-8,4905	138,5619	-0,0754	0	0,0754
39	-8,5134	139,5388	-0,0279	0	0,0279
40	-8,4901	140,5149	0,0146	0	-0,0146

L5_P-100-5_1*Taula Annex 25. Valors obtinguts per L5_P-100-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5041	102,7370	0,0000	0	0,0000
2	-1,5068	102,7036	-0,0038	0	0,0038
3	-1,5189	103,8785	-0,0694	0	0,0694
4	-1,5114	104,8584	-0,1124	0	0,1124
5	-1,5026	105,8516	-0,1635	0	0,1635
6	-1,5031	106,8481	-0,2066	0	0,2066
7	-1,5036	107,8415	-0,2464	0	0,2464
8	-1,5029	108,8357	-0,2823	0	0,2823
9	-1,5068	109,8288	-0,3214	0	0,3214
10	-1,5053	110,8239	-0,3529	0	0,3529
11	-1,5107	111,8062	-0,3884	0	0,3884
12	-1,5049	112,8072	-0,4219	0	0,4219
13	-1,5091	113,7964	-0,4453	0	0,4453
14	-1,5121	114,7823	-0,4686	0	0,4686
15	-1,5118	115,7732	-0,4904	0	0,4904
16	-1,5127	116,7603	-0,5025	0	0,5025
17	-1,5116	117,7477	-0,5200	0	0,5200
18	-1,5123	118,7348	-0,5257	0	0,5257
19	-1,5119	119,7195	-0,5361	0	0,5361
20	-1,5128	120,7081	-0,5390	0	0,5390
21	-1,5130	121,6992	-0,5379	0	0,5379
22	-1,5120	122,6850	-0,5244	0	0,5244
23	-1,5114	123,6635	-0,5177	0	0,5177
24	-1,5115	124,6531	-0,5149	0	0,5149
25	-1,5130	125,6444	-0,4971	0	0,4971
26	-1,5130	126,6245	-0,4790	0	0,4790
27	-1,5106	127,6073	-0,4659	0	0,4659
28	-1,5123	128,5933	-0,4466	0	0,4466
29	-1,5122	129,5819	-0,4278	0	0,4278
30	-1,5118	130,5712	-0,3978	0	0,3978
31	-1,5129	131,5527	-0,3677	0	0,3677
32	-1,5119	132,5373	-0,3331	0	0,3331
33	-1,5129	133,5201	-0,2934	0	0,2934
34	-1,5118	134,4985	-0,2504	0	0,2504
35	-1,5122	135,4799	-0,2119	0	0,2119
36	-1,5130	136,4641	-0,1624	0	0,1624
37	-1,5133	137,4416	-0,1111	0	0,1111
38	-1,5103	138,4189	-0,0614	0	0,0614
39	-1,5119	139,3988	-0,0100	0	0,0100
40	-1,4900	140,3806	0,0448	0	-0,0448

L1_P-25-5_1*Taula Annex 26. Valors obtinguts per L1_P-25-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5050	105,4699	0,0000	0	0,0000
2	-29,5054	105,4949	-0,0062	0	0,0062
3	-29,5082	106,6010	-0,0231	0	0,0231
4	-29,5031	107,5833	-0,0300	0	0,0300
5	-29,5042	108,5585	-0,0406	0	0,0406
6	-29,5049	109,5368	-0,0599	0	0,0599
7	-29,5033	110,5167	-0,0800	0	0,0800
8	-29,5071	111,4982	-0,1012	0	0,1012
9	-29,5035	112,4854	-0,1229	0	0,1229
10	-29,5037	113,4685	-0,1391	0	0,1391
11	-29,5057	114,4529	-0,1634	0	0,1634
12	-29,5026	115,4493	-0,1813	0	0,1813
13	-29,5075	116,4335	-0,1996	0	0,1996
14	-29,5033	117,4185	-0,2149	0	0,2149
15	-29,5043	118,4045	-0,2320	0	0,2320
16	-29,5027	119,3936	-0,2444	0	0,2444
17	-29,5082	120,3799	-0,2538	0	0,2538
18	-29,5042	121,3639	-0,2600	0	0,2600
19	-29,5035	122,3485	-0,2662	0	0,2662
20	-29,5046	123,3349	-0,2683	0	0,2683
21	-29,5034	124,3197	-0,2658	0	0,2658
22	-29,5065	125,3030	-0,2675	0	0,2675
23	-29,5035	126,2898	-0,2677	0	0,2677
24	-29,5058	127,2767	-0,2637	0	0,2637
25	-29,5029	128,2626	-0,2588	0	0,2588
26	-29,5065	129,2464	-0,2507	0	0,2507
27	-29,5030	130,2301	-0,2459	0	0,2459
28	-29,5056	131,2172	-0,2382	0	0,2382
29	-29,5035	132,2043	-0,2262	0	0,2262
30	-29,5064	133,1892	-0,2128	0	0,2128
31	-29,5031	134,1761	-0,1992	0	0,1992
32	-29,5050	135,1618	-0,1828	0	0,1828
33	-29,5031	136,1458	-0,1641	0	0,1641
34	-29,5051	137,1294	-0,1457	0	0,1457
35	-29,5035	138,1121	-0,1243	0	0,1243
36	-29,5055	139,0925	-0,1051	0	0,1051
37	-29,5033	140,0733	-0,0854	0	0,0854
38	-29,5067	141,0549	-0,0703	0	0,0703
39	-29,5029	142,0365	-0,0510	0	0,0510
40	-29,5052	143,0156	-0,0378	0	0,0378

L2_P-25-5_1*Taula Annex 27. Valors obtinguts per L2_P-25-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5062	105,7171	0,0000	0	0,000
2	-22,5101	106,6607	0,0345	0	-0,0345
3	-22,5039	107,5133	0,0879	0	-0,0879
4	-22,5053	108,3815	-0,1052	0	0,1052
5	-22,5046	109,4542	-0,3339	-0,40	-0,0661
6	-22,5139	110,6023	-0,3599	-0,40	-0,0401
7	-22,5039	111,5904	-0,3848	-0,40	-0,0152
8	-22,5039	112,5725	-0,4095	-0,40	0,0095
9	-22,5082	113,5568	-0,4353	-0,40	0,0353
10	-22,5045	114,5454	-0,4610	-0,40	0,0610
11	-22,5046	115,5413	-0,4798	-0,40	0,0798
12	-22,5066	116,5293	-0,4841	-0,40	0,0841
13	-22,5031	117,5115	-0,4946	-0,40	0,0946
14	-22,5072	118,4943	-0,5038	-0,40	0,1038
15	-22,5039	119,4759	-0,5155	-0,40	0,1155
16	-22,5063	120,4652	-0,5276	-0,40	0,1276
17	-22,5041	121,4501	-0,5277	-0,40	0,1277
18	-22,5084	122,4314	-0,5363	-0,40	0,1363
19	-22,5041	123,4217	-0,5460	-0,40	0,1460
20	-22,5043	124,4129	-0,5376	-0,40	0,1376
21	-22,5061	125,3944	-0,5306	-0,40	0,1306
22	-22,5034	126,3770	-0,5231	-0,40	0,1231
23	-22,5079	127,3590	-0,5161	-0,40	0,1161
24	-22,5041	128,3415	-0,5077	-0,40	0,1077
25	-22,5049	129,3245	-0,4993	-0,40	0,0993
26	-22,5039	130,3087	-0,4900	-0,40	0,0900
27	-22,5075	131,3753	-0,4768	-0,40	0,0768
28	-22,5089	132,4515	-0,2843	-0,40	-0,1157
29	-22,5055	133,3317	-0,1121	0,00	0,1121
30	-22,5029	134,2445	-0,1068	0	0,1068
31	-22,5063	135,2470	-0,0726	0	0,0726
32	-22,5036	136,2234	-0,0473	0	0,0473
33	-22,5078	137,2051	-0,0188	0	0,0188
34	-22,5040	138,1827	0,0105	0	-0,0105
35	-22,5046	139,1563	0,0343	0	-0,0343
36	-22,5063	140,1268	0,0511	0	-0,0511
37	-22,5035	141,0957	0,0550	0	-0,0550
38	-22,5076	142,0664	0,0429	0	-0,0429
39	-22,5038	143,0415	0,0201	0	-0,0201
40	-22,5079	144,0427	-0,0077	0	0,0077

L3_P-25-5_1*Taula Annex 28. Valors obtinguts per L3_P-25-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5055	105,7137	0,0000	0	0,0000
2	-15,5071	106,6280	0,0347	0	-0,0347
3	-15,5045	107,4876	0,0819	0	-0,0819
4	-15,5051	108,3540	-0,0970	0	0,0970
5	-15,5040	109,4192	-0,3260	-0,4	-0,0740
6	-15,5128	110,5688	-0,3496	-0,4	-0,0505
7	-15,5034	111,5547	-0,3750	-0,4	-0,0250
8	-15,5035	112,5466	-0,4013	-0,4	0,0013
9	-15,5052	113,5307	-0,4273	-0,4	0,0273
10	-15,5041	114,5168	-0,4535	-0,4	0,0535
11	-15,5055	115,5158	-0,4775	-0,4	0,0775
12	-15,5052	116,5063	-0,4756	-0,4	0,0756
13	-15,5047	117,4870	-0,4837	-0,4	0,0837
14	-15,5043	118,4684	-0,4921	-0,4	0,0921
15	-15,5054	119,4527	-0,5019	-0,4	0,1019
16	-15,5047	120,4343	-0,5063	-0,4	0,1063
17	-15,5053	121,4176	-0,5144	-0,4	0,1144
18	-15,5044	122,4024	-0,5193	-0,4	0,1193
19	-15,5057	123,3816	-0,5218	-0,4	0,1218
20	-15,5040	124,3663	-0,5333	-0,4	0,1333
21	-15,5057	125,3605	-0,5360	-0,4	0,1360
22	-15,5050	126,3492	-0,5222	-0,4	0,1222
23	-15,5050	127,3276	-0,5145	-0,4	0,1145
24	-15,5044	128,3082	-0,5086	-0,4	0,1086
25	-15,5055	129,2904	-0,5028	-0,4	0,1028
26	-15,5045	130,2734	-0,4962	-0,4	0,0962
27	-15,5062	131,2561	-0,4896	-0,4	0,0896
28	-15,5042	132,2420	-0,4806	-0,4	0,0806
29	-15,5066	133,2292	-0,4677	-0,4	0,0677
30	-15,5041	134,2172	-0,4511	-0,4	0,0511
31	-15,5057	135,2050	-0,4284	-0,4	0,0284
32	-15,5037	136,1871	-0,4024	-0,4	0,0024
33	-15,5072	137,1691	-0,3752	-0,4	-0,0248
34	-15,5042	138,1520	-0,3452	-0,4	-0,0548
35	-15,5058	139,1252	-0,3115	-0,4	-0,0885
36	-15,5033	140,0898	-0,2943	-0,4	-0,1057
37	-15,5071	141,2562	-0,2744	-0,4	-0,1256
38	-15,5040	142,2175	0,1427	0	-0,1427
39	-15,5047	143,1195	0,0524	0	-0,0524
40	-15,5074	144,1309	0,0028	0	-0,0028

L4_P-25-5_1*Taula Annex 29. Valors obtinguts per L4_P-25-5_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5064	105,6882	0,0000	0	0,0000
2	-8,5084	106,6217	0,0381	0	-0,0381
3	-8,5037	107,4775	0,0922	0	-0,0922
4	-8,5051	108,3335	-0,0917	0	0,0917
5	-8,5038	109,3923	-0,3381	-0,4	-0,0619
6	-8,5129	110,5590	-0,3729	-0,4	-0,0272
7	-8,5045	111,5374	-0,3885	-0,4	-0,0116
8	-8,5038	112,5148	-0,4121	-0,4	0,0121
9	-8,5079	113,4970	-0,4393	-0,4	0,0393
10	-8,5035	114,4895	-0,4646	-0,4	0,0646
11	-8,5043	115,4822	-0,4766	-0,4	0,0766
12	-8,5045	116,4690	-0,4861	-0,4	0,0861
13	-8,5044	117,4535	-0,4935	-0,4	0,0935
14	-8,5049	118,4367	-0,5001	-0,4	0,1001
15	-8,5049	119,4208	-0,5066	-0,4	0,1066
16	-8,5044	120,4012	-0,5126	-0,4	0,1126
17	-8,5045	121,3866	-0,5213	-0,4	0,1213
18	-8,5044	122,3715	-0,5224	-0,4	0,1224
19	-8,5042	123,3577	-0,5259	-0,4	0,1259
20	-8,5061	124,3434	-0,5227	-0,4	0,1227
21	-8,5030	125,3241	-0,5215	-0,4	0,1215
22	-8,5085	126,3136	-0,5242	-0,4	0,1242
23	-8,5041	127,3049	-0,5123	-0,4	0,1123
24	-8,5042	128,2873	-0,4963	-0,4	0,0963
25	-8,5060	129,2669	-0,4856	-0,4	0,0856
26	-8,5033	130,2474	-0,4752	-0,4	0,0752
27	-8,5078	131,3209	-0,4648	-0,4	0,0648
28	-8,5103	132,4052	-0,2548	-0,4	-0,1452
29	-8,5057	133,2736	-0,0803	0	0,0803
30	-8,5032	134,1830	-0,0809	0	0,0809
31	-8,5049	135,1882	-0,0564	0	0,0564
32	-8,5060	136,1674	-0,0309	0	0,0309
33	-8,5033	137,1436	-0,0073	0	0,0073
34	-8,5075	138,1174	0,0108	0	-0,0108
35	-8,5035	139,1077	0,0218	0	-0,0218
36	-8,5052	140,0900	0,0564	0	-0,0564
37	-8,5039	141,0485	0,0645	0	-0,0645
38	-8,5054	142,0160	0,0544	0	-0,0544
39	-8,5029	142,9964	0,0353	0	-0,0353
40	-8,5069	143,9732	0,0099	0	-0,0099

L5_P-25-5_1

Taula Annex 30. Valors obtinguts per L5_P-25-5_1 (mm)

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5057	105,4698	0,0000	0	0,0000
2	-1,5062	105,5156	-0,0058	0	0,0058
3	-1,5082	106,5984	-0,0121	0	0,0121
4	-1,5043	107,5756	-0,0151	0	0,0151
5	-1,5049	108,5536	-0,0274	0	0,0274
6	-1,5050	109,5302	-0,0409	0	0,0409
7	-1,5045	110,5049	-0,0633	0	0,0633
8	-1,5052	111,4868	-0,0901	0	0,0901
9	-1,5058	112,4739	-0,1100	0	0,1100
10	-1,5043	113,4564	-0,1313	0	0,1313
11	-1,5058	114,4428	-0,1535	0	0,1535
12	-1,5046	115,4293	-0,1719	0	0,1719
13	-1,5053	116,4182	-0,1886	0	0,1886
14	-1,5049	117,4038	-0,1967	0	0,1967
15	-1,5051	118,3879	-0,2107	0	0,2107
16	-1,5053	119,3757	-0,2168	0	0,2168
17	-1,5042	120,3563	-0,2234	0	0,2234
18	-1,5059	121,3421	-0,2329	0	0,2329
19	-1,5047	122,3274	-0,2349	0	0,2349
20	-1,5064	123,3115	-0,2366	0	0,2366
21	-1,5046	124,2972	-0,2369	0	0,2369
22	-1,5060	125,2817	-0,2368	0	0,2368
23	-1,5047	126,2688	-0,2346	0	0,2346
24	-1,5054	127,2543	-0,2297	0	0,2297
25	-1,5041	128,2366	-0,2239	0	0,2239
26	-1,5055	129,2191	-0,2203	0	0,2203
27	-1,5044	130,2048	-0,2165	0	0,2165
28	-1,5055	131,1907	-0,2100	0	0,2100
29	-1,5045	132,1779	-0,2009	0	0,2009
30	-1,5047	133,1664	-0,1859	0	0,1859
31	-1,5042	134,1527	-0,1682	0	0,1682
32	-1,5045	135,1366	-0,1484	0	0,1484
33	-1,5048	136,1178	-0,1283	0	0,1283
34	-1,5043	137,0987	-0,1078	0	0,1078
35	-1,5050	138,0788	-0,0880	0	0,0880
36	-1,5044	139,0625	-0,0698	0	0,0698
37	-1,5044	140,0469	-0,0454	0	0,0454
38	-1,5047	141,0266	-0,0242	0	0,0242
39	-1,5051	142,0051	-0,0014	0	0,0014
40	-1,5048	142,9803	0,0164	0	-0,0164

L1_R-100-10_1*Taula Annex 31. Valors obtinguts per L1_R-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5105	107,8837	0,0000	0	0,0000
2	-29,5032	107,9938	-0,0115	0	0,0115
3	-29,5136	109,0699	-0,0604	0	0,0604
4	-29,4992	110,0685	-0,0808	0	0,0808
5	-29,5061	111,0523	-0,0932	0	0,0932
6	-29,5058	112,0348	-0,1120	0	0,1120
7	-29,5062	113,0206	-0,1287	0	0,1287
8	-29,5061	114,0076	-0,1444	0	0,1444
9	-29,5067	114,9940	-0,1579	0	0,1579
10	-29,5068	115,9780	-0,1703	0	0,1703
11	-29,5063	116,9655	-0,1825	0	0,1825
12	-29,5060	117,9508	-0,1902	0	0,1902
13	-29,5078	118,9323	-0,2018	0	0,2018
14	-29,5064	119,9178	-0,2129	0	0,2129
15	-29,5059	120,9009	-0,2242	0	0,2242
16	-29,5067	121,8895	-0,2302	0	0,2302
17	-29,5090	122,8725	-0,2295	0	0,2295
18	-29,5085	123,8537	-0,2349	0	0,2349
19	-29,5088	124,8364	-0,2414	0	0,2414
20	-29,5087	125,8244	-0,2467	0	0,2467
21	-29,5091	126,8108	-0,2426	0	0,2426
22	-29,5085	127,7933	-0,2397	0	0,2397
23	-29,5088	128,7761	-0,2390	0	0,2390
24	-29,5089	129,7618	-0,2377	0	0,2377
25	-29,5090	130,7468	-0,2337	0	0,2337
26	-29,5087	131,7295	-0,2298	0	0,2298
27	-29,5089	132,7146	-0,2244	0	0,2244
28	-29,5089	133,6963	-0,2161	0	0,2161
29	-29,5084	134,6798	-0,2140	0	0,2140
30	-29,5092	135,6711	-0,2072	0	0,2072
31	-29,5092	136,6569	-0,1903	0	0,1903
32	-29,5081	137,6376	-0,1796	0	0,1796
33	-29,5086	138,6226	-0,1672	0	0,1672
34	-29,5085	139,6085	-0,1557	0	0,1557
35	-29,5087	140,5916	-0,1395	0	0,1395
36	-29,5081	141,5730	-0,1282	0	0,1282
37	-29,5092	142,5590	-0,1151	0	0,1151
38	-29,5077	143,5448	-0,0998	0	0,0998
39	-29,5084	144,5261	-0,0829	0	0,0829
40	-29,5078	145,5077	-0,0726	0	0,0726

L2_R-100-10_1*Taula Annex 32. Valors obtinguts per L2_R-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5102	107,9260	0,0000	0	0,0000
2	-22,5041	108,0238	-0,0070	0	0,0070
3	-22,5122	109,0777	-0,0650	0	0,0650
4	-22,5061	109,9883	-0,0405	0	0,0405
5	-22,5040	110,8525	-0,2371	0	0,2371
6	-22,5061	111,9199	-0,4943	-0,4	0,0943
7	-22,5152	113,0932	-0,5262	-0,4	0,1262
8	-22,5063	114,0910	-0,5395	-0,4	0,1395
9	-22,5066	115,0721	-0,5477	-0,4	0,1477
10	-22,5091	116,0524	-0,5624	-0,4	0,1624
11	-22,5077	117,0355	-0,5755	-0,4	0,1755
12	-22,5073	118,0226	-0,5916	-0,4	0,1916
13	-22,5073	119,0085	-0,5998	-0,4	0,1998
14	-22,5095	119,9903	-0,6100	-0,4	0,2100
15	-22,5093	120,9710	-0,6195	-0,4	0,2195
16	-22,5091	121,9543	-0,6303	-0,4	0,2303
17	-22,5098	122,9402	-0,6379	-0,4	0,2379
18	-22,5095	123,9228	-0,6394	-0,4	0,2394
19	-22,5091	124,9080	-0,6441	-0,4	0,2441
20	-22,5100	125,8925	-0,6450	-0,4	0,2450
21	-22,5098	126,8761	-0,6451	-0,4	0,2451
22	-22,5095	127,8599	-0,6473	-0,4	0,2473
23	-22,5090	128,8485	-0,6488	-0,4	0,2488
24	-22,5098	129,8348	-0,6428	-0,4	0,2428
25	-22,5089	130,8161	-0,6393	-0,4	0,2393
26	-22,5091	131,8021	-0,6349	-0,4	0,2349
27	-22,5093	132,7855	-0,6260	-0,4	0,2260
28	-22,5091	133,8583	-0,6147	-0,4	0,2147
29	-22,5161	134,9721	-0,4038	0	0,4038
30	-22,5080	135,8425	-0,1679	0	0,1679
31	-22,5156	136,7527	-0,1666	0	0,1666
32	-22,5097	137,7464	-0,1727	0	0,1727
33	-22,5099	138,7383	-0,1607	0	0,1607
34	-22,5097	139,7228	-0,1461	0	0,1461
35	-22,5084	140,7052	-0,1340	0	0,1340
36	-22,5082	141,6902	-0,1189	0	0,1189
37	-22,5082	142,6732	-0,1037	0	0,1037
38	-22,4991	143,6562	-0,0900	0	0,0900
39	-22,5097	144,6412	-0,0762	0	0,0762
40	-22,5090	145,6274	-0,0616	0	0,0616

L3_R-100-10_1*Taula Annex 33. Valors obtinguts per L3_R-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5025	107,9234	0,0000	0	0,0000
2	-15,5071	108,0284	-0,0071	0	0,0071
3	-15,5005	109,0627	-0,0600	0	0,0600
4	-15,5061	109,9759	-0,0354	0	0,0354
5	-15,5031	110,8389	-0,2237	-0,4	-0,1763
6	-15,5089	111,8999	-0,4823	-0,4	0,0823
7	-15,5160	113,0736	-0,5158	-0,4	0,1158
8	-15,5060	114,0701	-0,5318	-0,4	0,1318
9	-15,5068	115,0542	-0,5448	-0,4	0,1448
10	-15,5070	116,0367	-0,5606	-0,4	0,1606
11	-15,5074	117,0230	-0,5720	-0,4	0,1720
12	-15,5063	118,0055	-0,5834	-0,4	0,1834
13	-15,5069	118,9888	-0,5959	-0,4	0,1959
14	-15,5074	119,9760	-0,6062	-0,4	0,2062
15	-15,5089	120,9571	-0,6109	-0,4	0,2109
16	-15,5089	121,9424	-0,6204	-0,4	0,2204
17	-15,5095	122,9265	-0,6237	-0,4	0,2237
18	-15,5091	123,9081	-0,6286	-0,4	0,2286
19	-15,5097	124,8919	-0,6358	-0,4	0,2358
20	-15,5088	125,8740	-0,6398	-0,4	0,2398
21	-15,5094	126,8613	-0,6471	-0,4	0,2471
22	-15,5102	127,8502	-0,6426	-0,4	0,2426
23	-15,5092	128,8315	-0,6348	-0,4	0,2348
24	-15,5086	129,8146	-0,6328	-0,4	0,2328
25	-15,5090	130,7984	-0,6270	-0,4	0,2270
26	-15,5085	131,7788	-0,6231	-0,4	0,2231
27	-15,5088	132,7645	-0,6212	-0,4	0,2212
28	-15,5087	133,7499	-0,6130	-0,4	0,2130
29	-15,5080	134,7367	-0,6088	-0,4	0,2088
30	-15,5096	135,7190	-0,5951	-0,4	0,1951
31	-15,5002	136,7028	-0,5895	-0,4	0,1895
32	-15,5098	137,6882	-0,5764	-0,4	0,1764
33	-15,5107	138,6716	-0,5647	-0,4	0,1647
34	-15,5114	139,6571	-0,5515	-0,4	0,1515
35	-15,5111	140,6406	-0,5367	-0,4	0,1367
36	-15,4995	141,6265	-0,5219	-0,4	0,1219
37	-15,5084	142,6100	-0,5036	-0,4	0,1036
38	-15,4996	143,7853	-0,4635	-0,4	0,0635
39	-15,5124	144,7133	-0,0299	0	0,0299
40	-15,5042	145,9038	-0,0188	0	0,0188

L4_R-100-10_1*Taula Annex 34. Valors obtinguts per L4_R-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5060	107,9273	0,0000	0	0,0000
2	-8,5070	108,0253	-0,0072	0	0,0072
3	-8,5066	109,0741	-0,0559	0	0,0559
4	-8,5115	109,9747	-0,0312	0	0,0312
5	-8,5061	110,8468	-0,2371	-0,4	-0,1629
6	-8,5112	111,9220	-0,4819	-0,4	0,0819
7	-8,5150	113,0836	-0,5108	-0,4	0,1108
8	-8,5066	114,0765	-0,5268	-0,4	0,1268
9	-8,5068	115,0610	-0,5427	-0,4	0,1427
10	-8,5084	116,0479	-0,5550	-0,4	0,1550
11	-8,5077	117,0333	-0,5645	-0,4	0,1645
12	-8,5095	118,0144	-0,5742	-0,4	0,1742
13	-8,5090	118,9976	-0,5884	-0,4	0,1884
14	-8,5072	119,9864	-0,5975	-0,4	0,1975
15	-8,5100	120,9685	-0,6038	-0,4	0,2038
16	-8,5090	121,9508	-0,6111	-0,4	0,2111
17	-8,5101	122,9352	-0,6184	-0,4	0,2184
18	-8,5094	123,9186	-0,6219	-0,4	0,2219
19	-8,5102	124,9026	-0,6249	-0,4	0,2249
20	-8,5101	125,8840	-0,6291	-0,4	0,2291
21	-8,5104	126,8632	-0,6345	-0,4	0,2345
22	-8,5103	127,8529	-0,6456	-0,4	0,2456
23	-8,5087	128,8438	-0,6378	-0,4	0,2378
24	-8,5007	129,8246	-0,6307	-0,4	0,2307
25	-8,5104	130,8024	-0,6261	-0,4	0,2261
26	-8,5099	131,7865	-0,6221	-0,4	0,2221
27	-8,5101	132,7693	-0,6150	-0,4	0,2150
28	-8,5091	133,8051	-0,6087	-0,4	0,2087
29	-8,5142	134,9474	-0,4766	-0,4	0,0766
30	-8,5120	135,8499	-0,1621	0	0,1621
31	-8,5076	136,7290	-0,1640	0	0,1640
32	-8,5104	137,7202	-0,1720	0	0,1720
33	-8,5098	138,7117	-0,1623	0	0,1623
34	-8,4991	139,6962	-0,1487	0	0,1487
35	-8,5083	140,6809	-0,1371	0	0,1371
36	-8,4997	141,6694	-0,1194	0	0,1194
37	-8,5000	142,6441	-0,0982	0	0,0982
38	-8,5076	143,6260	-0,0953	0	0,0953
39	-8,5100	144,6117	-0,0707	0	0,0707
40	-8,4993	145,5949	-0,0622	0	0,0622

L5_R-100-10_1*Taula Annex 35. Valors obtinguts per L5_R-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5072	107,9707	0,0000	0	0,0000
2	-1,5075	108,0283	-0,0053	0	0,0053
3	-1,5069	109,0578	-0,0529	0	0,0529
4	-1,5087	110,0578	-0,0708	0	0,0708
5	-1,5075	111,0416	-0,0874	0	0,0874
6	-1,5076	112,0270	-0,1019	0	0,1019
7	-1,5073	113,0100	-0,1130	0	0,1130
8	-1,5072	113,9935	-0,1294	0	0,1294
9	-1,5075	114,9793	-0,1422	0	0,1422
10	-1,5072	115,9617	-0,1552	0	0,1552
11	-1,5074	116,9495	-0,1717	0	0,1717
12	-1,5071	117,9361	-0,1780	0	0,1780
13	-1,5090	118,9181	-0,1899	0	0,1899
14	-1,5076	119,9044	-0,2003	0	0,2003
15	-1,5093	120,8858	-0,2047	0	0,2047
16	-1,5087	121,8687	-0,2135	0	0,2135
17	-1,5091	122,8517	-0,2207	0	0,2207
18	-1,5094	123,8372	-0,2279	0	0,2279
19	-1,5126	124,8209	-0,2275	0	0,2275
20	-1,5114	125,8028	-0,2322	0	0,2322
21	-1,5093	126,7889	-0,2360	0	0,2360
22	-1,5011	127,7740	-0,2350	0	0,2350
23	-1,5091	128,7580	-0,2364	0	0,2364
24	-1,5089	129,7439	-0,2359	0	0,2359
25	-1,5090	130,7312	-0,2335	0	0,2335
26	-1,5093	131,7177	-0,2241	0	0,2241
27	-1,5085	132,6992	-0,2158	0	0,2158
28	-1,5091	133,6806	-0,2121	0	0,2121
29	-1,5094	134,6664	-0,2076	0	0,2076
30	-1,5094	135,6522	-0,1993	0	0,1993
31	-1,5086	136,6358	-0,1880	0	0,1880
32	-1,5084	137,6218	-0,1802	0	0,1802
33	-1,5100	138,6075	-0,1672	0	0,1672
34	-1,4996	139,5933	-0,1554	0	0,1554
35	-1,5091	140,5763	-0,1383	0	0,1383
36	-1,5003	141,5569	-0,1239	0	0,1239
37	-1,5083	142,5421	-0,1103	0	0,1103
38	-1,5089	143,5265	-0,0940	0	0,0940
39	-1,5000	144,5101	-0,0779	0	0,0779
40	-1,5083	145,4943	-0,0603	0	0,0603

L1_R-25-10_1*Taula Annex 36. Valors obtinguts per L1_R-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5074	113,4665	0,0000	0	0,0000
2	-29,5086	114,6109	-0,0198	0	0,0198
3	-29,5024	115,5930	-0,0317	0	0,0317
4	-29,5040	116,5738	-0,0480	0	0,0480
5	-29,5049	117,5581	-0,0678	0	0,0678
6	-29,5048	118,5421	-0,0835	0	0,0835
7	-29,5039	119,5250	-0,1031	0	0,1031
8	-29,5024	120,5194	-0,1208	0	0,1208
9	-29,5039	121,5026	-0,1361	0	0,1361
10	-29,5053	122,4902	-0,1518	0	0,1518
11	-29,5051	123,4822	-0,1587	0	0,1587
12	-29,5043	124,4730	-0,1573	0	0,1573
13	-29,5046	125,4604	-0,1445	0	0,1445
14	-29,5031	126,4466	-0,1350	0	0,1350
15	-29,5043	127,4261	-0,1192	0	0,1192
16	-29,5026	128,4074	-0,1133	0	0,1133
17	-29,5040	129,3921	-0,1058	0	0,1058
18	-29,5032	130,3764	-0,0977	0	0,0977
19	-29,5040	131,3584	-0,0902	0	0,0902
20	-29,5033	132,3420	-0,0840	0	0,0840
21	-29,5038	133,3272	-0,0799	0	0,0799
22	-29,5022	134,3119	-0,0740	0	0,0740
23	-29,5042	135,2962	-0,0697	0	0,0697
24	-29,5024	136,2812	-0,0665	0	0,0665
25	-29,5039	137,2635	-0,0607	0	0,0607
26	-29,5036	138,2463	-0,0632	0	0,0632
27	-29,5060	139,2264	-0,0613	0	0,0613
28	-29,5026	140,2105	-0,0652	0	0,0652
29	-29,5045	141,1958	-0,0662	0	0,0662
30	-29,5024	142,1795	-0,0648	0	0,0648
31	-29,5039	143,1647	-0,0655	0	0,0655
32	-29,5037	144,1481	-0,0634	0	0,0634
33	-29,5042	145,1346	-0,0604	0	0,0604
34	-29,5032	146,1190	-0,0538	0	0,0538
35	-29,5041	147,0996	-0,0510	0	0,0510
36	-29,5038	148,0839	-0,0501	0	0,0501
37	-29,5030	149,0679	-0,0456	0	0,0456
38	-29,5049	150,0554	-0,0387	0	0,0387
39	-29,5041	151,0363	-0,0263	0	0,0263
40	-29,5026	152,0244	-0,0257	0	0,0257
41	-29,5051	153,0249	-0,0073	0	0,0073

L2_R-25-10_1*Taula Annex 37. Valors obtinguts per L2_R-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5107	113,4410	0,0000	0	0,0000
2	-22,5086	113,3807	-0,0023	0	0,0023
3	-22,5115	114,6284	-0,0392	0	0,0392
4	-22,5028	115,5684	-0,0506	0	0,0506
5	-22,5043	116,4147	-0,1484	0	0,1484
6	-22,5008	117,4316	-0,4584	-0,4	0,0584
7	-22,5128	118,6468	-0,4984	-0,4	0,0984
8	-22,5050	119,6409	-0,5189	-0,4	0,1189
9	-22,5031	120,6251	-0,5372	-0,4	0,1372
10	-22,5049	121,6137	-0,5519	-0,4	0,1519
11	-22,5034	122,6067	-0,5600	-0,4	0,1600
12	-22,5047	123,5982	-0,5556	-0,4	0,1556
13	-22,5031	124,5863	-0,5445	-0,4	0,1445
14	-22,5045	125,5689	-0,5317	-0,4	0,1317
15	-22,5027	126,5520	-0,5208	-0,4	0,1208
16	-22,5049	127,5332	-0,5089	-0,4	0,1089
17	-22,5024	128,5127	-0,5021	-0,4	0,1021
18	-22,5036	129,4973	-0,4998	-0,4	0,0998
19	-22,5029	130,4791	-0,4917	-0,4	0,0917
20	-22,5038	131,4583	-0,4930	-0,4	0,0930
21	-22,5038	132,4422	-0,4948	-0,4	0,0948
22	-22,5030	133,4243	-0,4942	-0,4	0,0942
23	-22,5042	134,4049	-0,4995	-0,4	0,0995
24	-22,5056	135,3881	-0,5053	-0,4	0,1053
25	-22,5028	136,3760	-0,5095	-0,4	0,1095
26	-22,5051	137,3617	-0,5080	-0,4	0,1080
27	-22,5032	138,3510	-0,5053	-0,4	0,1053
28	-22,5047	139,3943	-0,4938	-0,4	0,0938
29	-22,5085	140,4759	-0,3597	-0,4	-0,0403
30	-22,5040	141,3696	-0,1630	0	0,1630
31	-22,5027	142,2900	-0,1711	0	0,1711
32	-22,5031	143,2884	-0,1643	0	0,1643
33	-22,5055	144,2729	-0,1521	0	0,1521
34	-22,5030	145,2577	-0,1415	0	0,1415
35	-22,5048	146,2424	-0,1262	0	0,1262
36	-22,5030	147,2223	-0,1135	0	0,1135
37	-22,5045	148,2028	-0,1073	0	0,1073
38	-22,5025	149,1860	-0,0979	0	0,0979
39	-22,5046	150,1636	-0,0902	0	0,0902
40	-22,5027	151,1451	-0,0883	0	0,0883
41	-22,5035	152,1288	-0,0857	0	0,0857

L3_R-25-10_1*Taula Annex 38. Valors obtinguts per L3_R-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5110	113,4451	0,0000	0	0,0000
2	-15,5090	113,4750	-0,0066	0	0,0066
3	-15,5096	114,5829	-0,0382	0	0,0382
4	-15,5062	115,5185	-0,0505	0	0,0505
5	-15,5006	116,3665	-0,1533	-0,4	-0,2467
6	-15,5011	117,3881	-0,4668	-0,4	0,0668
7	-15,5125	118,6098	-0,4971	-0,4	0,0971
8	-15,5101	119,6048	-0,5153	-0,4	0,1153
9	-15,5033	120,5863	-0,5314	-0,4	0,1314
10	-15,5048	121,5875	-0,5489	-0,4	0,1489
11	-15,5067	122,5957	-0,5301	-0,4	0,1301
12	-15,5030	123,5871	-0,4966	-0,4	0,0966
13	-15,5037	124,5623	-0,4612	-0,4	0,0612
14	-15,5037	125,5309	-0,4361	-0,4	0,0361
15	-15,5030	126,5030	-0,4207	-0,4	0,0207
16	-15,5039	127,4800	-0,4125	-0,4	0,0125
17	-15,5040	128,4580	-0,4112	-0,4	0,0112
18	-15,5033	129,4372	-0,4154	-0,4	0,0154
19	-15,5058	130,4173	-0,4244	-0,4	0,0244
20	-15,5035	131,4003	-0,4340	-0,4	0,0340
21	-15,5038	132,3846	-0,4430	-0,4	0,0430
22	-15,5051	133,3682	-0,4532	-0,4	0,0532
23	-15,5041	134,3522	-0,4618	-0,4	0,0618
24	-15,5040	135,3363	-0,4720	-0,4	0,0720
25	-15,5043	136,3236	-0,4833	-0,4	0,0832
26	-15,5043	137,3080	-0,4888	-0,4	0,0888
27	-15,5029	138,2913	-0,4984	-0,4	0,0984
28	-15,5043	139,2733	-0,5055	-0,4	0,1055
29	-15,5038	140,2571	-0,5149	-0,4	0,1149
30	-15,5042	141,2439	-0,5198	-0,4	0,1198
31	-15,5053	142,2265	-0,5218	-0,4	0,1218
32	-15,5027	143,2092	-0,5248	-0,4	0,1248
33	-15,5046	144,1849	-0,5258	-0,4	0,1258
34	-15,5025	145,1704	-0,5385	-0,4	0,1385
35	-15,5047	146,1630	-0,5341	-0,4	0,1341
36	-15,5055	147,1572	-0,5282	-0,4	0,1282
37	-15,5035	148,1573	-0,5037	-0,4	0,1037
38	-15,5053	149,2758	-0,4480	-0,4	0,0480
39	-15,5121	150,2578	-0,1232	0	0,1232
40	-15,5018	151,1544	-0,1307	0	0,1307
41	-15,5050	152,1461	-0,1183	0	0,1183

L4_R-25-10_1*Taula Annex 39. Valors obtinguts per L4_R-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5052	113,4455	0,0000	0	0,0000
2	-8,5083	113,5070	-0,0066	0	0,0066
3	-8,5078	114,5869	-0,0242	0	0,0242
4	-8,5047	115,5147	-0,0322	0	0,0322
5	-8,5023	116,3610	-0,1371	-0,4	-0,2629
6	-8,5037	117,3827	-0,4480	-0,4	0,0480
7	-8,5163	118,6017	-0,4784	-0,4	0,0784
8	-8,5089	119,5979	-0,4999	-0,4	0,0999
9	-8,5028	120,5831	-0,5144	-0,4	0,1144
10	-8,5055	121,5752	-0,5300	-0,4	0,1300
11	-8,5045	122,5775	-0,5273	-0,4	0,1273
12	-8,5038	123,5737	-0,5041	-0,4	0,1041
13	-8,5046	124,5555	-0,4764	-0,4	0,0764
14	-8,5029	125,5311	-0,4515	-0,4	0,0515
15	-8,5051	126,5044	-0,4307	-0,4	0,0307
16	-8,5028	127,4765	-0,4195	-0,4	0,0195
17	-8,5048	128,4533	-0,4198	-0,4	0,0198
18	-8,5042	129,4350	-0,4224	-0,4	0,0224
19	-8,5038	130,4160	-0,4260	-0,4	0,0260
20	-8,5043	131,3955	-0,4327	-0,4	0,0327
21	-8,5054	132,3775	-0,4421	-0,4	0,0421
22	-8,5051	133,3626	-0,4504	-0,4	0,0504
23	-8,5046	134,3438	-0,4562	-0,4	0,0562
24	-8,5032	135,3292	-0,4680	-0,4	0,0680
25	-8,5047	136,3224	-0,4709	-0,4	0,0709
26	-8,5040	137,3051	-0,4648	-0,4	0,0648
27	-8,5040	138,2872	-0,4666	-0,4	0,0666
28	-8,5046	139,3036	-0,4677	-0,4	0,0677
29	-8,5065	140,3973	-0,3919	-0,4	-0,0081
30	-8,5080	141,3434	-0,1710	0	0,1710
31	-8,5015	142,2406	-0,1563	0	0,1563
32	-8,5076	143,2214	-0,1447	0	0,1447
33	-8,5063	144,2006	-0,1399	0	0,1399
34	-8,5025	145,1879	-0,1310	0	0,1310
35	-8,5051	146,1726	-0,1176	0	0,1176
36	-8,5032	147,1545	-0,1057	0	0,1057
37	-8,5047	148,1313	-0,0960	0	0,0960
38	-8,5048	149,1102	-0,0953	0	0,0953
39	-8,5044	150,0959	-0,0935	0	0,0935
40	-8,5037	151,0846	-0,0868	0	0,0868
41	-8,5054	152,0720	-0,0732	0	0,0732

L5_R-25-10_1*Taula Annex 40. Valors obtinguts per L5_R-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5071	113,4877	0,0000	0	0,0000
2	-1,5093	113,5004	-0,0062	0	0,0062
3	-1,5079	114,5958	-0,0262	0	0,0262
4	-1,5053	115,5773	-0,0373	0	0,0373
5	-1,5032	116,5594	-0,0569	0	0,0569
6	-1,5045	117,5444	-0,0716	0	0,0716
7	-1,5049	118,5253	-0,0890	0	0,0890
8	-1,5045	119,5102	-0,1080	0	0,1080
9	-1,5059	120,4929	-0,1243	0	0,1243
10	-1,5043	121,4785	-0,1428	0	0,1428
11	-1,5051	122,4678	-0,1562	0	0,1562
12	-1,5044	123,4599	-0,1633	0	0,1633
13	-1,5044	124,4508	-0,1588	0	0,1588
14	-1,5047	125,4371	-0,1487	0	0,1487
15	-1,5043	126,4218	-0,1389	0	0,1389
16	-1,5044	127,4049	-0,1258	0	0,1258
17	-1,5054	128,3852	-0,1178	0	0,1178
18	-1,5033	129,3695	-0,1113	0	0,1113
19	-1,5045	130,3535	-0,1015	0	0,1015
20	-1,5047	131,3385	-0,0954	0	0,0954
21	-1,5054	132,3231	-0,0846	0	0,0846
22	-1,5041	133,3028	-0,0785	0	0,0785
23	-1,5041	134,2868	-0,0747	0	0,0747
24	-1,5035	135,2713	-0,0697	0	0,0697
25	-1,5051	136,2527	-0,0675	0	0,0675
26	-1,5042	137,2401	-0,0701	0	0,0701
27	-1,5059	138,2246	-0,0624	0	0,0624
28	-1,5037	139,2043	-0,0628	0	0,0628
29	-1,5040	140,1869	-0,0649	0	0,0649
30	-1,5049	141,1726	-0,0657	0	0,0657
31	-1,5041	142,1564	-0,0616	0	0,0616
32	-1,5047	143,1416	-0,0574	0	0,0574
33	-1,5034	144,1219	-0,0526	0	0,0526
34	-1,5050	145,1006	-0,0500	0	0,0500
35	-1,5041	146,0867	-0,0538	0	0,0538
36	-1,5063	147,0714	-0,0502	0	0,0502
37	-1,5037	148,0534	-0,0469	0	0,0469
38	-1,5050	149,0405	-0,0499	0	0,0499
39	-1,5054	150,0273	-0,0408	0	0,0408
40	-1,5033	151,0181	-0,0328	0	0,0328
41	-1,5055	152,0112	-0,0059	0	0,0059

L1_P-100-10_1*Taula Annex 41. Valors obtinguts per L1_P-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5105	107,8837	0,0000	0	0,0000
2	-29,5032	107,9938	-0,0115	0	0,0115
3	-29,5136	109,0699	-0,0604	0	0,0604
4	-29,4992	110,0685	-0,0808	0	0,0808
5	-29,5061	111,0523	-0,0932	0	0,0932
6	-29,5058	112,0348	-0,1120	0	0,1120
7	-29,5062	113,0206	-0,1287	0	0,1287
8	-29,5061	114,0076	-0,1444	0	0,1444
9	-29,5067	114,9940	-0,1579	0	0,1579
10	-29,5068	115,9780	-0,1703	0	0,1703
11	-29,5063	116,9655	-0,1825	0	0,1825
12	-29,5060	117,9508	-0,1902	0	0,1902
13	-29,5078	118,9323	-0,2018	0	0,2018
14	-29,5064	119,9178	-0,2129	0	0,2129
15	-29,5059	120,9009	-0,2242	0	0,2242
16	-29,5067	121,8895	-0,2302	0	0,2302
17	-29,5090	122,8725	-0,2295	0	0,2295
18	-29,5085	123,8537	-0,2349	0	0,2349
19	-29,5088	124,8364	-0,2414	0	0,2414
20	-29,5087	125,8244	-0,2467	0	0,2467
21	-29,5091	126,8108	-0,2426	0	0,2426
22	-29,5085	127,7933	-0,2397	0	0,2397
23	-29,5088	128,7761	-0,2390	0	0,2390
24	-29,5089	129,7618	-0,2377	0	0,2377
25	-29,5090	130,7468	-0,2337	0	0,2337
26	-29,5087	131,7295	-0,2298	0	0,2298
27	-29,5089	132,7146	-0,2244	0	0,2244
28	-29,5089	133,6963	-0,2161	0	0,2161
29	-29,5084	134,6798	-0,2140	0	0,2140
30	-29,5092	135,6711	-0,2072	0	0,2072
31	-29,5092	136,6569	-0,1903	0	0,1903
32	-29,5081	137,6376	-0,1796	0	0,1796
33	-29,5086	138,6226	-0,1672	0	0,1672
34	-29,5085	139,6085	-0,1557	0	0,1557
35	-29,5087	140,5916	-0,1395	0	0,1395
36	-29,5081	141,5730	-0,1282	0	0,1282
37	-29,5092	142,5590	-0,1151	0	0,1151
38	-29,5077	143,5448	-0,0998	0	0,0998
39	-29,5084	144,5261	-0,0829	0	0,0829
40	-29,5078	145,5077	-0,0726	0	0,0726

L2_P-100-10_1*Taula Annex 42. Valors obtinguts per L2_P-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5102	107,9260	0,0000	0	0,0000
2	-22,5041	108,0238	-0,0070	0	0,0070
3	-22,5122	109,0777	-0,0650	0	0,0650
4	-22,5061	109,9883	-0,0405	0	0,0405
5	-22,5040	110,8525	-0,2371	0	0,2371
6	-22,5061	111,9199	-0,4943	-0,4	0,0943
7	-22,5152	113,0932	-0,5262	-0,4	0,1262
8	-22,5063	114,0910	-0,5395	-0,4	0,1395
9	-22,5066	115,0721	-0,5477	-0,4	0,1477
10	-22,5091	116,0524	-0,5624	-0,4	0,1624
11	-22,5077	117,0355	-0,5755	-0,4	0,1755
12	-22,5073	118,0226	-0,5916	-0,4	0,1916
13	-22,5073	119,0085	-0,5998	-0,4	0,1998
14	-22,5095	119,9903	-0,6100	-0,4	0,2100
15	-22,5093	120,9710	-0,6195	-0,4	0,2195
16	-22,5091	121,9543	-0,6303	-0,4	0,2303
17	-22,5098	122,9402	-0,6379	-0,4	0,2379
18	-22,5095	123,9228	-0,6394	-0,4	0,2394
19	-22,5091	124,9080	-0,6441	-0,4	0,2441
20	-22,5100	125,8925	-0,6450	-0,4	0,2450
21	-22,5098	126,8761	-0,6451	-0,4	0,2451
22	-22,5095	127,8599	-0,6473	-0,4	0,2473
23	-22,5090	128,8485	-0,6488	-0,4	0,2488
24	-22,5098	129,8348	-0,6428	-0,4	0,2428
25	-22,5089	130,8161	-0,6393	-0,4	0,2393
26	-22,5091	131,8021	-0,6349	-0,4	0,2349
27	-22,5093	132,7855	-0,6260	-0,4	0,2260
28	-22,5091	133,8583	-0,6147	-0,4	0,2147
29	-22,5161	134,9721	-0,4038	0	0,4038
30	-22,5080	135,8425	-0,1679	0	0,1679
31	-22,5156	136,7527	-0,1666	0	0,1666
32	-22,5097	137,7464	-0,1727	0	0,1727
33	-22,5099	138,7383	-0,1607	0	0,1607
34	-22,5097	139,7228	-0,1461	0	0,1461
35	-22,5084	140,7052	-0,1340	0	0,1340
36	-22,5082	141,6902	-0,1189	0	0,1189
37	-22,5082	142,6732	-0,1037	0	0,1037
38	-22,4991	143,6562	-0,0900	0	0,0900
39	-22,5097	144,6412	-0,0762	0	0,0762
40	-22,5090	145,6274	-0,0616	0	0,0616

L3_P-100-10_1*Taula Annex 43. Valors obtinguts per L3_P-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5025	107,9234	0,0000	0	0,0000
2	-15,5071	108,0284	-0,0071	0	0,0071
3	-15,5005	109,0627	-0,0600	0	0,0600
4	-15,5061	109,9759	-0,0354	0	0,0354
5	-15,5031	110,8389	-0,2237	-0,4	-0,1763
6	-15,5089	111,8999	-0,4823	-0,4	0,0823
7	-15,5160	113,0736	-0,5158	-0,4	0,1158
8	-15,5060	114,0701	-0,5318	-0,4	0,1318
9	-15,5068	115,0542	-0,5448	-0,4	0,1448
10	-15,5070	116,0367	-0,5606	-0,4	0,1606
11	-15,5074	117,0230	-0,5720	-0,4	0,1720
12	-15,5063	118,0055	-0,5834	-0,4	0,1834
13	-15,5069	118,9888	-0,5959	-0,4	0,1959
14	-15,5074	119,9760	-0,6062	-0,4	0,2062
15	-15,5089	120,9571	-0,6109	-0,4	0,2109
16	-15,5089	121,9424	-0,6204	-0,4	0,2204
17	-15,5095	122,9265	-0,6237	-0,4	0,2237
18	-15,5091	123,9081	-0,6286	-0,4	0,2286
19	-15,5097	124,8919	-0,6358	-0,4	0,2358
20	-15,5088	125,8740	-0,6398	-0,4	0,2398
21	-15,5094	126,8613	-0,6471	-0,4	0,2471
22	-15,5102	127,8502	-0,6426	-0,4	0,2426
23	-15,5092	128,8315	-0,6348	-0,4	0,2348
24	-15,5086	129,8146	-0,6328	-0,4	0,2328
25	-15,5090	130,7984	-0,6270	-0,4	0,2270
26	-15,5085	131,7788	-0,6231	-0,4	0,2231
27	-15,5088	132,7645	-0,6212	-0,4	0,2212
28	-15,5087	133,7499	-0,6130	-0,4	0,2130
29	-15,5080	134,7367	-0,6088	-0,4	0,2088
30	-15,5096	135,7190	-0,5951	-0,4	0,1951
31	-15,5002	136,7028	-0,5895	-0,4	0,1895
32	-15,5098	137,6882	-0,5764	-0,4	0,1764
33	-15,5107	138,6716	-0,5647	-0,4	0,1647
34	-15,5114	139,6571	-0,5515	-0,4	0,1515
35	-15,5111	140,6406	-0,5367	-0,4	0,1367
36	-15,4995	141,6265	-0,5219	-0,4	0,1219
37	-15,5084	142,6100	-0,5036	-0,4	0,1036
38	-15,4996	143,7853	-0,4635	-0,4	0,0635
39	-15,5124	144,7133	-0,0299	0	0,0299
40	-15,5042	145,9038	-0,0188	0	0,0188

L4_P-100-10_1*Taula Annex 44. Valors obtinguts per L4_P-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5060	107,9273	0,0000	0	0,0000
2	-8,5070	108,0253	-0,0072	0	0,0072
3	-8,5066	109,0741	-0,0559	0	0,0559
4	-8,5115	109,9747	-0,0312	0	0,0312
5	-8,5061	110,8468	-0,2371	-0,4	-0,1629
6	-8,5112	111,9220	-0,4819	-0,4	0,0819
7	-8,5150	113,0836	-0,5108	-0,4	0,1108
8	-8,5066	114,0765	-0,5268	-0,4	0,1268
9	-8,5068	115,0610	-0,5427	-0,4	0,1427
10	-8,5084	116,0479	-0,5550	-0,4	0,1550
11	-8,5077	117,0333	-0,5645	-0,4	0,1645
12	-8,5095	118,0144	-0,5742	-0,4	0,1742
13	-8,5090	118,9976	-0,5884	-0,4	0,1884
14	-8,5072	119,9864	-0,5975	-0,4	0,1975
15	-8,5100	120,9685	-0,6038	-0,4	0,2038
16	-8,5090	121,9508	-0,6111	-0,4	0,2111
17	-8,5101	122,9352	-0,6184	-0,4	0,2184
18	-8,5094	123,9186	-0,6219	-0,4	0,2219
19	-8,5102	124,9026	-0,6249	-0,4	0,2249
20	-8,5101	125,8840	-0,6291	-0,4	0,2291
21	-8,5104	126,8632	-0,6345	-0,4	0,2345
22	-8,5103	127,8529	-0,6456	-0,4	0,2456
23	-8,5087	128,8438	-0,6378	-0,4	0,2378
24	-8,5007	129,8246	-0,6307	-0,4	0,2307
25	-8,5104	130,8024	-0,6261	-0,4	0,2261
26	-8,5099	131,7865	-0,6221	-0,4	0,2221
27	-8,5101	132,7693	-0,6150	-0,4	0,2150
28	-8,5091	133,8051	-0,6087	-0,4	0,2087
29	-8,5142	134,9474	-0,4766	-0,4	0,0766
30	-8,5120	135,8499	-0,1621	0	0,1621
31	-8,5076	136,7290	-0,1640	0	0,1640
32	-8,5104	137,7202	-0,1720	0	0,1720
33	-8,5098	138,7117	-0,1623	0	0,1623
34	-8,4991	139,6962	-0,1487	0	0,1487
35	-8,5083	140,6809	-0,1371	0	0,1371
36	-8,4997	141,6694	-0,1194	0	0,1194
37	-8,5000	142,6441	-0,0982	0	0,0982
38	-8,5076	143,6260	-0,0953	0	0,0953
39	-8,5100	144,6117	-0,0707	0	0,0707
40	-8,4993	145,5949	-0,0622	0	0,0622

L5_P-100-10_1*Taula Annex 45. Valors obtinguts per L5_P-100-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5072	107,9707	0,0000	0	0,0000
2	-1,5075	108,0283	-0,0053	0	0,0053
3	-1,5069	109,0578	-0,0529	0	0,0529
4	-1,5087	110,0578	-0,0708	0	0,0708
5	-1,5075	111,0416	-0,0874	0	0,0874
6	-1,5076	112,0270	-0,1019	0	0,1019
7	-1,5073	113,0100	-0,1130	0	0,1130
8	-1,5072	113,9935	-0,1294	0	0,1294
9	-1,5075	114,9793	-0,1422	0	0,1422
10	-1,5072	115,9617	-0,1552	0	0,1552
11	-1,5074	116,9495	-0,1717	0	0,1717
12	-1,5071	117,9361	-0,1780	0	0,1780
13	-1,5090	118,9181	-0,1899	0	0,1899
14	-1,5076	119,9044	-0,2003	0	0,2003
15	-1,5093	120,8858	-0,2047	0	0,2047
16	-1,5087	121,8687	-0,2135	0	0,2135
17	-1,5091	122,8517	-0,2207	0	0,2207
18	-1,5094	123,8372	-0,2279	0	0,2279
19	-1,5126	124,8209	-0,2275	0	0,2275
20	-1,5114	125,8028	-0,2322	0	0,2322
21	-1,5093	126,7889	-0,2360	0	0,2360
22	-1,5011	127,7740	-0,2350	0	0,2350
23	-1,5091	128,7580	-0,2364	0	0,2364
24	-1,5089	129,7439	-0,2359	0	0,2359
25	-1,5090	130,7312	-0,2335	0	0,2335
26	-1,5093	131,7177	-0,2241	0	0,2241
27	-1,5085	132,6992	-0,2158	0	0,2158
28	-1,5091	133,6806	-0,2121	0	0,2121
29	-1,5094	134,6664	-0,2076	0	0,2076
30	-1,5094	135,6522	-0,1993	0	0,1993
31	-1,5086	136,6358	-0,1880	0	0,1880
32	-1,5084	137,6218	-0,1802	0	0,1802
33	-1,5100	138,6075	-0,1672	0	0,1672
34	-1,4996	139,5933	-0,1554	0	0,1554
35	-1,5091	140,5763	-0,1383	0	0,1383
36	-1,5003	141,5569	-0,1239	0	0,1239
37	-1,5083	142,5421	-0,1103	0	0,1103
38	-1,5089	143,5265	-0,0940	0	0,0940
39	-1,5000	144,5101	-0,0779	0	0,0779
40	-1,5083	145,4943	-0,0603	0	0,0603

L1_P-25-10_1*Taula Annex 46. Valors obtinguts per L1_P-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5080	118,0023	0,0000	0	0,0000
2	-29,5065	118,5826	-0,0012	0	0,0012
3	-29,5059	119,5629	-0,0143	0	0,0143
4	-29,5058	120,5422	-0,0089	0	0,0089
5	-29,5054	121,5183	-0,0065	0	0,0065
6	-29,5056	122,4976	-0,0087	0	0,0087
7	-29,5058	123,4777	-0,0167	0	0,0167
8	-29,5058	124,4592	-0,0298	0	0,0298
9	-29,5062	125,4427	-0,0413	0	0,0413
10	-29,5061	126,4276	-0,0499	0	0,0499
11	-29,5059	127,4113	-0,0566	0	0,0566
12	-29,5059	128,3939	-0,0653	0	0,0653
13	-29,5061	129,3771	-0,0709	0	0,0709
14	-29,5063	130,3607	-0,0782	0	0,0782
15	-29,5060	131,3437	-0,0814	0	0,0814
16	-29,5062	132,3277	-0,0829	0	0,0829
17	-29,5059	133,3125	-0,0875	0	0,0875
18	-29,5058	134,3002	-0,0864	0	0,0864
19	-29,5060	135,2859	-0,0868	0	0,0868
20	-29,5061	136,2699	-0,0873	0	0,0873
21	-29,5057	137,2547	-0,0862	0	0,0862
22	-29,5060	138,2409	-0,0874	0	0,0874
23	-29,5063	139,2240	-0,0826	0	0,0826
24	-29,5059	140,2062	-0,0828	0	0,0828
25	-29,5062	141,1885	-0,0831	0	0,0831
26	-29,5061	142,1731	-0,0810	0	0,0810
27	-29,5061	143,1599	-0,0791	0	0,0791
28	-29,5060	144,1421	-0,0780	0	0,0780
29	-29,5063	145,1246	-0,0742	0	0,0742
30	-29,5062	146,1072	-0,0683	0	0,0683
31	-29,5060	147,0898	-0,0609	0	0,0609
32	-29,5059	148,0717	-0,0534	0	0,0534
33	-29,5060	149,0537	-0,0461	0	0,0461
34	-29,5061	150,0354	-0,0374	0	0,0374
35	-29,5058	151,0155	-0,0280	0	0,0280
36	-29,5061	151,9994	-0,0188	0	0,0188
37	-29,5060	152,9815	-0,0131	0	0,0131
38	-29,5059	153,9623	-0,0069	0	0,0069
39	-29,5059	154,9416	0,0026	0	-0,0026
40	-29,5060	155,9722	0,0071	0	-0,0071

L2_P-25-10_1*Taula Annex 47. Valors obtinguts per L2_P-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5083	119,7330	-0,2068	0	0,2068
2	-22,5114	120,3884	-0,4137	-0,4	0,0137
3	-22,5117	121,5969	-0,4896	-0,4	0,0895
4	-22,5074	122,6127	-0,4918	-0,4	0,0918
5	-22,5059	123,5922	-0,4965	-0,4	0,0965
6	-22,5060	124,5736	-0,5052	-0,4	0,1052
7	-22,5067	125,5558	-0,5129	-0,4	0,1129
8	-22,5067	126,5400	-0,5175	-0,4	0,1175
9	-22,5066	127,5237	-0,5202	-0,4	0,1202
10	-22,5065	128,5080	-0,5238	-0,4	0,1238
11	-22,5066	129,4930	-0,5258	-0,4	0,1258
12	-22,5063	130,4786	-0,5253	-0,4	0,1253
13	-22,5064	131,4626	-0,5247	-0,4	0,1247
14	-22,5064	132,4461	-0,5251	-0,4	0,1251
15	-22,5068	133,4286	-0,5242	-0,4	0,1242
16	-22,5066	134,4125	-0,5252	-0,4	0,1252
17	-22,5067	135,4018	-0,5253	-0,4	0,1253
18	-22,5067	136,3872	-0,5178	-0,4	0,1178
19	-22,5065	137,3714	-0,5143	-0,4	0,1143
20	-22,5066	138,3561	-0,5079	-0,4	0,1079
21	-22,5064	139,3386	-0,5029	-0,4	0,1029
22	-22,5061	140,3218	-0,4978	-0,4	0,0978
23	-22,5062	141,3047	-0,4937	-0,4	0,0937
24	-22,5063	142,2870	-0,4853	-0,4	0,0853
25	-22,5061	143,3418	-0,4774	-0,4	0,0774
26	-22,5105	144,4322	-0,3121	-0,4	-0,0879
27	-22,5087	145,3144	-0,1131	0	0,1131
28	-22,5110	146,2392	-0,1185	0	0,1185
29	-22,5075	147,2413	-0,1013	0	0,1013
30	-22,5061	148,2215	-0,0848	0	0,0848
31	-22,5063	149,2015	-0,0699	0	0,0699
32	-22,5064	150,1798	-0,0578	0	0,0578
33	-22,5062	151,1544	-0,0493	0	0,0493
34	-22,5060	152,1279	-0,0492	0	0,0492
35	-22,5064	153,1032	-0,0555	0	0,0555
36	-22,5064	154,0806	-0,0697	0	0,0697
37	-22,5072	155,0588	-0,0847	0	0,0847
38	-22,5067	156,0975	-0,1055	0	0,1055

L3_P-25-10_1*Taula Annex 48. Valors obtinguts per L2_P-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5103	117,6313	0,0000	0	0,0000
2	-15,5080	118,6160	0,0105	0	-0,0105
3	-15,5072	119,4310	0,0296	0	-0,0296
4	-15,5118	120,3885	-0,2916	-0,4	-0,1084
5	-15,5118	121,6070	-0,3178	-0,4	-0,0822
6	-15,5082	122,6169	-0,3210	-0,4	-0,0790
7	-15,5058	123,5951	-0,3303	-0,4	-0,0697
8	-15,5066	124,5777	-0,3388	-0,4	-0,0612
9	-15,5072	125,5606	-0,3472	-0,4	-0,0528
10	-15,5068	126,5433	-0,3555	-0,4	-0,0445
11	-15,5070	127,5266	-0,3560	-0,4	-0,0440
12	-15,5070	128,5119	-0,3641	-0,4	-0,0359
13	-15,5072	129,4952	-0,3670	-0,4	-0,0330
14	-15,5069	130,4794	-0,3685	-0,4	-0,0315
15	-15,5070	131,4624	-0,3701	-0,4	-0,0299
16	-15,5070	132,4477	-0,3730	-0,4	-0,0270
17	-15,5075	133,4305	-0,3705	-0,4	-0,0295
18	-15,5073	134,4126	-0,3717	-0,4	-0,0283
19	-15,5063	135,3981	-0,3744	-0,4	-0,0256
20	-15,5069	136,3836	-0,3791	-0,4	-0,0209
21	-15,5074	137,3715	-0,3707	-0,4	-0,0293
22	-15,5067	138,3551	-0,3672	-0,4	-0,0328
23	-15,5065	139,3388	-0,3662	-0,4	-0,0338
24	-15,5070	140,3251	-0,3614	-0,4	-0,0386
25	-15,5068	141,3052	-0,3587	-0,4	-0,0413
26	-15,5073	142,2881	-0,3549	-0,4	-0,0451
27	-15,5066	143,2697	-0,3502	-0,4	-0,0498
28	-15,5071	144,2531	-0,3452	-0,4	-0,0548
29	-15,5068	145,2395	-0,3377	-0,4	-0,0623
30	-15,5071	146,2225	-0,3284	-0,4	-0,0716
31	-15,5068	147,2056	-0,3186	-0,4	-0,0814
32	-15,5069	148,1911	-0,3046	-0,4	-0,0954
33	-15,5066	149,1755	-0,2908	-0,4	-0,1092
34	-15,5070	150,1542	-0,2824	-0,4	-0,1176
35	-15,5066	151,1240	-0,2793	-0,4	-0,1207
36	-15,5072	152,1103	-0,2753	-0,4	-0,1247
37	-15,5071	153,2564	0,0064	0	-0,0064
38	-15,5130	154,2431	0,0683	0	-0,0683
39	-15,5114	155,1329	0,0288	0	-0,0288

L4_P-25-10_1*Taula Annex 49. Valors obtinguts per L4_P-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5096	117,6457	-0,0398	0	0,0398
2	-8,5087	118,6166	0,0000	0	0,0000
3	-8,5071	119,4303	0,0608	0	-0,0608
4	-8,5116	120,3839	-0,2438	-0,4	-0,1562
5	-8,5118	121,5974	-0,3250	-0,4	-0,0750
6	-8,5071	122,6144	-0,3179	-0,4	-0,0821
7	-8,5069	123,5910	-0,3217	-0,4	-0,0783
8	-8,5071	124,5736	-0,3286	-0,4	-0,0714
9	-8,5071	125,5550	-0,3334	-0,4	-0,0666
10	-8,5075	126,5380	-0,3399	-0,4	-0,0601
11	-8,5072	127,5210	-0,3443	-0,4	-0,0557
12	-8,5072	128,5058	-0,3476	-0,4	-0,0524
13	-8,5075	129,4892	-0,3486	-0,4	-0,0514
14	-8,5072	130,4739	-0,3512	-0,4	-0,0488
15	-8,5074	131,4578	-0,3511	-0,4	-0,0489
16	-8,5070	132,4424	-0,3519	-0,4	-0,0481
17	-8,5073	133,4273	-0,3491	-0,4	-0,0509
18	-8,5072	134,4104	-0,3480	-0,4	-0,0520
19	-8,5073	135,3957	-0,3468	-0,4	-0,0532
20	-8,5074	136,3809	-0,3450	-0,4	-0,0550
21	-8,5074	137,3685	-0,3409	-0,4	-0,0591
22	-8,5074	138,3513	-0,3347	-0,4	-0,0653
23	-8,5072	139,3331	-0,3313	-0,4	-0,0687
24	-8,5074	140,3172	-0,3294	-0,4	-0,0706
25	-8,5073	141,2978	-0,3267	-0,4	-0,0733
26	-8,5072	142,2806	-0,3274	-0,4	-0,0726
27	-8,5075	143,3695	-0,3210	-0,4	-0,0790
28	-8,5133	144,4446	-0,0912	0	0,0912
29	-8,5083	145,3103	0,0495	0	-0,0495
30	-8,5075	146,2216	0,0443	0	-0,0443
31	-8,5082	147,2234	0,0592	0	-0,0592
32	-8,5072	148,2053	0,0755	0	-0,0755
33	-8,5070	149,1852	0,0877	0	-0,0877
34	-8,5074	150,1644	0,0999	0	-0,0999
35	-8,5065	151,1414	0,1083	0	-0,1083
36	-8,5074	152,1158	0,1103	0	-0,1103
37	-8,5074	153,0927	0,1048	0	-0,1048
38	-8,5072	154,0673	0,0911	0	-0,0911
39	-8,5075	155,0482	0,0707	0	-0,0707
40	-8,5073	156,0309	0,0514	0	-0,0514

L5_P-25-10_1*Taula Annex 50. Valors obtinguts per L5_P-25-10_1 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5092	117,8414	0,0000	0	0,0000
2	-1,5072	118,5767	-0,0013	0	0,0013
3	-1,5069	119,5564	-0,0163	0	0,0163
4	-1,5070	120,5358	-0,0127	0	0,0127
5	-1,5073	121,5165	-0,0132	0	0,0132
6	-1,5074	122,4972	-0,0157	0	0,0157
7	-1,5074	123,4755	-0,0251	0	0,0251
8	-1,5068	124,4556	-0,0394	0	0,0394
9	-1,5072	125,4402	-0,0494	0	0,0494
10	-1,5068	126,4207	-0,0552	0	0,0552
11	-1,5069	127,4030	-0,0606	0	0,0606
12	-1,5071	128,3893	-0,0708	0	0,0708
13	-1,5073	129,3697	-0,0762	0	0,0762
14	-1,5071	130,3528	-0,0870	0	0,0870
15	-1,5071	131,3364	-0,0892	0	0,0892
16	-1,5073	132,3183	-0,0920	0	0,0920
17	-1,5071	133,3046	-0,0973	0	0,0973
18	-1,5073	134,2905	-0,0961	0	0,0961
19	-1,5072	135,2749	-0,0973	0	0,0973
20	-1,5073	136,2584	-0,0973	0	0,0973
21	-1,5068	137,2392	-0,0961	0	0,0961
22	-1,5072	138,2255	-0,0988	0	0,0988
23	-1,5074	139,2109	-0,0943	0	0,0943
24	-1,5069	140,1913	-0,0936	0	0,0936
25	-1,5069	141,1729	-0,0964	0	0,0964
26	-1,5072	142,1586	-0,0954	0	0,0954
27	-1,5069	143,1435	-0,0936	0	0,0936
28	-1,5078	144,1267	-0,0928	0	0,0928
29	-1,5052	145,1119	-0,0903	0	0,0903
30	-1,5065	146,0962	-0,0851	0	0,0851
31	-1,5069	147,0794	-0,0779	0	0,0779
32	-1,5068	148,0609	-0,0705	0	0,0705
33	-1,5072	149,0410	-0,0638	0	0,0638
34	-1,5071	150,0227	-0,0551	0	0,0551
35	-1,5071	151,0039	-0,0463	0	0,0463
36	-1,5069	151,9862	-0,0364	0	0,0364
37	-1,5069	152,9681	-0,0276	0	0,0276
38	-1,5066	153,9499	-0,0197	0	0,0197
39	-1,5068	154,9294	-0,0125	0	0,0125
40	-1,5069	155,9179	-0,0082	0	0,0082

L1_R-100-5_2*Taula Annex 51. Valors obtinguts per L1_R-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5074	99,9876	0,0000	0	0,0000
2	-29,5116	101,1583	-0,0243	0	0,0243
3	-29,5054	102,1481	-0,0510	0	0,0510
4	-29,5051	103,1262	-0,0823	0	0,0823
5	-29,5039	104,1177	-0,1130	0	0,1130
6	-29,5054	105,1010	-0,1432	0	0,1432
7	-29,5050	106,0894	-0,1726	0	0,1726
8	-29,5055	107,0741	-0,1941	0	0,1941
9	-29,5048	108,0528	-0,2213	0	0,2213
10	-29,5048	109,0356	-0,2462	0	0,2462
11	-29,5047	110,0185	-0,2725	0	0,2725
12	-29,5042	111,0022	-0,2941	0	0,2941
13	-29,5040	111,9860	-0,3125	0	0,3125
14	-29,5037	112,9710	-0,3313	0	0,3313
15	-29,5041	113,9559	-0,3445	0	0,3445
16	-29,5040	114,9411	-0,3583	0	0,3583
17	-29,5040	115,9236	-0,3669	0	0,3669
18	-29,5040	116,9093	-0,3741	0	0,3741
19	-29,5035	117,8917	-0,3836	0	0,3836
20	-29,5031	118,8766	-0,3878	0	0,3878
21	-29,5034	119,8655	-0,3913	0	0,3913
22	-29,5043	120,8463	-0,3921	0	0,3921
23	-29,5036	121,8318	-0,3931	0	0,3931
24	-29,5037	122,8135	-0,3965	0	0,3965
25	-29,5031	123,7981	-0,3985	0	0,3985
26	-29,5041	124,7853	-0,3962	0	0,3962
27	-29,5034	125,7718	-0,3900	0	0,3900
28	-29,5041	126,7573	-0,3823	0	0,3823
29	-29,5034	127,7386	-0,3725	0	0,3725
30	-29,5036	128,7243	-0,3654	0	0,3654
31	-29,5042	129,7111	-0,3521	0	0,3521
32	-29,5042	130,6987	-0,3374	0	0,3374
33	-29,5029	131,6836	-0,3180	0	0,3180
34	-29,5041	132,6699	-0,2970	0	0,2970
35	-29,5049	133,6554	-0,2679	0	0,2679
36	-29,5036	134,6415	-0,2413	0	0,2413
37	-29,5033	135,6262	-0,2063	0	0,2063
38	-29,5039	136,6093	-0,1540	0	0,1540
39	-29,5039	137,5959	-0,1032	0	0,1032
40	-29,5035	138,5818	-0,0695	0	0,0695

L2_R-100-5_2*Taula Annex 52. Valors obtinguts per L2_R-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5090	99,8879	0,0000	0	0,0000
2	-22,5073	100,0350	-0,0077	0	0,0077
3	-22,5024	101,0258	-0,0529	0	0,0529
4	-22,5024	101,9580	-0,0646	0	0,0646
5	-22,5040	102,8210	-0,3367	0	0,3367
6	-22,5022	103,8385	-0,5247	-0,4	0,1247
7	-22,5103	105,0684	-0,5516	-0,4	0,1516
8	-22,5023	106,0623	-0,5716	-0,4	0,1716
9	-22,5025	107,0556	-0,5950	-0,4	0,1950
10	-22,5021	108,0459	-0,6134	-0,4	0,2134
11	-22,5025	109,0317	-0,6339	-0,4	0,2339
12	-22,5038	110,0397	-0,6560	-0,4	0,2560
13	-22,5010	111,0166	-0,6732	-0,4	0,2732
14	-22,5028	112,0033	-0,6913	-0,4	0,2913
15	-22,5002	113,0029	-0,7054	-0,4	0,3054
16	-22,5028	113,9850	-0,7196	-0,4	0,3196
17	-22,5029	114,9716	-0,7310	-0,4	0,3310
18	-22,5021	115,9605	-0,7417	-0,4	0,3417
19	-22,5030	116,9446	-0,7499	-0,4	0,3499
20	-22,5010	117,9256	-0,7589	-0,4	0,3589
21	-22,5031	118,9174	-0,7633	-0,4	0,3633
22	-22,5002	119,9035	-0,7677	-0,4	0,3677
23	-22,5027	120,8876	-0,7657	-0,4	0,3657
24	-22,5028	121,8764	-0,7711	-0,4	0,3711
25	-22,5016	122,8647	-0,7710	-0,4	0,3710
26	-22,5031	123,8492	-0,7627	-0,4	0,3627
27	-22,5009	124,8350	-0,7622	-0,4	0,3622
28	-22,5026	125,9585	-0,7519	-0,4	0,3519
29	-22,5089	127,0464	-0,5282	0	0,5282
30	-22,5039	127,8750	-0,3077	0	0,3077
31	-22,5031	128,7873	-0,3132	0	0,3132
32	-22,5045	129,8041	-0,3058	0	0,3058
33	-22,5025	130,7918	-0,2916	0	0,2916
34	-22,5021	131,7850	-0,2760	0	0,2760
35	-22,5033	132,7645	-0,2560	0	0,2560
36	-22,5006	133,7286	-0,2379	0	0,2379
37	-22,5026	134,7071	-0,2129	0	0,2129
38	-22,5027	135,6926	-0,1907	0	0,1907
39	-22,5024	136,6736	-0,1580	0	0,1580
40	-22,5027	137,6587	-0,1304	0	0,1304

L3_R-100-5_2*Taula Annex 53. Valors obtinguts per L3_R-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5087	99,8829	0,0000	0	0,0000
2	-15,5075	100,0353	-0,0048	0	0,0048
3	-15,5037	101,0351	-0,0552	0	0,0552
4	-15,5039	101,9806	-0,0635	0	0,0635
5	-15,5023	102,8333	-0,3875	-0,4	-0,0125
6	-15,5039	103,8611	-0,5447	-0,4	0,1447
7	-15,5113	105,0743	-0,5710	-0,4	0,1710
8	-15,5040	106,0703	-0,5925	-0,4	0,1925
9	-15,5039	107,0609	-0,6181	-0,4	0,2181
10	-15,5036	108,0524	-0,6396	-0,4	0,2396
11	-15,5032	109,0442	-0,6577	-0,4	0,2577
12	-15,5035	110,0319	-0,6800	-0,4	0,2800
13	-15,5035	111,0292	-0,7009	-0,4	0,3009
14	-15,5024	112,0129	-0,7174	-0,4	0,3174
15	-15,5031	112,9987	-0,7294	-0,4	0,3294
16	-15,5025	113,9846	-0,7445	-0,4	0,3445
17	-15,5030	114,9718	-0,7565	-0,4	0,3565
18	-15,5027	115,9574	-0,7660	-0,4	0,3660
19	-15,5029	116,9436	-0,7702	-0,4	0,3702
20	-15,5022	117,9293	-0,7794	-0,4	0,3794
21	-15,5034	118,9133	-0,7826	-0,4	0,3826
22	-15,5028	119,9034	-0,7867	-0,4	0,3867
23	-15,5029	120,8894	-0,7832	-0,4	0,3832
24	-15,5020	121,8746	-0,7866	-0,4	0,3866
25	-15,5029	122,8602	-0,7838	-0,4	0,3838
26	-15,5029	123,8446	-0,7779	-0,4	0,3779
27	-15,5026	124,8320	-0,7743	-0,4	0,3743
28	-15,5005	125,8192	-0,7688	-0,4	0,3688
29	-15,5032	126,8051	-0,7606	-0,4	0,3606
30	-15,5020	127,7880	-0,7507	-0,4	0,3507
31	-15,5029	128,7672	-0,7368	-0,4	0,3368
32	-15,5028	129,7507	-0,7243	-0,4	0,3243
33	-15,5015	130,7337	-0,7106	-0,4	0,3106
34	-15,5029	131,7120	-0,6956	-0,4	0,2956
35	-15,5019	132,6951	-0,6776	-0,4	0,2776
36	-15,5029	133,6808	-0,6560	-0,4	0,2560
37	-15,5032	134,6582	-0,6305	-0,4	0,2305
38	-15,4999	135,8312	-0,5860	0	0,1860
39	-15,5058	136,7966	-0,1513	0	0,1513
40	-15,5058	137,7110	-0,1434	0	0,1434

L4_R-100-5_2*Taula Annex 54. Valors obtinguts per L4_R-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5073	99,8890	0,0000	0	0,0000
2	-8,5076	100,0306	-0,0053	0	0,0053
3	-8,5021	101,0214	-0,0501	0	0,0501
4	-8,5042	101,9665	-0,0561	0	0,0561
5	-8,5033	102,8156	-0,4123	-0,4	0,0123
6	-8,5027	103,8402	-0,5353	-0,4	0,1353
7	-8,5114	105,0612	-0,5625	-0,4	0,1625
8	-8,5029	106,0559	-0,5829	-0,4	0,1829
9	-8,5030	107,0459	-0,6052	-0,4	0,2052
10	-8,5028	108,0371	-0,6235	-0,4	0,2235
11	-8,5028	109,0297	-0,6449	-0,4	0,2449
12	-8,5030	110,0181	-0,6623	-0,4	0,2623
13	-8,5029	111,0019	-0,6794	-0,4	0,2794
14	-8,5034	111,9886	-0,6952	-0,4	0,2952
15	-8,5030	112,9759	-0,7084	-0,4	0,3084
16	-8,5031	113,9651	-0,7177	-0,4	0,3177
17	-8,5033	114,9489	-0,7297	-0,4	0,3297
18	-8,5004	115,9294	-0,7380	-0,4	0,3380
19	-8,5032	116,9259	-0,7438	-0,4	0,3438
20	-8,5031	117,9115	-0,7526	-0,4	0,3526
21	-8,5027	118,8962	-0,7542	-0,4	0,3542
22	-8,5025	119,8802	-0,7593	-0,4	0,3593
23	-8,5029	120,8672	-0,7537	-0,4	0,3537
24	-8,5027	121,8570	-0,7556	-0,4	0,3556
25	-8,5025	122,8454	-0,7545	-0,4	0,3545
26	-8,5026	123,8388	-0,7467	-0,4	0,3467
27	-8,5029	124,8228	-0,7436	-0,4	0,3436
28	-8,5018	125,8750	-0,7302	-0,4	0,3302
29	-8,5105	126,9972	-0,4378	0	0,4378
30	-8,5030	127,8549	-0,2900	0	0,2900
31	-8,5045	128,7438	-0,2997	0	0,2997
32	-8,5043	129,7467	-0,2840	0	0,2840
33	-8,5030	130,7436	-0,2735	0	0,2735
34	-8,5028	131,7215	-0,2559	0	0,2559
35	-8,5025	132,6971	-0,2366	0	0,2366
36	-8,5025	133,6827	-0,2132	0	0,2132
37	-8,5030	134,6666	-0,1928	0	0,1928
38	-8,5015	135,6428	-0,1605	0	0,1605
39	-8,5033	136,6197	-0,1313	0	0,1313
40	-8,5026	137,6031	-0,0969	0	0,0969

L5_R-100-5_2*Taula Annex 55. Valors obtinguts per L5_R-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5095	99,9339	0,0000	0	0,0000
2	-1,5077	100,0382	-0,0135	0	0,0135
3	-1,5031	101,0218	-0,0579	0	0,0579
4	-1,5037	102,0459	-0,0935	0	0,0935
5	-1,5026	103,0389	-0,1169	0	0,1169
6	-1,5031	104,0057	-0,1474	0	0,1474
7	-1,5025	105,0020	-0,1849	0	0,1849
8	-1,5029	106,0070	-0,2137	0	0,2137
9	-1,5024	106,9991	-0,2372	0	0,2372
10	-1,5035	107,9735	-0,2550	0	0,2550
11	-1,5023	108,9496	-0,2858	0	0,2858
12	-1,5022	109,9479	-0,3092	0	0,3092
13	-1,5023	110,9386	-0,3321	0	0,3321
14	-1,5037	111,9250	-0,3447	0	0,3447
15	-1,5028	112,8992	-0,3604	0	0,3604
16	-1,5030	113,8872	-0,3813	0	0,3813
17	-1,5018	114,8887	-0,3924	0	0,3924
18	-1,5030	115,8754	-0,3999	0	0,3999
19	-1,5033	116,8586	-0,4073	0	0,4073
20	-1,5029	117,8427	-0,4133	0	0,4133
21	-1,5035	118,8315	-0,4153	0	0,4153
22	-1,5021	119,8147	-0,4153	0	0,4153
23	-1,5032	120,8042	-0,4148	0	0,4148
24	-1,5035	121,7906	-0,4083	0	0,4083
25	-1,5015	122,7743	-0,4041	0	0,4041
26	-1,5036	123,7629	-0,3962	0	0,3962
27	-1,5031	124,7486	-0,3825	0	0,3825
28	-1,5029	125,7405	-0,3690	0	0,3690
29	-1,5034	126,7148	-0,3445	0	0,3445
30	-1,5008	127,6952	-0,3373	0	0,3373
31	-1,5031	128,6816	-0,3106	0	0,3106
32	-1,5018	129,6581	-0,3008	0	0,3008
33	-1,5020	130,6580	-0,2771	0	0,2771
34	-1,5025	131,6394	-0,2516	0	0,2516
35	-1,5026	132,6231	-0,2239	0	0,2239
36	-1,5030	133,6057	-0,1924	0	0,1924
37	-1,5029	134,5842	-0,1585	0	0,1585
38	-1,5031	135,5613	-0,1223	0	0,1223
39	-1,5030	136,5455	-0,0816	0	0,0816
40	-1,5032	137,5269	-0,0359	0	0,0359

L1_R-25-5_2*Taula Annex 56. Valors obtinguts per L1_R-25-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5103	99,4800	0,0000	0	0,0000
2	-29,5103	99,5685	-0,0017	0	0,0017
3	-29,5066	100,5389	-0,0480	0	0,0480
4	-29,5054	101,5417	-0,0673	0	0,0673
5	-29,5054	102,5252	-0,0876	0	0,0876
6	-29,5066	103,5117	-0,1071	0	0,1071
7	-29,5065	104,4970	-0,1195	0	0,1195
8	-29,5069	105,4767	-0,1351	0	0,1351
9	-29,5066	106,4599	-0,1529	0	0,1529
10	-29,5065	107,4417	-0,1662	0	0,1662
11	-29,5066	108,4237	-0,1829	0	0,1829
12	-29,5067	109,4124	-0,1958	0	0,1958
13	-29,5071	110,4032	-0,2015	0	0,2015
14	-29,5064	111,3931	-0,1989	0	0,1989
15	-29,5064	112,3817	-0,1909	0	0,1909
16	-29,5062	113,3695	-0,1806	0	0,1806
17	-29,5068	114,3544	-0,1664	0	0,1664
18	-29,5061	115,3381	-0,1552	0	0,1552
19	-29,5066	116,3223	-0,1466	0	0,1466
20	-29,5061	117,3064	-0,1353	0	0,1353
21	-29,5068	118,2906	-0,1269	0	0,1269
22	-29,5068	119,2724	-0,1173	0	0,1173
23	-29,5059	120,2584	-0,1127	0	0,1127
24	-29,5062	121,2383	-0,1036	0	0,1036
25	-29,5066	122,2184	-0,1012	0	0,1012
26	-29,5066	123,2001	-0,1004	0	0,1004
27	-29,5072	124,1835	-0,1025	0	0,1025
28	-29,5058	125,1722	-0,1049	0	0,1049
29	-29,5067	126,1564	-0,0998	0	0,0998
30	-29,5061	127,1364	-0,1007	0	0,1007
31	-29,5064	128,1229	-0,1037	0	0,1037
32	-29,5062	129,1084	-0,1006	0	0,1006
33	-29,5061	130,0930	-0,1016	0	0,1016
34	-29,5065	131,0777	-0,0989	0	0,0989
35	-29,5069	132,0610	-0,0993	0	0,0993
36	-29,5059	133,0556	-0,0965	0	0,0965
37	-29,5069	134,0401	-0,0787	0	0,0787
38	-29,5066	135,0188	-0,0741	0	0,0741
39	-29,5068	136,0043	-0,0645	0	0,0645
40	-29,5068	136,9880	-0,0517	0	0,0517

L2_R-25-5_2*Taula Annex 57. Valors obtinguts per L2_R-25-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5098	99,4338	0,0000	0	0,0000
2	-22,5090	99,5155	-0,0061	0	0,0061
3	-22,5032	100,5412	-0,0207	0	0,0207
4	-22,5044	101,5314	-0,0392	0	0,0392
5	-22,5083	102,3461	-0,3644	-0,4	-0,0356
6	-22,5132	103,3497	-0,4764	-0,4	0,0764
7	-22,5064	104,6290	-0,4980	-0,4	0,0980
8	-22,5056	105,6212	-0,5180	-0,4	0,1180
9	-22,5055	106,6027	-0,5384	-0,4	0,1384
10	-22,5061	107,5801	-0,5621	-0,4	0,1621
11	-22,5051	108,5717	-0,5794	-0,4	0,1794
12	-22,5066	109,5693	-0,5716	-0,4	0,1716
13	-22,5056	110,5548	-0,5627	-0,4	0,1627
14	-22,5061	111,5381	-0,5607	-0,4	0,1607
15	-22,5055	112,5233	-0,5504	-0,4	0,1504
16	-22,5054	113,5091	-0,5472	-0,4	0,1472
17	-22,5064	114,4912	-0,5382	-0,4	0,1382
18	-22,5056	115,4743	-0,5310	-0,4	0,1310
19	-22,5068	116,4564	-0,5311	-0,4	0,1311
20	-22,5066	117,4400	-0,5318	-0,4	0,1318
21	-22,5068	118,4213	-0,5217	-0,4	0,1217
22	-22,5064	119,3929	-0,5241	-0,4	0,1241
23	-22,5065	120,3751	-0,5311	-0,4	0,1311
24	-22,5068	121,3770	-0,5391	-0,4	0,1391
25	-22,5057	122,3645	-0,5420	-0,4	0,1420
26	-22,5067	123,3433	-0,5500	-0,4	0,1500
27	-22,5074	124,3273	-0,5366	-0,4	0,1366
28	-22,5068	125,3599	-0,5376	-0,4	0,1376
29	-22,5116	126,4598	-0,3417	-0,4	-0,0583
30	-22,5065	127,3918	-0,1778	0	0,1778
31	-22,5068	128,3194	-0,1717	0	0,1717
32	-22,5060	129,3018	-0,1587	0	0,1587
33	-22,5068	130,2856	-0,1450	0	0,1450
34	-22,5060	131,2670	-0,1206	0	0,1206
35	-22,5064	132,2378	-0,1114	0	0,1114
36	-22,5052	133,2371	-0,1014	0	0,1014
37	-22,5045	134,2345	-0,0801	0	0,0801
38	-22,5056	135,2004	-0,0736	0	0,0736
39	-22,5041	136,1794	-0,0699	0	0,0699
40	-22,5054	137,5292	-0,0604	0	0,0604

L3_R-25-5_2*Taula Annex 58. Valors obtinguts per L3_R-25-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5112	99,4355	0,0000	0	0,0000
2	-15,5108	99,5611	-0,0043	0	0,0043
3	-15,5058	100,5487	-0,0390	0	0,0390
4	-15,5063	101,5373	-0,0584	0	0,0584
5	-15,5064	102,3506	-0,0673	0	0,0673
6	-15,5126	103,3448	-0,4667	-0,4	0,0667
7	-15,5119	104,6235	-0,5063	-0,4	0,1063
8	-15,5078	105,6156	-0,5236	-0,4	0,1236
9	-15,5071	106,5957	-0,5441	-0,4	0,1441
10	-15,5069	107,5746	-0,5613	-0,4	0,1613
11	-15,5069	108,5628	-0,5860	-0,4	0,1860
12	-15,5061	109,5710	-0,5919	-0,4	0,1919
13	-15,5081	110,5614	-0,5755	-0,4	0,1755
14	-15,5066	111,5406	-0,5652	-0,4	0,1652
15	-15,5070	112,5253	-0,5545	-0,4	0,1545
16	-15,5068	113,5081	-0,5439	-0,4	0,1439
17	-15,5062	114,4902	-0,5369	-0,4	0,1369
18	-15,5060	115,4718	-0,5336	-0,4	0,1336
19	-15,5065	116,4522	-0,5292	-0,4	0,1292
20	-15,5064	117,4289	-0,5299	-0,4	0,1299
21	-15,5068	118,4108	-0,5392	-0,4	0,1392
22	-15,5066	119,4006	-0,5464	-0,4	0,1464
23	-15,5079	120,3851	-0,5420	-0,4	0,1420
24	-15,5064	121,3621	-0,5463	-0,4	0,1463
25	-15,5073	122,3515	-0,5509	-0,4	0,1509
26	-15,5069	123,3349	-0,5439	-0,4	0,1439
27	-15,5066	124,3130	-0,5496	-0,4	0,1496
28	-15,5075	125,2932	-0,5526	-0,4	0,1526
29	-15,5071	126,2729	-0,5642	-0,4	0,1642
30	-15,5067	127,2635	-0,5745	-0,4	0,1745
31	-15,5073	128,2529	-0,5699	-0,4	0,1699
32	-15,5072	129,2316	-0,5645	-0,4	0,1645
33	-15,5065	130,2044	-0,5667	-0,4	0,1667
34	-15,5070	131,1893	-0,5822	-0,4	0,1822
35	-15,5065	132,1896	-0,5830	-0,4	0,1830
36	-15,5070	133,1804	-0,5754	-0,4	0,1754
37	-15,5074	134,1835	-0,5622	-0,4	0,1622
38	-15,5074	135,3116	-0,5024	-0,4	0,1024
39	-15,5153	136,3075	-0,1777	0	0,1777
40	-15,5085	137,1879	-0,1520	0	0,1520

L4_R-25-5_2*Taula Annex 59. Valors obtinguts per L4_R-25-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5104	99,4338	0,0000	0	0,0000
2	-8,5108	99,5155	-0,0061	0	0,0061
3	-8,5058	100,5412	-0,0486	0	0,0486
4	-8,5064	101,5314	-0,0677	0	0,0677
5	-8,5080	102,3461	-0,0823	0	0,0823
6	-8,5155	103,3497	-0,4819	-0,4	0,0819
7	-8,5130	104,6290	-0,5175	-0,4	0,1175
8	-8,5084	105,6212	-0,5313	-0,4	0,1313
9	-8,5047	106,6027	-0,5484	-0,4	0,1484
10	-8,5066	107,5801	-0,5604	-0,4	0,1604
11	-8,5071	108,5717	-0,5839	-0,4	0,1839
12	-8,5062	109,5693	-0,5797	-0,4	0,1797
13	-8,5083	110,5548	-0,5746	-0,4	0,1746
14	-8,5082	111,5381	-0,5658	-0,4	0,1658
15	-8,5080	112,5233	-0,5576	-0,4	0,1576
16	-8,5077	113,5091	-0,5462	-0,4	0,1462
17	-8,5083	114,4912	-0,5356	-0,4	0,1356
18	-8,5079	115,4743	-0,5295	-0,4	0,1295
19	-8,5083	116,4564	-0,5225	-0,4	0,1225
20	-8,5074	117,4400	-0,5195	-0,4	0,1195
21	-8,5083	118,4213	-0,5138	-0,4	0,1138
22	-8,5063	119,3929	-0,5187	-0,4	0,1187
23	-8,5076	120,3751	-0,5379	-0,4	0,1379
24	-8,5074	121,3770	-0,5473	-0,4	0,1473
25	-8,5071	122,3645	-0,5404	-0,4	0,1404
26	-8,5074	123,3433	-0,5360	-0,4	0,1360
27	-8,5073	124,3273	-0,5406	-0,4	0,1406
28	-8,5084	125,3599	-0,5333	-0,4	0,1333
29	-8,5084	126,4598	-0,4309	-0,4	0,0309
30	-8,5105	127,3918	-0,1924	0	0,1924
31	-8,5134	128,3194	-0,1809	0	0,1809
32	-8,5072	129,3018	-0,1734	0	0,1734
33	-8,5076	130,2856	-0,1653	0	0,1653
34	-8,5079	131,2670	-0,1528	0	0,1528
35	-8,5076	132,2378	-0,1497	0	0,1497
36	-8,5073	133,2371	-0,1648	0	0,1648
37	-8,5084	134,2345	-0,1324	0	0,1324
38	-8,5058	135,2004	-0,1211	0	0,1211
39	-8,5081	136,1794	-0,1172	0	0,1172
40	-8,5075	136,7966	-0,1147	0	0,1147

L5_R-25-5_2

Taula Annex 60. Valors obtinguts per L5_R-25-5_2 (mm)

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5105	99,4816	0,0000	0	0,0000
2	-1,5113	99,4847	-0,0053	0	0,0053
3	-1,5099	100,5687	-0,0392	0	0,0392
4	-1,5075	101,5607	-0,0549	0	0,0549
5	-1,5077	102,5441	-0,0683	0	0,0683
6	-1,5075	103,5273	-0,0836	0	0,0836
7	-1,5080	104,5089	-0,0951	0	0,0951
8	-1,5078	105,4893	-0,1105	0	0,1105
9	-1,5086	106,4683	-0,1234	0	0,1234
10	-1,5079	107,4498	-0,1369	0	0,1369
11	-1,5081	108,4342	-0,1483	0	0,1483
12	-1,5070	109,4191	-0,1572	0	0,1572
13	-1,5081	110,4080	-0,1630	0	0,1630
14	-1,5072	111,3968	-0,1569	0	0,1569
15	-1,5075	112,3845	-0,1475	0	0,1475
16	-1,5073	113,3710	-0,1338	0	0,1338
17	-1,5065	114,3559	-0,1218	0	0,1218
18	-1,5078	115,3396	-0,1073	0	0,1073
19	-1,5067	116,3226	-0,0983	0	0,0983
20	-1,5077	117,3072	-0,0853	0	0,0853
21	-1,5072	118,2900	-0,0774	0	0,0774
22	-1,5075	119,2734	-0,0684	0	0,0684
23	-1,5069	120,2572	-0,0625	0	0,0625
24	-1,5075	121,2382	-0,0556	0	0,0556
25	-1,5071	122,2202	-0,0525	0	0,0525
26	-1,5079	123,2019	-0,0492	0	0,0492
27	-1,5070	124,1809	-0,0501	0	0,0501
28	-1,5072	125,1642	-0,0554	0	0,0554
29	-1,5077	126,1457	-0,0597	0	0,0597
30	-1,5075	127,1339	-0,0670	0	0,0670
31	-1,5079	128,1158	-0,0614	0	0,0614
32	-1,5069	129,1019	-0,0692	0	0,0692
33	-1,5080	130,0874	-0,0594	0	0,0594
34	-1,5072	131,0658	-0,0609	0	0,0609
35	-1,5080	132,0538	-0,0632	0	0,0632
36	-1,5074	133,0389	-0,0578	0	0,0578
37	-1,5071	134,0233	-0,0591	0	0,0591
38	-1,5074	135,0135	-0,0533	0	0,0533
39	-1,5076	135,9975	-0,0444	0	0,0444
40	-1,5075	136,9789	-0,0378	0	0,0378

L1_P-100-5_2*Taula Annex 61. Valors obtinguts per L1_P-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5116	101,1583	0,0000	0	0,0000
2	-29,5054	102,1481	-0,0167	0	0,0167
3	-29,5051	103,1262	-0,0640	0	0,0640
4	-29,5039	104,1177	-0,1227	0	0,1227
5	-29,5054	105,1010	-0,1771	0	0,1771
6	-29,5050	106,0894	-0,2233	0	0,2233
7	-29,5055	107,0741	-0,2590	0	0,2590
8	-29,5048	108,0528	-0,3037	0	0,3037
9	-29,5048	109,0356	-0,3400	0	0,3400
10	-29,5047	110,0185	-0,3769	0	0,3769
11	-29,5042	111,0022	-0,4127	0	0,4127
12	-29,5040	111,9860	-0,4411	0	0,4411
13	-29,5037	112,9710	-0,4645	0	0,4645
14	-29,5041	113,9559	-0,4963	0	0,4963
15	-29,5040	114,9411	-0,5183	0	0,5183
16	-29,5040	115,9236	-0,5276	0	0,5276
17	-29,5040	116,9093	-0,5427	0	0,5427
18	-29,5035	117,8917	-0,5535	0	0,5535
19	-29,5031	118,8766	-0,5709	0	0,5709
20	-29,5034	119,8655	-0,5679	0	0,5679
21	-29,5043	120,8463	-0,5694	0	0,5694
22	-29,5036	121,8318	-0,5716	0	0,5716
23	-29,5037	122,8135	-0,5709	0	0,5709
24	-29,5031	123,7981	-0,5666	0	0,5666
25	-29,5041	124,7853	-0,5539	0	0,5539
26	-29,5034	125,7718	-0,5423	0	0,5423
27	-29,5041	126,7573	-0,5255	0	0,5255
28	-29,5034	127,7386	-0,4989	0	0,4989
29	-29,5036	128,7243	-0,4863	0	0,4863
30	-29,5042	129,7111	-0,4597	0	0,4597
31	-29,5042	130,6987	-0,4335	0	0,4335
32	-29,5029	131,6836	-0,3991	0	0,3991
33	-29,5041	132,6699	-0,3645	0	0,3645
34	-29,5049	133,6554	-0,3302	0	0,3302
35	-29,5036	134,6415	-0,2816	0	0,2816
36	-29,5033	135,6262	-0,2358	0	0,2358
37	-29,5039	136,6093	-0,1828	0	0,1828
38	-29,5039	137,5959	-0,1279	0	0,1279
39	-29,5035	138,5803	-0,0848	0	0,0848
40	-29,5035	138,5612	-0,0552	0	0,0552

L2_P-100-5_2*Taula Annex 62. Valors obtinguts per L2_P-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5055	99,9121	0,0000	0	0,0000
2	-22,5065	99,9353	-0,0091	0	0,0091
3	-22,5098	101,0881	-0,0622	0	0,0622
4	-22,5051	101,9529	-0,1139	0	0,1139
5	-22,5050	102,8761	-0,2620	0	0,2620
6	-22,5108	104,0193	-0,6074	-0,4	0,2074
7	-22,5058	105,0836	-0,6676	-0,4	0,2676
8	-22,5054	106,0656	-0,7077	-0,4	0,3077
9	-22,5055	107,0464	-0,7449	-0,4	0,3449
10	-22,5058	108,0287	-0,7778	-0,4	0,3778
11	-22,5051	109,0081	-0,8125	-0,4	0,4125
12	-22,5049	109,9913	-0,8411	-0,4	0,4411
13	-22,5028	110,9848	-0,8647	-0,4	0,4647
14	-22,5046	111,9678	-0,8980	-0,4	0,4980
15	-22,5046	112,9528	-0,9125	-0,4	0,5125
16	-22,5045	113,9386	-0,9311	-0,4	0,5311
17	-22,5048	114,9246	-0,9475	-0,4	0,5475
18	-22,5044	115,9095	-0,9599	-0,4	0,5599
19	-22,5044	116,8941	-0,9645	-0,4	0,5645
20	-22,5047	117,8777	-0,9755	-0,4	0,5755
21	-22,5046	118,8630	-0,9810	-0,4	0,5810
22	-22,5030	119,8494	-0,9787	-0,4	0,5787
23	-22,5052	120,8303	-0,9766	-0,4	0,5766
24	-22,5033	121,8155	-0,9741	-0,4	0,5741
25	-22,5043	122,8051	-0,9631	-0,4	0,5631
26	-22,5043	123,7885	-0,9521	-0,4	0,5521
27	-22,5036	124,7706	-0,9364	-0,4	0,5364
28	-22,5046	125,8521	-0,9079	-0,4	0,5079
29	-22,5116	126,9645	-0,5665	0	0,5665
30	-22,5095	127,8277	-0,4298	0	0,4298
31	-22,5078	128,7419	-0,4443	0	0,4443
32	-22,5060	129,7424	-0,4227	0	0,4227
33	-22,5042	130,7291	-0,3928	0	0,3928
34	-22,5042	131,7161	-0,3585	0	0,3585
35	-22,5036	132,7009	-0,3023	0	0,3023
36	-22,5041	133,6842	-0,2674	0	0,2674
37	-22,5035	134,6691	-0,2373	0	0,2373
38	-22,5047	135,6537	-0,2023	0	0,2023
39	-22,5041	136,6365	-0,1590	0	0,1590
40	-22,5040	137,6230	-0,1196	0	0,1196

L3_P-100-5_2*Taula Annex 63. Valors obtinguts per L3_P-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5072	99,9111	0,0000	0	0,0000
2	-15,5075	99,8872	-0,0101	0	0,0101
3	-15,5119	101,1116	-0,0865	0	0,0865
4	-15,5055	101,9528	-0,1134	0	0,1134
5	-15,5058	102,8930	-0,2812	-0,4	-0,1189
6	-15,5128	104,0892	-0,6068	-0,4	0,2068
7	-15,5087	105,1338	-0,6680	-0,4	0,2680
8	-15,5053	106,1165	-0,7077	-0,4	0,3077
9	-15,5058	107,0965	-0,7440	-0,4	0,3440
10	-15,5040	108,0912	-0,7825	-0,4	0,3825
11	-15,5056	109,0712	-0,8156	-0,4	0,4156
12	-15,5054	110,0506	-0,8487	-0,4	0,4487
13	-15,5035	111,0453	-0,8713	-0,4	0,4713
14	-15,5056	112,0296	-0,8935	-0,4	0,4935
15	-15,5055	113,0136	-0,9130	-0,4	0,5130
16	-15,5050	113,9966	-0,9327	-0,4	0,5327
17	-15,5055	114,9832	-0,9476	-0,4	0,5476
18	-15,5051	115,9702	-0,9597	-0,4	0,5597
19	-15,5057	116,9540	-0,9702	-0,4	0,5702
20	-15,5050	117,9377	-0,9773	-0,4	0,5773
21	-15,5052	118,9218	-0,9833	-0,4	0,5833
22	-15,5052	119,9082	-0,9865	-0,4	0,5865
23	-15,5054	120,8897	-0,9761	-0,4	0,5761
24	-15,5049	121,8745	-0,9707	-0,4	0,5707
25	-15,5055	122,8606	-0,9585	-0,4	0,5585
26	-15,5053	123,8447	-0,9493	-0,4	0,5493
27	-15,5049	124,8283	-0,9344	-0,4	0,5344
28	-15,5046	125,8136	-0,9158	-0,4	0,5158
29	-15,5054	126,7974	-0,8938	-0,4	0,4938
30	-15,5053	127,7814	-0,8669	-0,4	0,4669
31	-15,5053	128,7647	-0,8412	-0,4	0,4412
32	-15,5049	129,7486	-0,8145	-0,4	0,4145
33	-15,5041	130,7327	-0,7793	-0,4	0,3793
34	-15,5049	131,7180	-0,7467	-0,4	0,3467
35	-15,5049	132,7042	-0,7135	-0,4	0,3135
36	-15,5053	133,6914	-0,6739	-0,4	0,2739
37	-15,5050	134,6724	-0,6263	-0,4	0,2263
38	-15,5044	135,8302	-0,5595	-0,4	0,1595
39	-15,5096	136,8413	-0,0715	0	0,0715
40	-15,5077	137,7456	-0,0837	0	0,0837

L4_P-100-5_2*Taula Annex 64. Valors obtinguts per L4_P-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5054	99,9134	0,0000	0	0,0000
2	-8,5075	99,8956	-0,0094	0	0,0094
3	-8,5124	101,1120	-0,0832	0	0,0832
4	-8,5048	101,9392	-0,1121	0	0,1121
5	-8,5067	102,8954	-0,2732	-0,4	-0,1268
6	-8,5122	104,1212	-0,6059	-0,4	0,2059
7	-8,5052	105,1434	-0,6655	-0,4	0,2655
8	-8,5047	106,1279	-0,7032	-0,4	0,3032
9	-8,5039	107,1097	-0,7367	-0,4	0,3367
10	-8,5050	108,0904	-0,7775	-0,4	0,3775
11	-8,5035	109,0720	-0,8079	-0,4	0,4079
12	-8,5051	110,0558	-0,8375	-0,4	0,4375
13	-8,5041	111,0371	-0,8603	-0,4	0,4603
14	-8,5045	112,0197	-0,8843	-0,4	0,4843
15	-8,5034	113,0057	-0,9000	-0,4	0,5000
16	-8,5057	113,9896	-0,9188	-0,4	0,5188
17	-8,5048	114,9739	-0,9230	-0,4	0,5230
18	-8,5048	115,9601	-0,9411	-0,4	0,5411
19	-8,5039	116,9422	-0,9510	-0,4	0,5510
20	-8,5045	117,9267	-0,9562	-0,4	0,5562
21	-8,5037	118,9119	-0,9604	-0,4	0,5604
22	-8,5046	119,8995	-0,9613	-0,4	0,5613
23	-8,5049	120,8816	-0,9624	-0,4	0,5624
24	-8,5025	121,8647	-0,9559	-0,4	0,5559
25	-8,5057	122,8519	-0,9429	-0,4	0,5429
26	-8,5052	123,8370	-0,9274	-0,4	0,5274
27	-8,5030	124,8184	-0,8946	-0,4	0,4946
28	-8,5049	125,9284	-0,8722	-0,4	0,4722
29	-8,5131	127,0240	-0,6687	0	0,6687
30	-8,5054	127,8666	-0,4033	0	0,4033
31	-8,5038	128,7737	-0,4029	0	0,4029
32	-8,5070	129,7753	-0,3895	0	0,3895
33	-8,5030	130,7594	-0,3563	0	0,3563
34	-8,5054	131,7466	-0,3143	0	0,3143
35	-8,5048	132,7339	-0,2838	0	0,2838
36	-8,5029	133,7165	-0,2479	0	0,2479
37	-8,5052	134,7010	-0,2015	0	0,2015
38	-8,5055	135,6857	-0,1566	0	0,1566
39	-8,5041	136,6665	-0,1125	0	0,1125
40	-8,5043	137,6510	-0,0698	0	0,0698

L5_P-100-5_2*Taula Annex 65. Valors obtinguts per L5_P-100-5_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5064	99,9928	0,0000	0	0,0000
2	-1,5081	100,0930	-0,0167	0	0,0167
3	-1,5130	101,1393	-0,0712	0	0,0712
4	-1,5048	102,1215	-0,1101	0	0,1101
5	-1,5049	103,1059	-0,1587	0	0,1587
6	-1,5048	104,0885	-0,1978	0	0,1978
7	-1,5035	105,0720	-0,2362	0	0,2362
8	-1,5053	106,0537	-0,2720	0	0,2720
9	-1,5039	107,0343	-0,3092	0	0,3092
10	-1,5050	108,0141	-0,3394	0	0,3394
11	-1,5053	108,9958	-0,3752	0	0,3752
12	-1,5053	109,9773	-0,4070	0	0,4070
13	-1,5031	110,9578	-0,4331	0	0,4331
14	-1,5057	111,9399	-0,4574	0	0,4574
15	-1,5054	112,9232	-0,4784	0	0,4784
16	-1,5049	113,9072	-0,4933	0	0,4933
17	-1,5033	114,8905	-0,5102	0	0,5102
18	-1,5056	115,8727	-0,5180	0	0,5180
19	-1,5049	116,8549	-0,5306	0	0,5306
20	-1,5050	117,8379	-0,5343	0	0,5343
21	-1,5041	118,8219	-0,5356	0	0,5356
22	-1,5047	119,8046	-0,5281	0	0,5281
23	-1,5031	120,7884	-0,5230	0	0,5230
24	-1,5050	121,7733	-0,5199	0	0,5199
25	-1,5040	122,7574	-0,5082	0	0,5082
26	-1,5045	123,7409	-0,4937	0	0,4937
27	-1,5043	124,7249	-0,4808	0	0,4808
28	-1,5035	125,7066	-0,4627	0	0,4627
29	-1,5052	126,6890	-0,4456	0	0,4456
30	-1,5047	127,6708	-0,4189	0	0,4189
31	-1,5032	128,6537	-0,3926	0	0,3926
32	-1,5053	129,6362	-0,3610	0	0,3610
33	-1,5027	130,6201	-0,3278	0	0,3278
34	-1,5051	131,6023	-0,2866	0	0,2866
35	-1,5049	132,5834	-0,2500	0	0,2500
36	-1,5048	133,5674	-0,2033	0	0,2033
37	-1,5036	134,5475	-0,1562	0	0,1562
38	-1,5052	135,5284	-0,1044	0	0,1044
39	-1,5053	136,5084	-0,0467	0	0,0467
40	-1,5049	137,4868	0,0128	0	-0,0128
41	-1,5040	138,4658	0,0253	0	-0,0253

L1_P-25-5_2

Taula Annex 66. Valors obtinguts per L1_P-25-5_2 (mm)

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,2473	100,4420	0,0000	0	0,00000
2	-29,5081	100,4962	-0,0104	0	0,01036
3	-29,5077	100,5955	-0,0254	0	0,02540
4	-29,5101	101,6282	-0,0377	0	0,03769
5	-29,5033	102,6107	-0,0464	0	0,04641
6	-29,5036	103,5939	-0,0591	0	0,05913
7	-29,5039	104,5752	-0,0809	0	0,08087
8	-29,5046	105,5684	-0,1043	0	0,10426
9	-29,5042	106,5504	-0,1221	0	0,12210
10	-29,5041	107,5306	-0,1430	0	0,14295
11	-29,5044	108,5126	-0,1646	0	0,16459
12	-29,5040	109,4948	-0,1838	0	0,18382
13	-29,5044	110,4766	-0,2035	0	0,20345
14	-29,5039	111,4585	-0,2190	0	0,21899
15	-29,5047	112,4418	-0,2376	0	0,23760
16	-29,5039	113,4335	-0,2532	0	0,25320
17	-29,5042	114,4173	-0,2639	0	0,26391
18	-29,5027	115,4019	-0,2755	0	0,27551
19	-29,5046	116,3860	-0,2773	0	0,27732
20	-29,5034	117,3698	-0,2835	0	0,28353
21	-29,5040	118,3544	-0,2849	0	0,28492
22	-29,5030	119,3377	-0,2869	0	0,28694
23	-29,5051	120,3201	-0,2912	0	0,29117
24	-29,5038	121,3016	-0,2918	0	0,29180
25	-29,5051	122,2846	-0,2882	0	0,28822
26	-29,5032	123,2693	-0,2796	0	0,27962
27	-29,5048	124,2535	-0,2737	0	0,27372
28	-29,5040	125,2380	-0,2668	0	0,26682
29	-29,5037	126,2213	-0,2561	0	0,25614
30	-29,5033	127,2048	-0,2411	0	0,24106
31	-29,5041	128,1877	-0,2298	0	0,22978
32	-29,5042	129,1689	-0,2147	0	0,21472
33	-29,5042	130,1528	-0,1972	0	0,19722
34	-29,5030	131,1364	-0,1779	0	0,17793
35	-29,5056	132,1205	-0,1582	0	0,15824
36	-29,5030	133,1044	-0,1376	0	0,13764
37	-29,5045	134,0888	-0,1170	0	0,11704
38	-29,5031	135,0734	-0,0975	0	0,09754
39	-29,5047	136,0576	-0,0778	0	0,07784
40	-29,5026	137,0416	-0,0589	0	0,05894
41	-29,5038	138,0249	-0,0440	0	0,04396

L2_P-25-5_2

Taula Annex 67. Valors obtinguts per L2_P-25-5_2 (mm)

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5090	100,6866	0,0000	0	0,0000
2	-22,5136	101,6894	0,0379	0	-0,0379
3	-22,5038	102,4903	0,1006	0	-0,1006
4	-22,5106	103,4350	-0,2359	0	-0,1641
5	-22,5116	104,6525	-0,3436	0	-0,0564
6	-22,5056	105,6623	-0,3632	-0,4	-0,0368
7	-22,5058	106,6389	-0,3879	-0,4	-0,0121
8	-22,5046	107,6269	-0,4158	-0,4	0,0158
9	-22,5040	108,6197	-0,4448	-0,4	0,0448
10	-22,5053	109,6079	-0,4714	-0,4	0,0714
11	-22,5045	110,6118	-0,4898	-0,4	0,0898
12	-22,5053	111,5961	-0,4942	-0,4	0,0942
13	-22,5048	112,5750	-0,5049	-0,4	0,1049
14	-22,5031	113,5565	-0,5155	-0,4	0,1155
15	-22,5059	114,5407	-0,5303	-0,4	0,1303
16	-22,5042	115,5281	-0,5393	-0,4	0,1393
17	-22,5046	116,5138	-0,5461	-0,4	0,1461
18	-22,5040	117,4966	-0,5509	-0,4	0,1509
19	-22,5040	118,4871	-0,5618	-0,4	0,1618
20	-22,5042	119,4796	-0,5521	-0,4	0,1521
21	-22,5044	120,4638	-0,5453	-0,4	0,1453
22	-22,5043	121,4479	-0,5372	-0,4	0,1372
23	-22,5035	122,4322	-0,5291	-0,4	0,1291
24	-22,5046	123,4167	-0,5221	-0,4	0,1221
25	-22,5039	124,4033	-0,5131	-0,4	0,1131
26	-22,5043	125,3858	-0,5017	-0,4	0,1017
27	-22,5036	126,4753	-0,4877	-0,4	0,0877
28	-22,5126	127,5365	-0,2391	-0,4	-0,1609
29	-22,5039	128,4115	-0,1271	0	0,1271
30	-22,5044	129,3388	-0,1131	0	0,1131
31	-22,5067	130,3350	-0,0808	0	0,0808
32	-22,5030	131,3161	-0,0572	0	0,0572
33	-22,5040	132,2994	-0,0229	0	0,0229
34	-22,5057	133,2739	0,0059	0	-0,0059
35	-22,5067	134,2470	0,0279	0	-0,0279
36	-22,5055	135,2202	0,0436	0	-0,0436
37	-22,5035	136,1903	0,0471	0	-0,0471
38	-22,5054	137,1618	0,0365	0	-0,0365
39	-22,5027	138,1334	0,0143	0	-0,0143
40	-22,5044	139,2129	-0,0182	0	0,0182
41	-22,5072	140,3057	0,1525	0	-0,1525

L3_P-25-5_2

Taula Annex 68. Valors obtinguts per L3_P-25-5_2 (mm)

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5074	100,7395	0,0000	0	0,0
2	-15,5029	101,6272	0,0365	0	-0,03651
3	-15,5039	102,4572	0,0900	0	-0,08996
4	-15,5078	103,3644	-0,1626	0	0,16259
5	-15,5091	104,5019	-0,3298	-0,4	-0,07025
6	-15,5039	105,5561	-0,3509	-0,4	-0,04914
7	-15,5052	106,5322	-0,3749	-0,4	-0,02506
8	-15,5036	107,5222	-0,4052	-0,4	0,00523
9	-15,5054	108,5128	-0,4320	-0,4	0,03201
10	-15,5056	109,4972	-0,4593	-0,4	0,05926
11	-15,5027	110,5041	-0,4840	-0,4	0,08402
12	-15,5048	111,4936	-0,4837	-0,4	0,08372
13	-15,5059	112,4697	-0,4918	-0,4	0,09181
14	-15,5039	113,4531	-0,5035	-0,4	0,10353
15	-15,5035	114,4387	-0,5118	-0,4	0,11175
16	-15,5050	115,4237	-0,5197	-0,4	0,11967
17	-15,5032	116,4094	-0,5257	-0,4	0,12567
18	-15,5050	117,3941	-0,5318	-0,4	0,13178
19	-15,5030	118,3743	-0,5360	-0,4	0,13597
20	-15,5041	119,3586	-0,5494	-0,4	0,14941
21	-15,5053	120,3553	-0,5492	-0,4	0,14923
22	-15,5040	121,3402	-0,5363	-0,4	0,13634
23	-15,5049	122,3217	-0,5304	-0,4	0,13036
24	-15,5043	123,3063	-0,5231	-0,4	0,12306
25	-15,5045	124,2894	-0,5159	-0,4	0,11587
26	-15,5036	125,2743	-0,5101	-0,4	0,11007
27	-15,5054	126,2598	-0,5024	-0,4	0,10237
28	-15,5044	127,2452	-0,4918	-0,4	0,09176
29	-15,5037	128,2289	-0,4802	-0,4	0,08017
30	-15,5058	129,2161	-0,4642	-0,4	0,06421
31	-15,5032	130,2049	-0,4404	-0,4	0,04038
32	-15,5044	131,1886	-0,4116	-0,4	0,01155
33	-15,5037	132,1698	-0,3829	-0,4	-0,01713
34	-15,5050	133,1516	-0,3508	-0,4	-0,04916
35	-15,5045	134,1251	-0,3165	-0,4	-0,08351
36	-15,5044	135,1060	-0,2974	-0,4	-0,10258
37	-15,5045	136,2471	-0,2431	-0,4	-0,15693
38	-15,5119	137,2120	0,1244	0	-0,12437
39	-15,5086	138,1072	0,0434	0	-0,04342
40	-15,5048	139,2420	-0,0054	0	0,00535

L4_P-25-5_2

Taula Annex 69. Valors obtinguts per L4_P-25-5_2 (mm)

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5078	100,7136	0,0000	0	0,0000
2	-8,5035	101,6231	0,0324	0	-0,0324
3	-8,5040	102,4535	0,0882	0	-0,0882
4	-8,5076	103,3586	-0,1748	0	0,1748
5	-8,5100	104,4978	-0,3516	-0,4	-0,0484
6	-8,5031	105,5602	-0,3799	-0,4	-0,0202
7	-8,5046	106,5414	-0,3968	-0,4	-0,0032
8	-8,5020	107,5168	-0,4265	-0,4	0,0265
9	-8,5051	108,5136	-0,4554	-0,4	0,0554
10	-8,5052	109,5088	-0,4830	-0,4	0,0830
11	-8,5055	110,4994	-0,4935	-0,4	0,0935
12	-8,5012	111,4819	-0,5053	-0,4	0,1053
13	-8,5037	112,4647	-0,5132	-0,4	0,1132
14	-8,5055	113,4488	-0,5228	-0,4	0,1228
15	-8,5040	114,4336	-0,5303	-0,4	0,1303
16	-8,5063	115,4186	-0,5381	-0,4	0,1381
17	-8,5035	116,4055	-0,5446	-0,4	0,1446
18	-8,5062	117,3895	-0,5458	-0,4	0,1458
19	-8,5056	118,3763	-0,5521	-0,4	0,1521
20	-8,5043	119,3595	-0,5461	-0,4	0,1461
21	-8,5053	120,3422	-0,5488	-0,4	0,1488
22	-8,5055	121,3319	-0,5495	-0,4	0,1495
23	-8,5060	122,3221	-0,5363	-0,4	0,1363
24	-8,5038	123,3049	-0,5219	-0,4	0,1219
25	-8,5046	124,2848	-0,5095	-0,4	0,1095
26	-8,5034	125,2666	-0,5004	-0,4	0,1004
27	-8,5044	126,3412	-0,4853	-0,4	0,0853
28	-8,5096	127,4196	-0,2748	-0,4	-0,1252
29	-8,5045	128,2888	-0,1096	0	0,1096
30	-8,5039	129,1995	-0,1095	0	0,1095
31	-8,5055	130,2026	-0,0836	0	0,0836
32	-8,5039	131,1842	-0,0589	0	0,0589
33	-8,5056	132,1622	-0,0301	0	0,0301
34	-8,5062	133,1359	-0,0134	0	0,0134
35	-8,5032	134,1263	0,0035	0	-0,0035
36	-8,5052	135,1043	0,0331	0	-0,0331
37	-8,5018	136,0680	0,0401	0	-0,0401
38	-8,5030	137,0388	0,0337	0	-0,0337
39	-8,5065	138,0138	0,0156	0	-0,0156
40	-8,5035	139,0807	-0,0078	0	0,0078

L5_P-25-5_2

Taula Annex 70. Valors obtinguts per L5_P-25-5_2 (mm)

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5115	100,4677	0,0000	0	0,0000
2	-1,5089	100,5018	-0,0061	0	0,0061
3	-1,5090	101,6013	-0,0180	0	0,0180
4	-1,5046	102,5798	-0,0203	0	0,0203
5	-1,5044	103,5549	-0,0384	0	0,0384
6	-1,5051	104,5409	-0,0582	0	0,0582
7	-1,5044	105,5218	-0,0817	0	0,0817
8	-1,5049	106,5042	-0,1052	0	0,1052
9	-1,5045	107,4855	-0,1299	0	0,1299
10	-1,5050	108,4719	-0,1554	0	0,1554
11	-1,5049	109,4542	-0,1731	0	0,1731
12	-1,5040	110,4410	-0,2000	0	0,2000
13	-1,5057	111,4372	-0,2081	0	0,2081
14	-1,5057	112,4149	-0,2259	0	0,2259
15	-1,5038	113,4138	-0,2409	0	0,2409
16	-1,5047	114,4001	-0,2469	0	0,2469
17	-1,5034	115,3851	-0,2551	0	0,2551
18	-1,5047	116,3703	-0,2593	0	0,2593
19	-1,5039	117,3533	-0,2655	0	0,2655
20	-1,5049	118,3434	-0,2690	0	0,2690
21	-1,5044	119,3236	-0,2646	0	0,2646
22	-1,5037	120,3106	-0,2710	0	0,2710
23	-1,5049	121,2980	-0,2654	0	0,2654
24	-1,5044	122,2841	-0,2616	0	0,2616
25	-1,5049	123,2682	-0,2551	0	0,2551
26	-1,5039	124,2509	-0,2509	0	0,2509
27	-1,5059	125,2384	-0,2464	0	0,2464
28	-1,5052	126,2234	-0,2374	0	0,2374
29	-1,5062	127,2096	-0,2282	0	0,2282
30	-1,5049	128,1952	-0,2137	0	0,2137
31	-1,5040	129,1822	-0,1977	0	0,1977
32	-1,5063	130,1670	-0,1740	0	0,1740
33	-1,5045	131,1482	-0,1531	0	0,1531
34	-1,5041	132,1311	-0,1319	0	0,1319
35	-1,5049	133,1166	-0,1120	0	0,1120
36	-1,5054	134,1030	-0,0871	0	0,0871
37	-1,5047	135,0844	-0,0626	0	0,0626
38	-1,5043	136,0633	-0,0371	0	0,0371
39	-1,5056	137,0415	-0,0168	0	0,0168
40	-1,5055	138,0214	0,0046	0	-0,0046
41	-1,5039	139,0012	0,0171	0	-0,0171

L1_R-100-10_2*Taula Annex 71. Valors obtinguts per L1_R-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5045	99,9648	0,0000	0	0,00000
2	-29,5090	99,8760	-0,0016	0	0,00158
3	-29,5141	101,1339	-0,0326	0	0,03256
4	-29,5049	102,1215	-0,0476	0	0,04756
5	-29,5044	103,1085	-0,0604	0	0,06039
6	-29,5059	104,0933	-0,0676	0	0,06760
7	-29,5051	105,0769	-0,0766	0	0,07655
8	-29,5053	106,0583	-0,0853	0	0,08530
9	-29,5045	107,0424	-0,0991	0	0,09908
10	-29,5063	108,0223	-0,1070	0	0,10701
11	-29,5050	109,0065	-0,1213	0	0,12131
12	-29,5051	109,9898	-0,1255	0	0,12551
13	-29,5056	110,9709	-0,1386	0	0,13858
14	-29,5055	111,9538	-0,1464	0	0,14638
15	-29,5049	112,9375	-0,1585	0	0,15845
16	-29,5056	113,9217	-0,1667	0	0,16671
17	-29,5048	114,9090	-0,1797	0	0,17969
18	-29,5059	115,8936	-0,1825	0	0,18248
19	-29,5042	116,8775	-0,1943	0	0,19433
20	-29,5066	117,8623	-0,1975	0	0,19752
21	-29,5046	118,8455	-0,2084	0	0,20838
22	-29,5061	119,8321	-0,2122	0	0,21217
23	-29,5042	120,8158	-0,2182	0	0,21824
24	-29,5062	121,8014	-0,2217	0	0,22172
25	-29,5055	122,7876	-0,2252	0	0,22519
26	-29,5046	123,7705	-0,2246	0	0,22456
27	-29,5057	124,7562	-0,2299	0	0,22985
28	-29,5048	125,7431	-0,2238	0	0,22381
29	-29,5059	126,7302	-0,2218	0	0,22177
30	-29,5046	127,7153	-0,2114	0	0,21143
31	-29,5062	128,6999	-0,2040	0	0,20400
32	-29,5039	129,6851	-0,1954	0	0,19544
33	-29,5061	130,6753	-0,1858	0	0,18575
34	-29,5054	131,6582	-0,1680	0	0,16802
35	-29,5014	132,6427	-0,1606	0	0,16057
36	-29,5062	133,6311	-0,1422	0	0,14219
37	-29,5049	134,6172	-0,1259	0	0,12592
38	-29,5044	135,6044	-0,1061	0	0,10614
39	-29,5060	136,5911	-0,0852	0	0,08515
40	-29,5055	137,5738	-0,0593	0	0,05934
41	-29,5019	138,5526	-0,0406	0	0,04059

L2_R-100-10_2*Taula Annex 72. Valors obtinguts per L2_R-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5112	99,9195	0,0000	0	0,0000
2	-22,5091	99,8894	-0,0045	0	0,0045
3	-22,5147	101,1270	-0,0330	0	0,0330
4	-22,5059	102,0519	-0,0395	0	0,0395
5	-22,5046	102,9002	-0,1463	0	0,1463
6	-22,5056	103,9218	-0,4532	-0,4	0,0532
7	-22,5153	105,1440	-0,4886	-0,4	0,0886
8	-22,5041	106,1415	-0,4949	-0,4	0,0949
9	-22,5060	107,1223	-0,5060	-0,4	0,1060
10	-22,5055	108,1037	-0,5151	-0,4	0,1151
11	-22,5059	109,0845	-0,5253	-0,4	0,1253
12	-22,5055	110,0660	-0,5358	-0,4	0,1358
13	-22,5064	111,0481	-0,5491	-0,4	0,1491
14	-22,5062	112,0313	-0,5631	-0,4	0,1631
15	-22,5061	113,0188	-0,5772	-0,4	0,1772
16	-22,5064	114,0061	-0,5854	-0,4	0,1854
17	-22,5063	114,9895	-0,5924	-0,4	0,1924
18	-22,5059	115,9740	-0,6018	-0,4	0,2018
19	-22,5060	116,9583	-0,6087	-0,4	0,2087
20	-22,5061	117,9422	-0,6165	-0,4	0,2165
21	-22,5066	118,9282	-0,6251	-0,4	0,2251
22	-22,5065	119,9116	-0,6296	-0,4	0,2296
23	-22,5063	120,8935	-0,6376	-0,4	0,2376
24	-22,5064	121,8797	-0,6478	-0,4	0,2478
25	-22,5066	122,8659	-0,6501	-0,4	0,2501
26	-22,5052	123,8464	-0,6550	-0,4	0,2550
27	-22,5060	124,8347	-0,6606	-0,4	0,2606
28	-22,5066	125,8245	-0,6527	-0,4	0,2527
29	-22,5060	126,9817	-0,6282	0	0,2282
30	-22,5100	128,0085	-0,2249	0	0,2249
31	-22,5087	128,8949	-0,2168	0	0,2168
32	-22,5066	129,8755	-0,2080	0	0,2080
33	-22,5049	130,8574	-0,2062	0	0,2062
34	-22,5063	131,8427	-0,2017	0	0,2017
35	-22,5056	132,8329	-0,1939	0	0,1939
36	-22,5062	133,8159	-0,1793	0	0,1793
37	-22,5060	134,8024	-0,1726	0	0,1726
38	-22,5067	135,7866	-0,1526	0	0,1526
39	-22,5040	136,7736	-0,1450	0	0,1450
40	-22,5071	137,7647	-0,1197	0	0,1197
41	-22,5030	138,7452	-0,0996	0	0,0996

L3_R-100-10_2*Taula Annex 73. Valors obtinguts per L3_R-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5104	99,9181	0,0000	0	0,0000
2	-15,5098	99,8858	-0,0048	0	0,0048
3	-15,5156	101,1368	-0,0307	0	0,0307
4	-15,5062	102,0590	-0,0350	0	0,0350
5	-15,5054	102,9132	-0,1569	-0,4	-0,2431
6	-15,5066	103,9405	-0,4514	-0,4	0,0514
7	-15,5138	105,1508	-0,4823	-0,4	0,0823
8	-15,5044	106,1454	-0,4936	-0,4	0,0936
9	-15,5064	107,1273	-0,5071	-0,4	0,1071
10	-15,5054	108,1083	-0,5178	-0,4	0,1178
11	-15,5071	109,0911	-0,5293	-0,4	0,1293
12	-15,5069	110,0737	-0,5390	-0,4	0,1390
13	-15,5061	111,0545	-0,5517	-0,4	0,1517
14	-15,5066	112,0388	-0,5649	-0,4	0,1649
15	-15,5058	113,0248	-0,5754	-0,4	0,1754
16	-15,5069	114,0096	-0,5855	-0,4	0,1855
17	-15,5052	114,9944	-0,5946	-0,4	0,1946
18	-15,5071	115,9783	-0,6042	-0,4	0,2042
19	-15,5056	116,9621	-0,6143	-0,4	0,2143
20	-15,5066	117,9471	-0,6232	-0,4	0,2232
21	-15,5058	118,9329	-0,6323	-0,4	0,2323
22	-15,5066	119,9176	-0,6381	-0,4	0,2381
23	-15,5060	120,9013	-0,6453	-0,4	0,2453
24	-15,5062	121,8842	-0,6529	-0,4	0,2529
25	-15,5058	122,8698	-0,6604	-0,4	0,2604
26	-15,5068	123,8595	-0,6644	-0,4	0,2644
27	-15,5051	124,8482	-0,6582	-0,4	0,2582
28	-15,5069	125,8303	-0,6504	-0,4	0,2504
29	-15,5057	126,8099	-0,6488	-0,4	0,2488
30	-15,5059	127,7979	-0,6483	-0,4	0,2483
31	-15,5062	128,7855	-0,6351	-0,4	0,2351
32	-15,5057	129,7639	-0,6238	-0,4	0,2238
33	-15,5064	130,7465	-0,6190	-0,4	0,2190
34	-15,5060	131,7365	-0,6087	-0,4	0,2087
35	-15,5059	132,7223	-0,5925	-0,4	0,1925
36	-15,5046	133,7052	-0,5780	-0,4	0,1780
37	-15,5064	134,6879	-0,5610	-0,4	0,1610
38	-15,5035	135,8282	-0,5312	0	0,1312
39	-15,5131	136,8664	-0,1590	0	0,1590
40	-15,5082	137,7528	-0,1248	0	0,1248
41	-15,5074	138,7268	-0,1051	0	0,1051

L4_R-100-10_2*Taula Annex 74. Valors obtinguts per L4_R-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5076	99,9183	0,0000	0	0,0000
2	-8,5095	99,8500	-0,0015	0	0,0015
3	-8,5170	101,1542	-0,0294	0	0,0294
4	-8,5053	102,0669	-0,0341	0	0,0341
5	-8,5055	102,9322	-0,1803	-0,4	0,1803
6	-8,5064	103,9733	-0,4535	-0,4	0,0535
7	-8,5164	105,1672	-0,4799	-0,4	0,0799
8	-8,5046	106,1609	-0,4881	-0,4	0,0881
9	-8,5063	107,1413	-0,4993	-0,4	0,0993
10	-8,5055	108,1219	-0,5093	-0,4	0,1093
11	-8,5068	109,1038	-0,5201	-0,4	0,1201
12	-8,5056	110,0853	-0,5300	-0,4	0,1300
13	-8,5061	111,0678	-0,5441	-0,4	0,1441
14	-8,5056	112,0525	-0,5542	-0,4	0,1542
15	-8,5072	113,0380	-0,5644	-0,4	0,1644
16	-8,5050	114,0210	-0,5719	-0,4	0,1719
17	-8,5075	115,0057	-0,5847	-0,4	0,1847
18	-8,5043	115,9991	-0,5910	-0,4	0,1910
19	-8,5052	116,9822	-0,6026	-0,4	0,2026
20	-8,5059	117,9664	-0,6086	-0,4	0,2086
21	-8,5063	118,9498	-0,6200	-0,4	0,2200
22	-8,5062	119,9307	-0,6282	-0,4	0,2282
23	-8,5056	120,9229	-0,6459	-0,4	0,2459
24	-8,5033	121,9211	-0,6396	-0,4	0,2396
25	-8,5068	122,9048	-0,6397	-0,4	0,2397
26	-8,5071	123,8888	-0,6367	-0,4	0,2367
27	-8,5046	124,8758	-0,6333	-0,4	0,2333
28	-8,5070	125,9221	-0,6222	-0,4	0,2222
29	-8,5097	127,0341	-0,4742	0	0,4742
30	-8,5066	127,9297	-0,2249	0	0,2249
31	-8,5073	128,8153	-0,2086	0	0,2086
32	-8,5083	129,7943	-0,2109	0	0,2109
33	-8,5046	130,7916	-0,2040	0	0,2040
34	-8,5057	131,7800	-0,1922	0	0,1922
35	-8,5048	132,7655	-0,1772	0	0,1772
36	-8,5069	133,7525	-0,1611	0	0,1611
37	-8,5051	134,7342	-0,1392	0	0,1392
38	-8,5042	135,7192	-0,1257	0	0,1257
39	-8,5065	136,7050	-0,1042	0	0,1042
40	-8,5053	137,6924	-0,0829	0	0,0829
41	-8,5076	138,6807	-0,0553	0	0,0553

L5_R-100-10_2*Taula Annex 75. Valors obtinguts per L5_R-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5066	99,9649	0,0000	0	0,0000
2	-1,5101	100,0179	-0,0052	0	0,0052
3	-1,5051	101,0655	-0,0141	0	0,0141
4	-1,5065	102,0465	-0,0235	0	0,0235
5	-1,5062	103,0299	-0,0390	0	0,0390
6	-1,5058	104,0138	-0,0507	0	0,0507
7	-1,5066	104,9970	-0,0646	0	0,0646
8	-1,5056	105,9767	-0,0759	0	0,0759
9	-1,5072	106,9559	-0,0944	0	0,0944
10	-1,5041	107,9533	-0,1122	0	0,1122
11	-1,5071	108,9381	-0,1162	0	0,1162
12	-1,5051	109,9167	-0,1259	0	0,1259
13	-1,5070	110,9001	-0,1406	0	0,1406
14	-1,5063	111,8828	-0,1508	0	0,1508
15	-1,5064	112,8689	-0,1650	0	0,1650
16	-1,5060	113,8568	-0,1724	0	0,1724
17	-1,5060	114,8410	-0,1788	0	0,1788
18	-1,5060	115,8301	-0,1868	0	0,1868
19	-1,5066	116,8160	-0,1833	0	0,1833
20	-1,5053	117,7987	-0,1859	0	0,1859
21	-1,5062	118,7842	-0,1882	0	0,1882
22	-1,5050	119,7668	-0,1876	0	0,1876
23	-1,5064	120,7536	-0,1907	0	0,1907
24	-1,5051	121,7381	-0,1838	0	0,1838
25	-1,5066	122,7198	-0,1822	0	0,1822
26	-1,5063	123,7048	-0,1820	0	0,1820
27	-1,5058	124,6899	-0,1768	0	0,1768
28	-1,5067	125,6756	-0,1694	0	0,1694
29	-1,5053	126,6591	-0,1623	0	0,1623
30	-1,5068	127,6451	-0,1558	0	0,1558
31	-1,5062	128,6274	-0,1442	0	0,1442
32	-1,5049	129,6117	-0,1414	0	0,1414
33	-1,5069	130,5972	-0,1286	0	0,1286
34	-1,5051	131,5795	-0,1212	0	0,1212
35	-1,5066	132,5693	-0,1110	0	0,1110
36	-1,5058	133,5568	-0,0932	0	0,0932
37	-1,5071	134,5407	-0,0749	0	0,0749
38	-1,5030	135,5278	-0,0586	0	0,0586
39	-1,5079	136,5121	-0,0361	0	0,0361
40	-1,5050	137,5002	-0,0174	0	0,0174
41	-1,5060	138,4911	0,0145	0	-0,0145

L1_R-25-10_2*Taula Annex 76. Valors obtinguts per L1_R-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5058	99,4850	0,0000	0	0,0000
2	-29,5054	99,4328	-0,0047	0	0,0047
3	-29,5085	100,6111	-0,0304	0	0,0304
4	-29,5033	101,5906	-0,0448	0	0,0448
5	-29,5037	102,5723	-0,0638	0	0,0638
6	-29,5035	103,5564	-0,0819	0	0,0819
7	-29,5033	104,5399	-0,0974	0	0,0974
8	-29,5034	105,5220	-0,1144	0	0,1144
9	-29,5030	106,5026	-0,1293	0	0,1293
10	-29,5031	107,4840	-0,1460	0	0,1460
11	-29,5031	108,4705	-0,1572	0	0,1572
12	-29,5024	109,4522	-0,1635	0	0,1635
13	-29,5029	110,4377	-0,1732	0	0,1732
14	-29,5037	111,4273	-0,1708	0	0,1708
15	-29,5031	112,4162	-0,1624	0	0,1624
16	-29,5026	113,4023	-0,1505	0	0,1505
17	-29,5026	114,3839	-0,1379	0	0,1379
18	-29,5032	115,3658	-0,1315	0	0,1315
19	-29,5028	116,3496	-0,1227	0	0,1227
20	-29,5027	117,3302	-0,1140	0	0,1140
21	-29,5022	118,3125	-0,1116	0	0,1116
22	-29,5030	119,2968	-0,1063	0	0,1063
23	-29,5023	120,2801	-0,1019	0	0,1019
24	-29,5024	121,2636	-0,0969	0	0,0969
25	-29,5027	122,2459	-0,0907	0	0,0907
26	-29,5027	123,2252	-0,0852	0	0,0852
27	-29,5024	124,2050	-0,0852	0	0,0852
28	-29,5031	125,1861	-0,0844	0	0,0844
29	-29,5029	126,1691	-0,0865	0	0,0865
30	-29,5029	127,1529	-0,0882	0	0,0882
31	-29,5027	128,1393	-0,0882	0	0,0882
32	-29,5027	129,1255	-0,0851	0	0,0851
33	-29,5026	130,1123	-0,0806	0	0,0806
34	-29,5028	131,0969	-0,0724	0	0,0724
35	-29,5025	132,0795	-0,0632	0	0,0632
36	-29,5029	133,0603	-0,0554	0	0,0554
37	-29,5023	134,0431	-0,0506	0	0,0506
38	-29,5033	135,0283	-0,0450	0	0,0450
39	-29,5025	136,0135	-0,0347	0	0,0347
40	-29,5021	136,8850	-0,0253	0	0,0253

L2_R-25-10_2*Taula Annex 77. Valors obtinguts per L2_R-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5080	99,4394	0,0000	0	0,0000
2	-22,5048	99,4409	-0,0066	0	0,0066
3	-22,5092	100,6107	-0,0290	0	0,0290
4	-22,5027	101,5186	-0,0414	0	0,0414
5	-22,5012	102,3823	-0,1803	0	0,1803
6	-22,5025	103,4182	-0,4622	-0,4	0,0622
7	-22,5128	104,6144	-0,4908	-0,4	0,0908
8	-22,5011	105,6040	-0,5099	-0,4	0,1099
9	-22,5027	106,5855	-0,5244	-0,4	0,1244
10	-22,5034	107,5652	-0,5381	-0,4	0,1381
11	-22,5029	108,5504	-0,5522	-0,4	0,1522
12	-22,5031	109,5381	-0,5580	-0,4	0,1580
13	-22,5026	110,5230	-0,5575	-0,4	0,1575
14	-22,5031	111,5100	-0,5544	-0,4	0,1544
15	-22,5027	112,4951	-0,5461	-0,4	0,1461
16	-22,5022	113,4774	-0,5388	-0,4	0,1388
17	-22,5024	114,4577	-0,5328	-0,4	0,1328
18	-22,5030	115,4423	-0,5322	-0,4	0,1322
19	-22,5025	116,4261	-0,5231	-0,4	0,1231
20	-22,5020	117,4042	-0,5219	-0,4	0,1219
21	-22,5033	118,3887	-0,5226	-0,4	0,1226
22	-22,5026	119,3698	-0,5205	-0,4	0,1205
23	-22,5026	120,3483	-0,5246	-0,4	0,1246
24	-22,5023	121,3349	-0,5345	-0,4	0,1345
25	-22,5034	122,3218	-0,5295	-0,4	0,1295
26	-22,5023	123,3046	-0,5253	-0,4	0,1253
27	-22,5028	124,2895	-0,5192	-0,4	0,1192
28	-22,5029	125,3545	-0,5068	-0,4	0,1068
29	-22,5082	126,4281	-0,3193	-0,4	-0,0808
30	-22,5054	127,3117	-0,1471	0	0,1471
31	-22,5018	128,2205	-0,1620	0	0,1620
32	-22,5043	129,2238	-0,1484	0	0,1484
33	-22,5016	130,2066	-0,1379	0	0,1379
34	-22,5036	131,1911	-0,1237	0	0,1237
35	-22,5017	132,1735	-0,1100	0	0,1100
36	-22,5018	133,1550	-0,0972	0	0,0972
37	-22,5016	134,1356	-0,0868	0	0,0868
38	-22,5021	135,1167	-0,0786	0	0,0786
39	-22,5019	136,0975	-0,0713	0	0,0713
40	-22,5024	137,0768	-0,0667	0	0,0667
41	-22,5022	138,0579	-0,0666	0	0,0666

L3_R-25-10_2*Taula Annex 78. Valors obtinguts per L3_R-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5042	99,4414	0,0000	0	0,0000
2	-15,5058	99,5609	-0,0043	0	0,0043
3	-15,5025	100,5687	-0,0198	0	0,0198
4	-15,5042	101,4810	-0,0322	0	0,0322
5	-15,5030	102,3441	-0,1682	0	0,1682
6	-15,5038	103,3793	-0,4504	-0,4	0,0504
7	-15,5109	104,5753	-0,4801	-0,4	0,0801
8	-15,5020	105,5650	-0,4994	-0,4	0,0994
9	-15,5045	106,5447	-0,5139	-0,4	0,1139
10	-15,5045	107,5231	-0,5302	-0,4	0,1302
11	-15,5044	108,5090	-0,5460	-0,4	0,1460
12	-15,5045	109,4998	-0,5526	-0,4	0,1526
13	-15,5040	110,4880	-0,5495	-0,4	0,1495
14	-15,5034	111,4758	-0,5394	-0,4	0,1394
15	-15,5033	112,4595	-0,5272	-0,4	0,1272
16	-15,5034	113,4395	-0,5162	-0,4	0,1162
17	-15,5034	114,4194	-0,5106	-0,4	0,1106
18	-15,5038	115,4011	-0,5080	-0,4	0,1080
19	-15,5040	116,3826	-0,5038	-0,4	0,1038
20	-15,5042	117,3606	-0,5029	-0,4	0,1029
21	-15,5037	118,3445	-0,5060	-0,4	0,1060
22	-15,5036	119,3264	-0,5069	-0,4	0,1069
23	-15,5037	120,3091	-0,5116	-0,4	0,1116
24	-15,5036	121,2942	-0,5173	-0,4	0,1173
25	-15,5033	122,2807	-0,5159	-0,4	0,1159
26	-15,5034	123,2645	-0,5134	-0,4	0,1134
27	-15,5037	124,2457	-0,5119	-0,4	0,1119
28	-15,5039	125,2244	-0,5117	-0,4	0,1117
29	-15,5033	126,2074	-0,5172	-0,4	0,1172
30	-15,5034	127,1921	-0,5165	-0,4	0,1165
31	-15,5035	128,1770	-0,5148	-0,4	0,1148
32	-15,5030	129,1608	-0,5110	-0,4	0,1110
33	-15,5027	130,1367	-0,5080	-0,4	0,1080
34	-15,5034	131,1217	-0,5168	-0,4	0,1168
35	-15,5040	132,1130	-0,5118	-0,4	0,1118
36	-15,5035	133,1084	-0,4995	-0,4	0,0995
37	-15,5038	134,1001	-0,4668	-0,4	0,0668
38	-15,5025	135,2172	-0,4202	-0,4	0,0202
39	-15,5095	136,2135	-0,0851	0	0,0851
40	-15,5031	137,1079	-0,0882	0	0,0882
41	-15,5049	138,0997	-0,0786	0	0,0786

L4_R-25-10_2*Taula Annex 79. Valors obtinguts per L4_R-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5039	99,4407	0,0000	0	0,0000
2	-8,5057	99,5527	-0,0049	0	0,0049
3	-8,5029	100,5623	-0,0185	0	0,0185
4	-8,5039	101,4774	-0,0331	0	0,0331
5	-8,5018	102,3415	-0,1668	0	0,1668
6	-8,5022	103,3745	-0,4493	-0,4	0,0493
7	-8,5112	104,5697	-0,4793	-0,4	0,0793
8	-8,5017	105,5620	-0,5011	-0,4	0,1011
9	-8,5038	106,5441	-0,5140	-0,4	0,1140
10	-8,5036	107,5213	-0,5276	-0,4	0,1276
11	-8,5042	108,5068	-0,5456	-0,4	0,1456
12	-8,5043	109,4983	-0,5512	-0,4	0,1512
13	-8,5036	110,4864	-0,5480	-0,4	0,1480
14	-8,5039	111,4725	-0,5391	-0,4	0,1391
15	-8,5035	112,4554	-0,5276	-0,4	0,1276
16	-8,5033	113,4390	-0,5188	-0,4	0,1188
17	-8,5041	114,4172	-0,5098	-0,4	0,1098
18	-8,5031	115,3999	-0,5092	-0,4	0,1092
19	-8,5038	116,3860	-0,5017	-0,4	0,1017
20	-8,5030	117,3632	-0,4966	-0,4	0,0966
21	-8,5033	118,3431	-0,5012	-0,4	0,1012
22	-8,5034	119,3250	-0,5047	-0,4	0,1047
23	-8,5033	120,3062	-0,5104	-0,4	0,1104
24	-8,5030	121,2942	-0,5186	-0,4	0,1186
25	-8,5041	122,2811	-0,5126	-0,4	0,1126
26	-8,5034	123,2634	-0,5098	-0,4	0,1098
27	-8,5031	124,2490	-0,5060	-0,4	0,1060
28	-8,5032	125,2643	-0,4987	-0,4	0,0987
29	-8,5056	126,3656	-0,4148	-0,4	0,0148
30	-8,5080	127,3056	-0,1693	0	0,1693
31	-8,5030	128,2035	-0,1631	0	0,1631
32	-8,5039	129,1925	-0,1497	0	0,1497
33	-8,5032	130,1753	-0,1346	0	0,1346
34	-8,5034	131,1595	-0,1196	0	0,1196
35	-8,5025	132,1390	-0,1048	0	0,1048
36	-8,5026	133,1174	-0,0967	0	0,0967
37	-8,5041	134,0985	-0,0910	0	0,0910
38	-8,5034	135,0824	-0,0848	0	0,0848
39	-8,5036	136,0656	-0,0768	0	0,0768
40	-8,5031	137,0566	-0,0673	0	0,0673
41	-8,5034	138,0469	-0,0441	0	0,0441

L5_R-25-10_2*Taula Annex 80. Valors obtinguts per L5_R-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5046	99,4837	0,0000	0	0,0000
2	-1,5057	99,5777	-0,0016	0	0,0016
3	-1,5035	100,5548	-0,0181	0	0,0181
4	-1,5038	101,5361	-0,0375	0	0,0375
5	-1,5041	102,5213	-0,0579	0	0,0579
6	-1,5037	103,5037	-0,0748	0	0,0748
7	-1,5036	104,4858	-0,0930	0	0,0930
8	-1,5044	105,4664	-0,1102	0	0,1102
9	-1,5040	106,4471	-0,1267	0	0,1267
10	-1,5044	107,4290	-0,1434	0	0,1434
11	-1,5043	108,4134	-0,1542	0	0,1542
12	-1,5041	109,3955	-0,1639	0	0,1639
13	-1,5041	110,3815	-0,1713	0	0,1713
14	-1,5045	111,3702	-0,1702	0	0,1702
15	-1,5046	112,3585	-0,1619	0	0,1619
16	-1,5041	113,3443	-0,1525	0	0,1525
17	-1,5036	114,3264	-0,1409	0	0,1409
18	-1,5038	115,3097	-0,1344	0	0,1344
19	-1,5039	116,2921	-0,1250	0	0,1250
20	-1,5035	117,2754	-0,1173	0	0,1173
21	-1,5035	118,2592	-0,1107	0	0,1107
22	-1,5040	119,2413	-0,1018	0	0,1018
23	-1,5036	120,2222	-0,0951	0	0,0951
24	-1,5037	121,2041	-0,0920	0	0,0920
25	-1,5032	122,1862	-0,0863	0	0,0863
26	-1,5038	123,1697	-0,0839	0	0,0839
27	-1,5034	124,1513	-0,0773	0	0,0773
28	-1,5032	125,1286	-0,0767	0	0,0767
29	-1,5029	126,1112	-0,0793	0	0,0793
30	-1,5033	127,0951	-0,0795	0	0,0795
31	-1,5032	128,0809	-0,0807	0	0,0807
32	-1,5029	129,0685	-0,0778	0	0,0778
33	-1,5030	130,0552	-0,0703	0	0,0703
34	-1,5030	131,0372	-0,0612	0	0,0612
35	-1,5027	132,0196	-0,0527	0	0,0527
36	-1,5030	133,0000	-0,0437	0	0,0437
37	-1,5031	133,9807	-0,0393	0	0,0393
38	-1,5032	134,9633	-0,0360	0	0,0360
39	-1,5030	135,9513	-0,0304	0	0,0304
40	-1,5032	136,9478	-0,0163	0	0,0163
41	-1,5028	137,9407	0,0160	0	-0,0160

L1_P-100-10_2*Taula Annex 81. Valors obtinguts per L1_P-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5052	99,7658	0,0000	0	0,0000
2	-29,5070	99,9042	-0,0298	0	0,0298
3	-29,5096	101,1234	-0,0736	0	0,0736
4	-29,5019	102,1068	-0,0847	0	0,0847
5	-29,5036	103,0849	-0,1039	0	0,1039
6	-29,5034	104,0681	-0,1251	0	0,1251
7	-29,5038	105,0581	-0,1401	0	0,1401
8	-29,5035	106,0416	-0,1479	0	0,1479
9	-29,5031	107,0201	-0,1593	0	0,1593
10	-29,5033	108,0035	-0,1708	0	0,1708
11	-29,5032	108,9862	-0,1795	0	0,1795
12	-29,5035	109,9670	-0,1889	0	0,1889
13	-29,5030	110,9463	-0,1990	0	0,1990
14	-29,5029	111,9277	-0,2079	0	0,2079
15	-29,5031	112,9118	-0,2164	0	0,2164
16	-29,5035	113,9084	-0,2200	0	0,2200
17	-29,5037	114,8822	-0,2021	0	0,2021
18	-29,5025	115,8565	-0,2256	0	0,2256
19	-29,5028	116,8577	-0,2290	0	0,2290
20	-29,5024	117,8407	-0,2273	0	0,2273
21	-29,5029	118,8264	-0,2311	0	0,2311
22	-29,5034	119,8127	-0,2283	0	0,2283
23	-29,5025	120,7963	-0,2260	0	0,2260
24	-29,5031	121,7843	-0,2247	0	0,2247
25	-29,5032	122,7721	-0,2168	0	0,2168
26	-29,5027	123,7527	-0,2071	0	0,2071
27	-29,5030	124,7381	-0,2039	0	0,2039
28	-29,5022	125,7217	-0,1929	0	0,1929
29	-29,5032	126,7059	-0,1864	0	0,1864
30	-29,5020	127,6872	-0,1748	0	0,1748
31	-29,5032	128,6702	-0,1676	0	0,1676
32	-29,5022	129,6538	-0,1557	0	0,1557
33	-29,5030	130,6392	-0,1455	0	0,1455
34	-29,5028	131,6235	-0,1315	0	0,1315
35	-29,5023	132,6071	-0,1189	0	0,1189
36	-29,5030	133,5920	-0,1062	0	0,1062
37	-29,5029	134,5779	-0,0934	0	0,0934
38	-29,5011	135,5647	-0,0777	0	0,0777
39	-29,5036	136,5473	-0,0610	0	0,0610
40	-29,5035	137,5272	-0,0494	0	0,0494
41	-29,5033	138,5420	-0,0354	0	0,0354

L2_P-100-10_2*Taula Annex 82. Valors obtinguts per L2_P-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5100	99,9263	0,0000	0	0,0
2	-22,5083	99,8922	-0,0044	0	0,00435
3	-22,5116	101,1328	-0,0416	0	0,04155
4	-22,5021	101,9310	-0,0111	0	0,01106
5	-22,5118	102,9156	-0,4476	0	0,0476
6	-22,5096	104,2111	-0,4873	-0,4	0,08725
7	-22,5051	105,2076	-0,5045	-0,4	0,10446
8	-22,5032	106,1922	-0,5131	-0,4	0,11309
9	-22,5029	107,1691	-0,5219	-0,4	0,12187
10	-22,5033	108,1503	-0,5346	-0,4	0,13458
11	-22,5036	109,1321	-0,5425	-0,4	0,14247
12	-22,5028	110,1134	-0,5545	-0,4	0,15446
13	-22,5034	111,0948	-0,5621	-0,4	0,16207
14	-22,5023	112,0768	-0,5723	-0,4	0,17226
15	-22,5034	113,0624	-0,5787	-0,4	0,17868
16	-22,5028	114,0459	-0,5800	-0,4	0,17997
17	-22,5032	115,0264	-0,5835	-0,4	0,18352
18	-22,5022	116,0104	-0,5936	-0,4	0,1936
19	-22,5034	116,9982	-0,5947	-0,4	0,19469
20	-22,5021	117,9851	-0,5958	-0,4	0,19575
21	-22,5028	118,9711	-0,5926	-0,4	0,19262
22	-22,5022	119,9539	-0,5912	-0,4	0,19118
23	-22,5024	120,9416	-0,5908	-0,4	0,19075
24	-22,5029	121,9252	-0,5807	-0,4	0,18072
25	-22,5015	122,9062	-0,5805	-0,4	0,18048
26	-22,5033	123,8938	-0,5783	-0,4	0,17826
27	-22,5028	124,8788	-0,5699	-0,4	0,16991
28	-22,5027	125,9781	-0,5587	-0,4	0,15874
29	-22,5127	127,0861	-0,2783	0	-0,12168
30	-22,5043	127,9262	-0,1043	0	0,1043
31	-22,5016	128,8175	-0,1178	0	0,11782
32	-22,5044	129,8237	-0,1261	0	0,12607
33	-22,5031	130,8145	-0,1115	0	0,11147
34	-22,5029	131,7970	-0,0990	0	0,09896
35	-22,5035	132,7825	-0,0876	0	0,08762
36	-22,5030	133,7687	-0,0733	0	0,07325
37	-22,5017	134,7534	-0,0575	0	0,0575
38	-22,5037	135,7367	-0,0427	0	0,0427
39	-22,5033	136,7193	-0,0278	0	0,02778
40	-22,5028	137,7045	-0,0150	0	0,01503
41	-22,5035	138,6953	0,0025	0	-0,00251

L3_P-100-10_2*Taula Annex 83. Valors obtinguts per L3_P-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5107	99,9249	0,0000	0	0,0000
2	-15,5074	99,9026	-0,0060	0	0,0060
3	-15,5104	101,1387	-0,0452	0	0,0452
4	-15,5042	101,9372	-0,0080	0	0,0080
5	-15,5126	102,9226	-0,4495	-0,4	0,0495
6	-15,5093	104,2168	-0,4833	-0,4	0,0833
7	-15,5059	105,2086	-0,5026	-0,4	0,1026
8	-15,5040	106,2017	-0,5150	-0,4	0,1150
9	-15,5040	107,1837	-0,5246	-0,4	0,1246
10	-15,5047	108,1617	-0,5313	-0,4	0,1313
11	-15,5045	109,1430	-0,5464	-0,4	0,1464
12	-15,5043	110,1372	-0,5520	-0,4	0,1520
13	-15,5032	111,1143	-0,5602	-0,4	0,1602
14	-15,5047	112,0972	-0,5701	-0,4	0,1701
15	-15,5046	113,0779	-0,5759	-0,4	0,1759
16	-15,5041	114,0598	-0,5861	-0,4	0,1861
17	-15,5040	115,0476	-0,5933	-0,4	0,1933
18	-15,5042	116,0323	-0,5935	-0,4	0,1935
19	-15,5036	117,0170	-0,5950	-0,4	0,1950
20	-15,5037	117,9971	-0,5965	-0,4	0,1965
21	-15,5040	118,9861	-0,6054	-0,4	0,2054
22	-15,5044	119,9749	-0,5963	-0,4	0,1963
23	-15,5027	120,9543	-0,5899	-0,4	0,1899
24	-15,5033	121,9360	-0,5882	-0,4	0,1882
25	-15,5025	122,9234	-0,5852	-0,4	0,1852
26	-15,5036	123,9071	-0,5768	-0,4	0,1768
27	-15,5039	124,8910	-0,5748	-0,4	0,1748
28	-15,5035	125,8754	-0,5658	-0,4	0,1658
29	-15,5026	126,8616	-0,5601	-0,4	0,1601
30	-15,5037	127,8464	-0,5460	-0,4	0,1460
31	-15,5032	128,8269	-0,5348	-0,4	0,1348
32	-15,5022	129,8097	-0,5224	-0,4	0,1224
33	-15,5035	130,7938	-0,5128	-0,4	0,1128
34	-15,5035	131,7761	-0,4986	-0,4	0,0986
35	-15,5021	132,7602	-0,4884	-0,4	0,0884
36	-15,5038	133,7457	-0,4735	-0,4	0,0735
37	-15,5022	134,7431	-0,4579	-0,4	0,0579
38	-15,5038	135,9040	-0,3956	0	-0,0044
39	-15,5099	136,8876	0,0175	0	-0,0175
40	-15,5089	137,8133	-0,0210	0	0,0210
41	-15,5063	138,8409	0,0231	0	-0,0231

L4_P-100-10_2*Taula Annex 84. Valors obtinguts per L4_P-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5059	99,9257	0,0000	0	0,0000
2	-8,5082	99,8992	-0,0050	0	0,0050
3	-8,5112	101,1317	-0,0379	0	0,0379
4	-8,5036	101,9312	-0,0049	0	0,0049
5	-8,5131	102,9138	-0,4368	-0,4	0,0368
6	-8,5088	104,2132	-0,4888	-0,4	0,0888
7	-8,5065	105,2147	-0,4929	-0,4	0,0929
8	-8,5037	106,1919	-0,5061	-0,4	0,1061
9	-8,5047	107,1727	-0,5165	-0,4	0,1165
10	-8,5038	108,1542	-0,5262	-0,4	0,1262
11	-8,5047	109,1352	-0,5368	-0,4	0,1368
12	-8,5045	110,1192	-0,5465	-0,4	0,1465
13	-8,5035	111,1017	-0,5543	-0,4	0,1543
14	-8,5039	112,0830	-0,5591	-0,4	0,1591
15	-8,5040	113,0638	-0,5665	-0,4	0,1665
16	-8,5041	114,0483	-0,5733	-0,4	0,1733
17	-8,5040	115,0285	-0,5763	-0,4	0,1763
18	-8,5036	116,0135	-0,5857	-0,4	0,1857
19	-8,5038	117,0028	-0,5881	-0,4	0,1881
20	-8,5039	117,9857	-0,5840	-0,4	0,1840
21	-8,5038	118,9709	-0,5885	-0,4	0,1885
22	-8,5041	119,9547	-0,5834	-0,4	0,1834
23	-8,5036	120,9365	-0,5830	-0,4	0,1830
24	-8,5038	121,9241	-0,5785	-0,4	0,1785
25	-8,5032	122,9069	-0,5717	-0,4	0,1717
26	-8,5033	123,8897	-0,5684	-0,4	0,1684
27	-8,5039	124,8728	-0,5611	-0,4	0,1611
28	-8,5027	125,9548	-0,5532	-0,4	0,1532
29	-8,5124	127,0717	-0,3154	0	0,3154
30	-8,5099	127,9255	-0,0974	0	0,0974
31	-8,5095	128,8338	-0,1116	0	0,1116
32	-8,5050	129,8355	-0,1225	0	0,1225
33	-8,5042	130,8237	-0,1089	0	0,1089
34	-8,5036	131,8058	-0,1020	0	0,1020
35	-8,5036	132,7921	-0,0907	0	0,0907
36	-8,5038	133,7811	-0,0756	0	0,0756
37	-8,5043	134,7642	-0,0534	0	0,0534
38	-8,5037	135,7422	-0,0389	0	0,0389
39	-8,5044	136,7227	-0,0208	0	0,0208
40	-8,5038	137,7057	-0,0113	0	0,0113
41	-8,5045	138,6880	0,0094	0	-0,0094

L5_P-100-10_2*Taula Annex 85. Valors obtinguts per L5_P-100-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5062	99,9637	0,0000	0	0,0000
2	-1,5086	99,9145	-0,0044	0	0,0044
3	-1,5111	101,1051	-0,0360	0	0,0360
4	-1,5033	102,0857	-0,0508	0	0,0508
5	-1,5048	103,0736	-0,0694	0	0,0694
6	-1,5053	104,0574	-0,0751	0	0,0751
7	-1,5049	105,0376	-0,0886	0	0,0886
8	-1,5051	106,0208	-0,0987	0	0,0987
9	-1,5052	106,9996	-0,1093	0	0,1093
10	-1,5050	107,9829	-0,1210	0	0,1210
11	-1,5047	108,9634	-0,1291	0	0,1291
12	-1,5046	109,9450	-0,1429	0	0,1429
13	-1,5048	110,9253	-0,1494	0	0,1494
14	-1,5043	111,9077	-0,1618	0	0,1618
15	-1,5046	112,8922	-0,1639	0	0,1639
16	-1,5040	113,8763	-0,1719	0	0,1719
17	-1,5043	114,8600	-0,1777	0	0,1777
18	-1,5041	115,8443	-0,1830	0	0,1830
19	-1,5041	116,8294	-0,1860	0	0,1860
20	-1,5037	117,8148	-0,1876	0	0,1876
21	-1,5037	118,8024	-0,1879	0	0,1879
22	-1,5036	119,7880	-0,1856	0	0,1856
23	-1,5037	120,7708	-0,1866	0	0,1866
24	-1,5033	121,7596	-0,1862	0	0,1862
25	-1,5033	122,7451	-0,1792	0	0,1792
26	-1,5034	123,7270	-0,1748	0	0,1748
27	-1,5031	124,7150	-0,1694	0	0,1694
28	-1,5037	125,6985	-0,1590	0	0,1590
29	-1,5038	126,6789	-0,1507	0	0,1507
30	-1,5031	127,6591	-0,1451	0	0,1451
31	-1,5034	128,6428	-0,1395	0	0,1395
32	-1,5039	129,6269	-0,1302	0	0,1302
33	-1,5035	130,6134	-0,1223	0	0,1223
34	-1,5041	131,5984	-0,1057	0	0,1057
35	-1,5032	132,5826	-0,0916	0	0,0916
36	-1,5041	133,5677	-0,0725	0	0,0725
37	-1,5031	134,5475	-0,0553	0	0,0553
38	-1,5038	135,5287	-0,0398	0	0,0398
39	-1,5038	136,5148	-0,0238	0	0,0238
40	-1,5033	137,5038	-0,0015	0	0,0015
41	-1,5043	138,4958	0,0253	0	-0,0253

L1_P-25-10_2*Taula Annex 86. Valors obtinguts per L1_P-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-29,5106	99,4829	0,0000	0	0,0000
2	-29,5081	99,4335	-0,0048	0	0,0048
3	-29,5101	100,6246	-0,0260	0	0,0260
4	-29,5036	101,6128	-0,0186	0	0,0186
5	-29,5041	102,5926	-0,0115	0	0,0115
6	-29,5034	103,5677	-0,0113	0	0,0113
7	-29,5047	104,5444	-0,0173	0	0,0173
8	-29,5045	105,5203	-0,0310	0	0,0310
9	-29,5050	106,5007	-0,0465	0	0,0465
10	-29,5051	107,4823	-0,0612	0	0,0612
11	-29,5042	108,4652	-0,0724	0	0,0724
12	-29,5049	109,4502	-0,0822	0	0,0822
13	-29,5043	110,4328	-0,0886	0	0,0886
14	-29,5041	111,4150	-0,0927	0	0,0927
15	-29,5044	112,4011	-0,0979	0	0,0979
16	-29,5041	113,3841	-0,0970	0	0,0970
17	-29,5046	114,3684	-0,1018	0	0,1018
18	-29,5042	115,3531	-0,1003	0	0,1003
19	-29,5040	116,3355	-0,1011	0	0,1011
20	-29,5036	117,3205	-0,1031	0	0,1031
21	-29,5038	118,3064	-0,1030	0	0,1030
22	-29,5043	119,2922	-0,1026	0	0,1026
23	-29,5044	120,2755	-0,0979	0	0,0979
24	-29,5039	121,2568	-0,0991	0	0,0991
25	-29,5045	122,2429	-0,0980	0	0,0980
26	-29,5040	123,2266	-0,0939	0	0,0939
27	-29,5044	124,2068	-0,0938	0	0,0938
28	-29,5037	125,1922	-0,0946	0	0,0946
29	-29,5043	126,1783	-0,0901	0	0,0901
30	-29,5038	127,1611	-0,0838	0	0,0838
31	-29,5054	128,1441	-0,0778	0	0,0778
32	-29,5041	129,1268	-0,0703	0	0,0703
33	-29,5052	130,1094	-0,0633	0	0,0633
34	-29,5037	131,0937	-0,0555	0	0,0555
35	-29,5049	132,0763	-0,0455	0	0,0455
36	-29,5031	133,0592	-0,0370	0	0,0370
37	-29,5051	134,0418	-0,0277	0	0,0277
38	-29,5051	135,0274	-0,0193	0	0,0193
39	-29,5043	136,0072	-0,0062	0	0,0062
40	-29,5048	136,9868	-0,0006	0	0,0006
41	-29,5042	137,9684	0,0032	0	-0,0032

L2_P-25-10_2*Taula Annex 87. Valors obtinguts per L2_P-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-22,5095	100,9784	0,0000	0	0,0000
2	-22,5050	101,6314	0,0167	0	-0,0167
3	-22,5043	102,4488	0,0181	0	-0,0181
4	-22,5129	103,4521	-0,3089	-0,4	-0,0911
5	-22,5090	104,6889	-0,3196	-0,4	-0,0804
6	-22,5074	105,6761	-0,3253	-0,4	-0,0747
7	-22,5042	106,6513	-0,3360	-0,4	-0,0640
8	-22,5046	107,6315	-0,3458	-0,4	-0,0542
9	-22,5043	108,6123	-0,3542	-0,4	-0,0458
10	-22,5045	109,5935	-0,3622	-0,4	-0,0378
11	-22,5044	110,5747	-0,3679	-0,4	-0,0321
12	-22,5039	111,5548	-0,3717	-0,4	-0,0283
13	-22,5048	112,5341	-0,3781	-0,4	-0,0219
14	-22,5043	113,5218	-0,3912	-0,4	-0,0089
15	-22,5050	114,5118	-0,3861	-0,4	-0,0139
16	-22,5043	115,4929	-0,3839	-0,4	-0,0161
17	-22,5044	116,4732	-0,3821	-0,4	-0,0179
18	-22,5042	117,4582	-0,3878	-0,4	-0,0122
19	-22,5044	118,4451	-0,3850	-0,4	-0,0150
20	-22,5041	119,4272	-0,3805	-0,4	-0,0195
21	-22,5044	120,4073	-0,3802	-0,4	-0,0198
22	-22,5039	121,3926	-0,3796	-0,4	-0,0205
23	-22,5048	122,3775	-0,3764	-0,4	-0,0236
24	-22,5032	123,3610	-0,3712	-0,4	-0,0288
25	-22,5050	124,3436	-0,3673	-0,4	-0,0327
26	-22,5045	125,3252	-0,3613	-0,4	-0,0388
27	-22,5043	126,4516	-0,3456	-0,4	-0,0544
28	-22,5134	127,4847	-0,0123	0	0,0123
29	-22,5059	128,3807	-0,0050	0	0,0050
30	-22,5056	129,3651	0,0124	0	-0,0124
31	-22,5045	130,3433	0,0266	0	-0,0266
32	-22,5038	131,3244	0,0384	0	-0,0384
33	-22,5047	132,3062	0,0500	0	-0,0500
34	-22,5047	133,2850	0,0578	0	-0,0578
35	-22,5053	134,2611	0,0594	0	-0,0594
36	-22,5037	135,2375	0,0548	0	-0,0548
37	-22,5036	136,2140	0,0426	0	-0,0426
38	-22,5039	137,1928	0,0264	0	-0,0264
39	-22,5041	138,1722	0,0055	0	-0,0055
40	-22,5024	137,2768	0,0042	0	-0,0042

L3_P-25-10_2*Taula Annex 88. Valors obtinguts per L3_P-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-15,5102	100,9681	0,0000	0	0,0000
2	-15,5046	101,6350	0,0150	0	-0,0150
3	-15,5041	102,4535	0,0153	0	-0,0153
4	-15,5119	103,4584	-0,3117	-0,4	-0,0883
5	-15,5090	104,6954	-0,3209	-0,4	-0,0791
6	-15,5046	105,6831	-0,3269	-0,4	-0,0731
7	-15,5042	106,6586	-0,3370	-0,4	-0,0630
8	-15,5050	107,6386	-0,3455	-0,4	-0,0545
9	-15,5046	108,6181	-0,3551	-0,4	-0,0449
10	-15,5043	109,6047	-0,3649	-0,4	-0,0351
11	-15,5053	110,5834	-0,3640	-0,4	-0,0360
12	-15,5045	111,5631	-0,3745	-0,4	-0,0255
13	-15,5042	112,5495	-0,3785	-0,4	-0,0215
14	-15,5048	113,5335	-0,3804	-0,4	-0,0196
15	-15,5048	114,5174	-0,3826	-0,4	-0,0175
16	-15,5043	115,5040	-0,3859	-0,4	-0,0141
17	-15,5051	116,4888	-0,3838	-0,4	-0,0162
18	-15,5041	117,4702	-0,3848	-0,4	-0,0152
19	-15,5043	118,4521	-0,3887	-0,4	-0,0113
20	-15,5047	119,4428	-0,3955	-0,4	-0,0045
21	-15,5063	120,4282	-0,3847	-0,4	-0,0153
22	-15,5046	121,4074	-0,3818	-0,4	-0,0182
23	-15,5052	122,3912	-0,3816	-0,4	-0,0184
24	-15,5049	123,3748	-0,3767	-0,4	-0,0233
25	-15,5038	124,3565	-0,3755	-0,4	-0,0245
26	-15,5051	125,3406	-0,3718	-0,4	-0,0282
27	-15,5046	126,3236	-0,3678	-0,4	-0,0322
28	-15,5046	127,3069	-0,3622	-0,4	-0,0378
29	-15,5053	128,2898	-0,3550	-0,4	-0,0450
30	-15,5046	129,2728	-0,3458	-0,4	-0,0542
31	-15,5044	130,2583	-0,3370	-0,4	-0,0630
32	-15,5060	131,2424	-0,3222	-0,4	-0,0778
33	-15,5047	132,2210	-0,3089	-0,4	-0,0911
34	-15,5055	133,1978	-0,3043	-0,4	-0,0957
35	-15,5046	134,1742	-0,3038	-0,4	-0,0962
36	-15,5052	135,3310	-0,2962	-0,4	-0,1038
37	-15,5074	136,3313	0,0918	0	-0,0918
38	-15,5094	137,2307	0,0296	0	-0,0296
39	-15,5044	138,2334	-0,0020	0	0,0020
40	-15,5031	137,1079	-0,0013	0	0,0013

L4_P-25-10_2*Taula Annex 89. Valors obtinguts per L4_P-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-8,5105	100,8731	0,0000	0	0,0000
2	-8,5041	101,6349	0,0220	0	-0,0220
3	-8,5035	102,4531	0,0146	0	-0,0146
4	-8,5139	103,4622	-0,3088	-0,4	-0,0912
5	-8,5096	104,6962	-0,3189	-0,4	-0,0811
6	-8,5085	105,6887	-0,3250	-0,4	-0,0750
7	-8,5030	106,6655	-0,3348	-0,4	-0,0652
8	-8,5044	107,6450	-0,3420	-0,4	-0,0581
9	-8,5046	108,6240	-0,3501	-0,4	-0,0499
10	-8,5042	109,6051	-0,3587	-0,4	-0,0414
11	-8,5041	110,5859	-0,3644	-0,4	-0,0356
12	-8,5041	111,5663	-0,3698	-0,4	-0,0302
13	-8,5042	112,5493	-0,3742	-0,4	-0,0258
14	-8,5039	113,5339	-0,3799	-0,4	-0,0201
15	-8,5038	114,5193	-0,3819	-0,4	-0,0181
16	-8,5038	115,5045	-0,3825	-0,4	-0,0175
17	-8,5043	116,4879	-0,3826	-0,4	-0,0174
18	-8,5045	117,4715	-0,3863	-0,4	-0,0137
19	-8,5044	118,4590	-0,3878	-0,4	-0,0122
20	-8,5046	119,4433	-0,3842	-0,4	-0,0158
21	-8,5042	120,4240	-0,3859	-0,4	-0,0141
22	-8,5039	121,4093	-0,3867	-0,4	-0,0133
23	-8,5039	122,3933	-0,3863	-0,4	-0,0138
24	-8,5042	123,3779	-0,3860	-0,4	-0,0140
25	-8,5052	124,3600	-0,3845	-0,4	-0,0155
26	-8,5044	125,3631	-0,3850	-0,4	-0,0150
27	-8,5061	126,4911	-0,3303	-0,4	-0,0697
28	-8,5130	127,4740	-0,0219	0	0,0219
29	-8,5066	128,3627	-0,0173	0	0,0173
30	-8,5052	129,3494	-0,0065	0	0,0065
31	-8,5049	130,3321	0,0079	0	-0,0079
32	-8,5046	131,3125	0,0199	0	-0,0199
33	-8,5049	132,2929	0,0286	0	-0,0286
34	-8,5055	133,2739	0,0332	0	-0,0332
35	-8,5048	134,2517	0,0370	0	-0,0370
36	-8,5049	135,2268	0,0327	0	-0,0327
37	-8,5043	136,2023	0,0215	0	-0,0215
38	-8,5052	137,1800	0,0043	0	-0,0043
39	-8,5044	138,1602	-0,0159	0	0,0159
40	-8,5031	137,0566	-0,0180	0	0,0180

L5_P-25-10_2*Taula Annex 90. Valors obtinguts per L5_P-25-10_2 (mm)*

Nº punt	x	y	z	zCAD	Error
1	-1,5072	99,4811	0,0000	0	0,0000
2	-1,5073	99,4263	-0,0043	0	0,0043
3	-1,5110	100,6226	-0,0286	0	0,0286
4	-1,5038	101,6076	-0,0240	0	0,0240
5	-1,5034	102,5882	-0,0244	0	0,0244
6	-1,5040	103,5654	-0,0264	0	0,0264
7	-1,5037	104,5425	-0,0375	0	0,0375
8	-1,5045	105,5233	-0,0525	0	0,0525
9	-1,5049	106,5075	-0,0634	0	0,0634
10	-1,5053	107,4880	-0,0695	0	0,0695
11	-1,5044	108,4649	-0,0743	0	0,0743
12	-1,5037	109,4464	-0,0858	0	0,0858
13	-1,5050	110,4270	-0,0945	0	0,0945
14	-1,5041	111,4106	-0,1064	0	0,1064
15	-1,5048	112,3968	-0,1093	0	0,1093
16	-1,5044	113,3802	-0,1125	0	0,1125
17	-1,5039	114,3663	-0,1180	0	0,1180
18	-1,5047	115,3505	-0,1179	0	0,1179
19	-1,5039	116,3330	-0,1199	0	0,1199
20	-1,5046	117,3186	-0,1227	0	0,1227
21	-1,5048	118,3018	-0,1210	0	0,1210
22	-1,5044	119,2869	-0,1252	0	0,1252
23	-1,5057	120,2716	-0,1207	0	0,1207
24	-1,5040	121,2501	-0,1207	0	0,1207
25	-1,5046	122,2342	-0,1247	0	0,1247
26	-1,5043	123,2190	-0,1240	0	0,1240
27	-1,5049	124,2023	-0,1229	0	0,1229
28	-1,5047	125,1856	-0,1236	0	0,1236
29	-1,5048	126,1710	-0,1219	0	0,1219
30	-1,5050	127,1550	-0,1176	0	0,1176
31	-1,5048	128,1392	-0,1118	0	0,1118
32	-1,5042	129,1222	-0,1054	0	0,1054
33	-1,5046	130,1052	-0,0994	0	0,0994
34	-1,5056	131,0883	-0,0914	0	0,0914
35	-1,5054	132,0710	-0,0830	0	0,0830
36	-1,5048	133,0541	-0,0736	0	0,0736
37	-1,5048	134,0359	-0,0650	0	0,0650
38	-1,5056	135,0178	-0,0570	0	0,0570
39	-1,5040	135,9981	-0,0493	0	0,0493
40	-1,5051	136,9766	-0,0442	0	0,0442

Tot seguit es recullen les gràfiques dels resultats de la planitud de la cara superior de la geometria placa fina.

L1 i L5_R-100-5_1

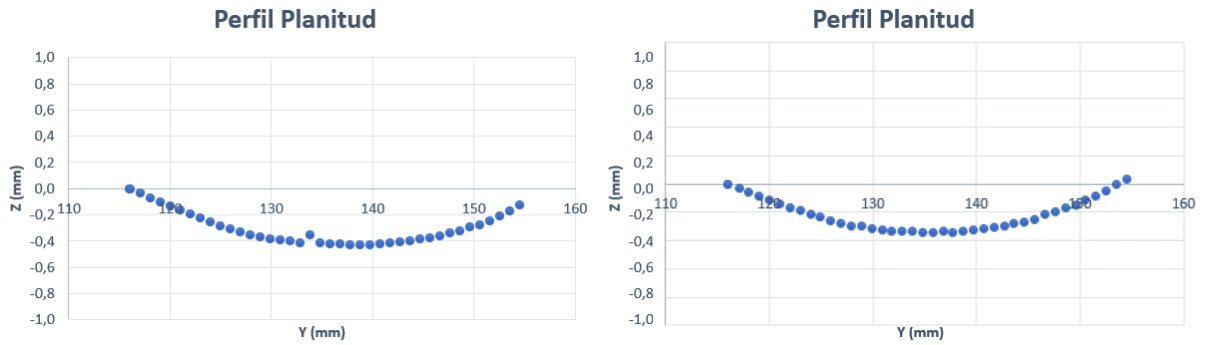


Figura Annex 7. Gràfica dels valors de planitud per L1_R-100-5_1 i L5_R-100-5_1

L2_R-100-5_1

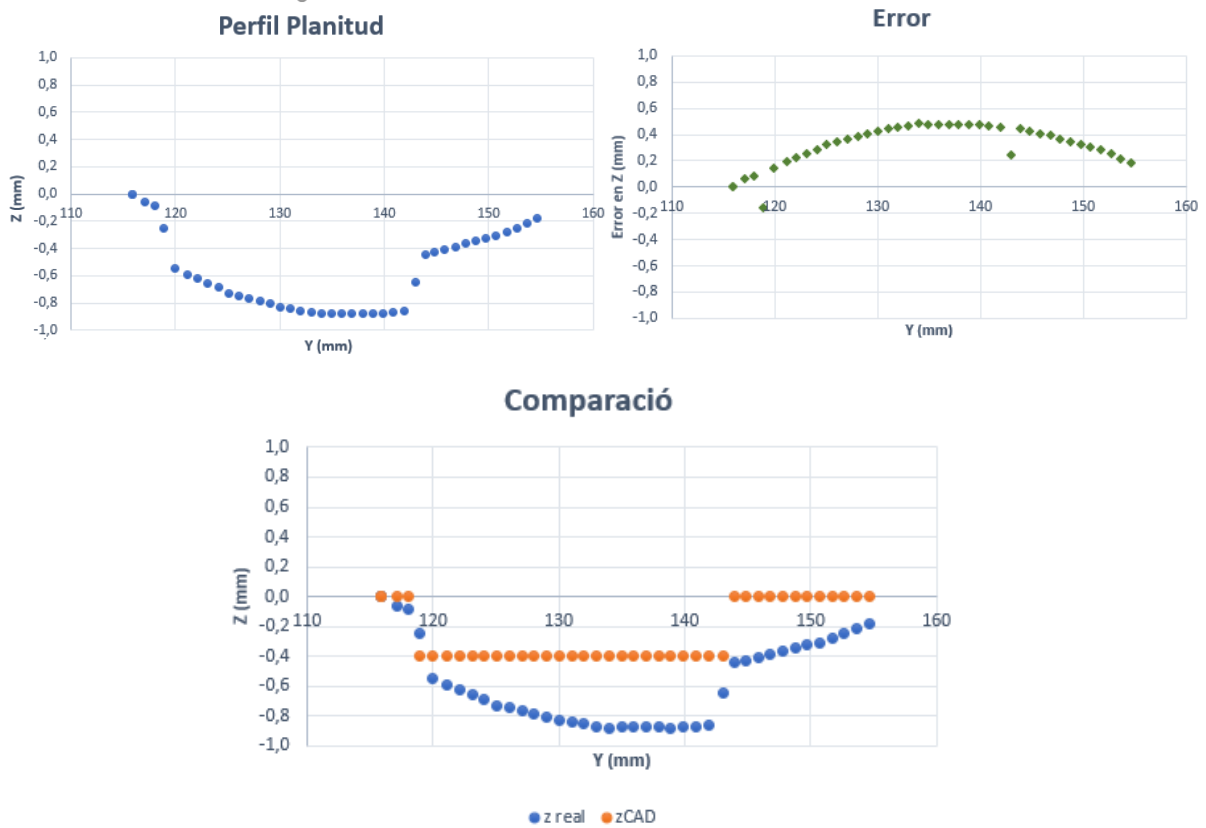
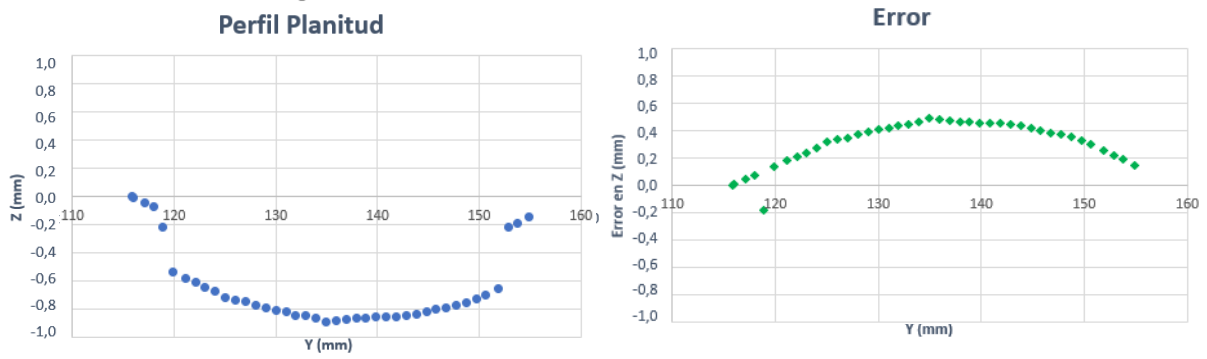


Figura Annex 8. Gràfica dels valors de planitud per L2_R-100-5_1

L3_R-100-5_1



Comparació

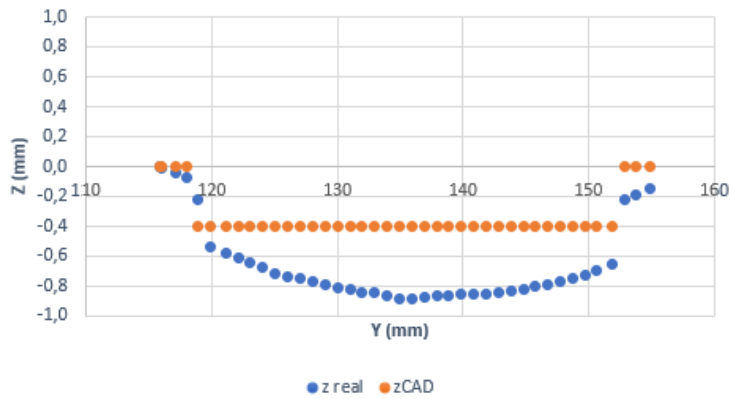
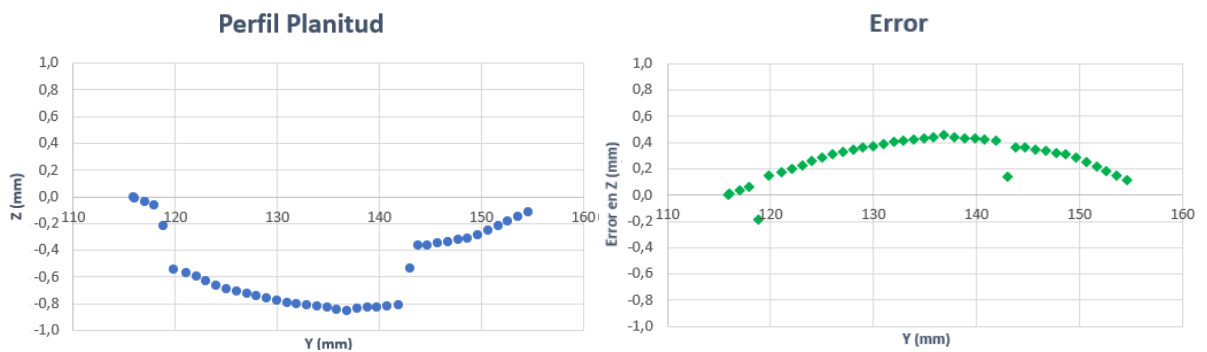


Figura Annex 9. Gràfica dels valors de planitud per L3_R-100-5_1

L4_R-100-5_1



Comparació

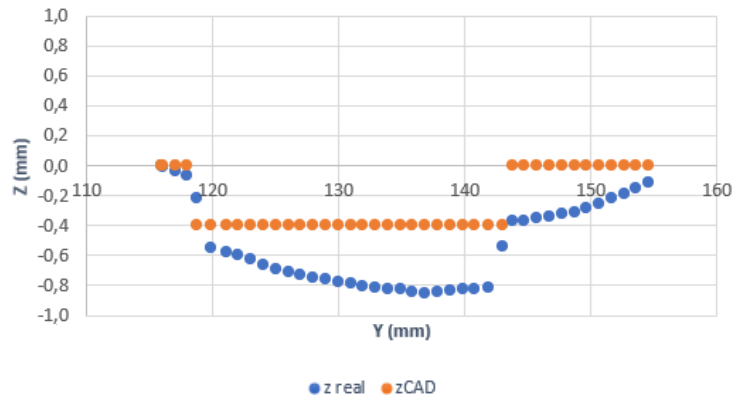


Figura Annex 10. Gràfica dels valors de planitud per L4_R-100-5_1

L1 i L5_R-25-5_1

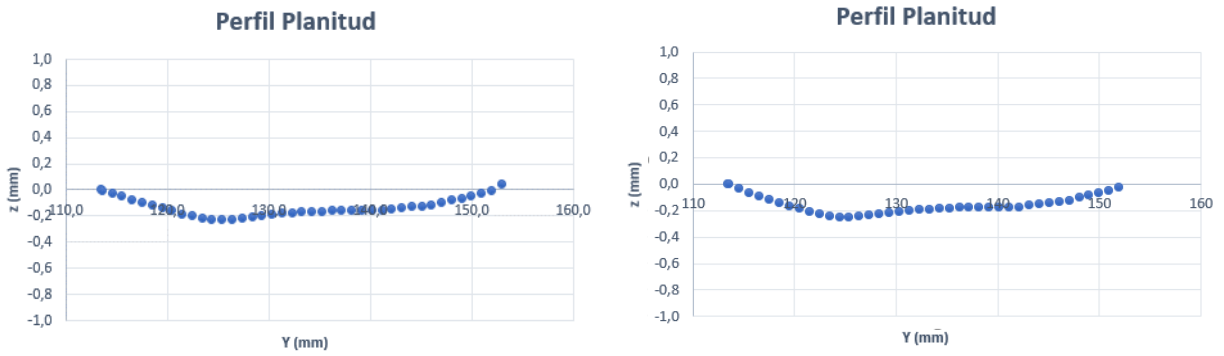


Figura Annex 11. Gràfica dels valors de planitud per L1_R-25-5_1 i L5_R-25-5_1

L2_R-25-5_1

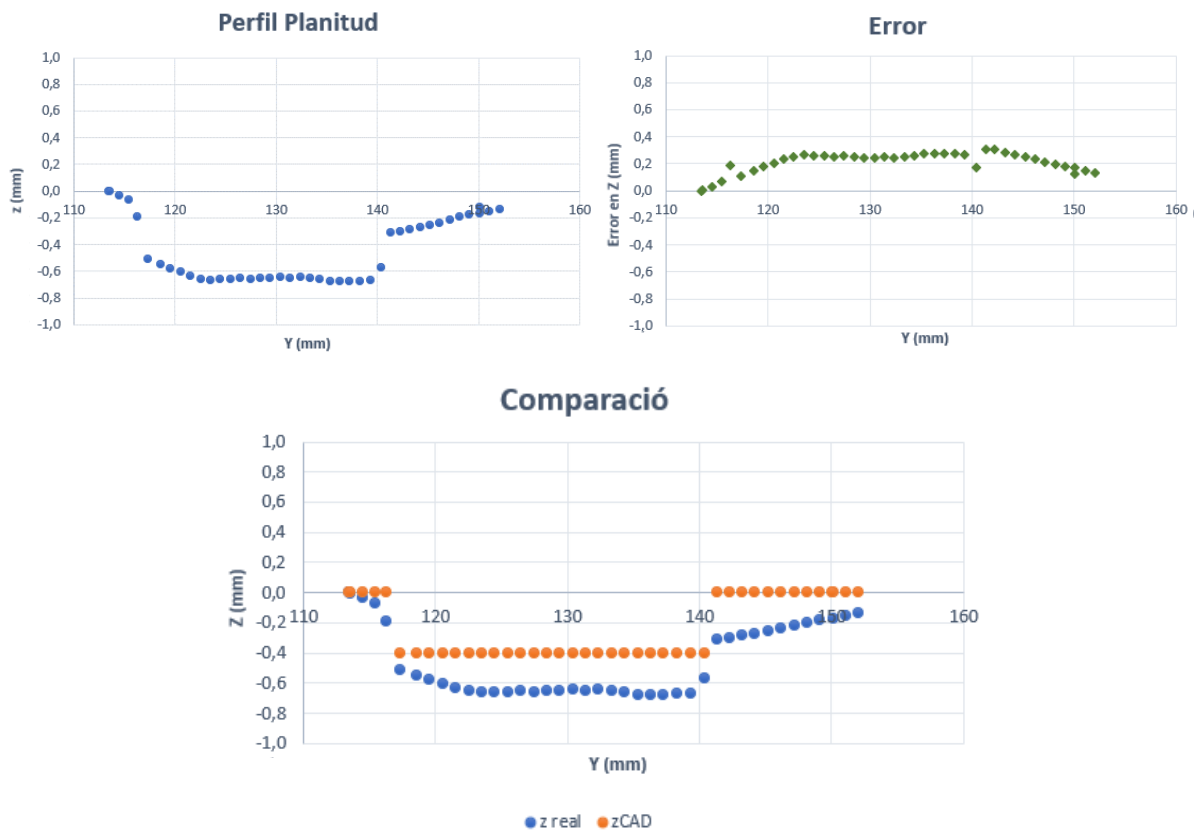


Figura Annex 12. Gràfica dels valors de planitud per L2_R-25-5_1

L3_R-25-5_1

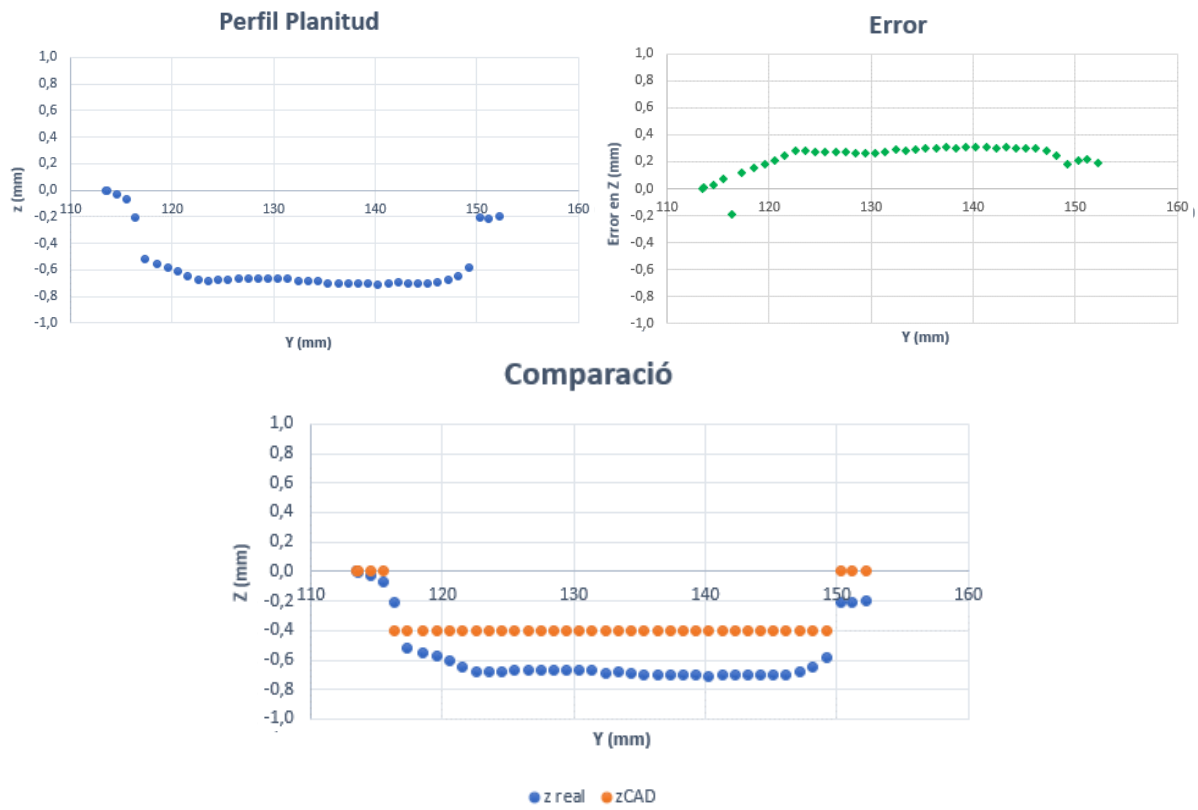


Figura Annex 13. Gràfica dels valors de planitud per L3_R-25-5_1

L4_R-25-5_1

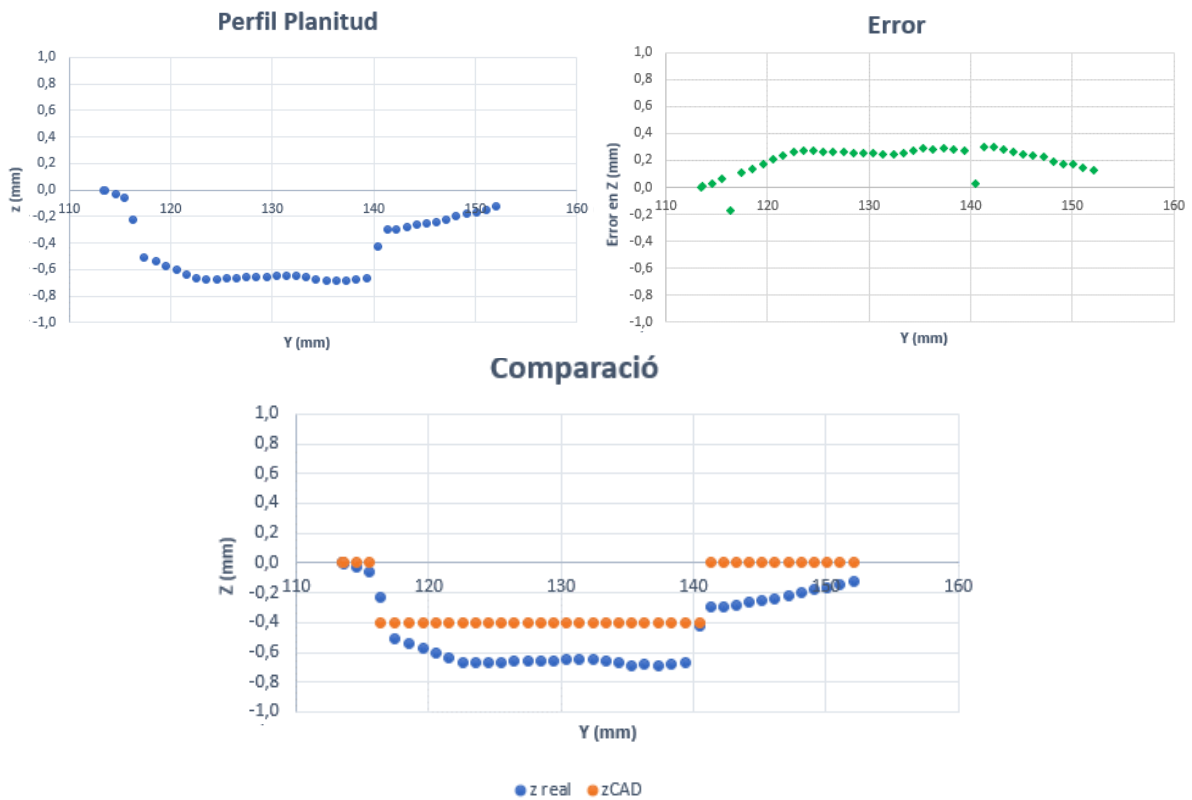


Figura Annex 14. Gràfica dels valors de planitud L4_R-25-5_1.

L1 i L5_P-100-5_1

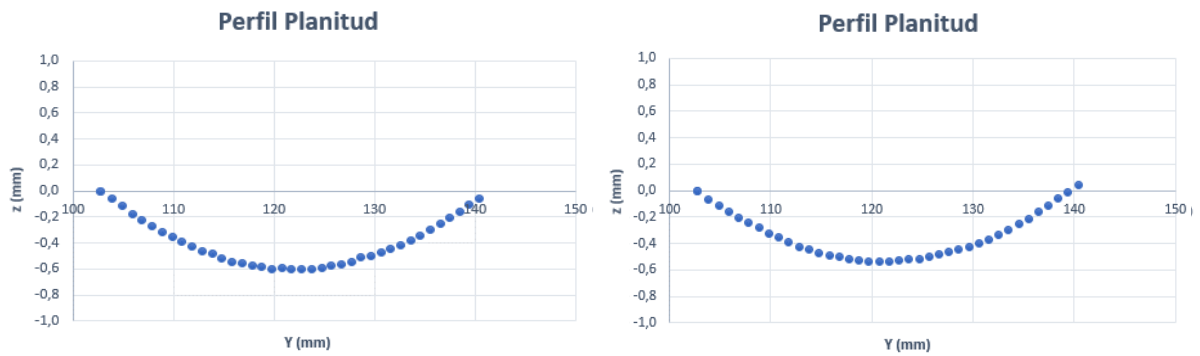


Figura Annex 15. Gràfica dels valors de planitud per L1_P-100-5_1 i L5_P-100-5_1

L2_P-100-5_1

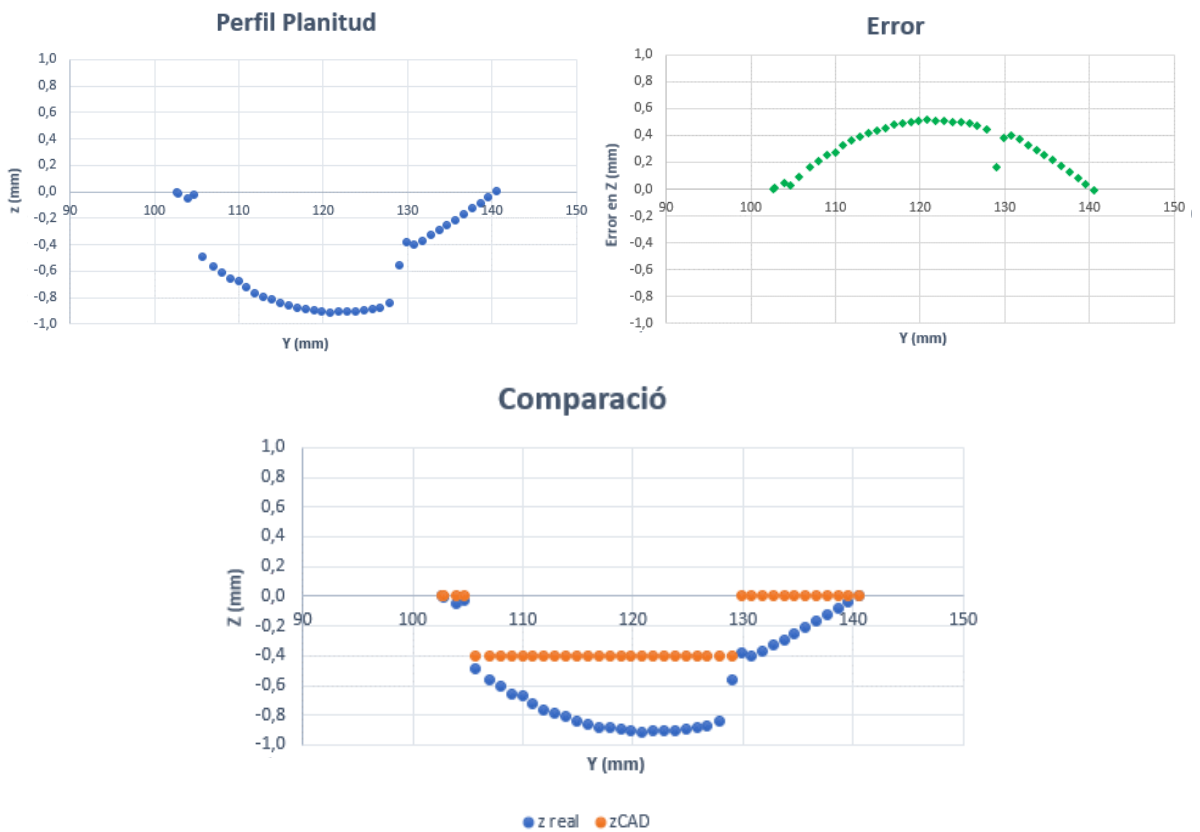


Figura Annex 16. Gràfica dels valors de planitud per L2_P-100-5_1

L3_P-100-5_1

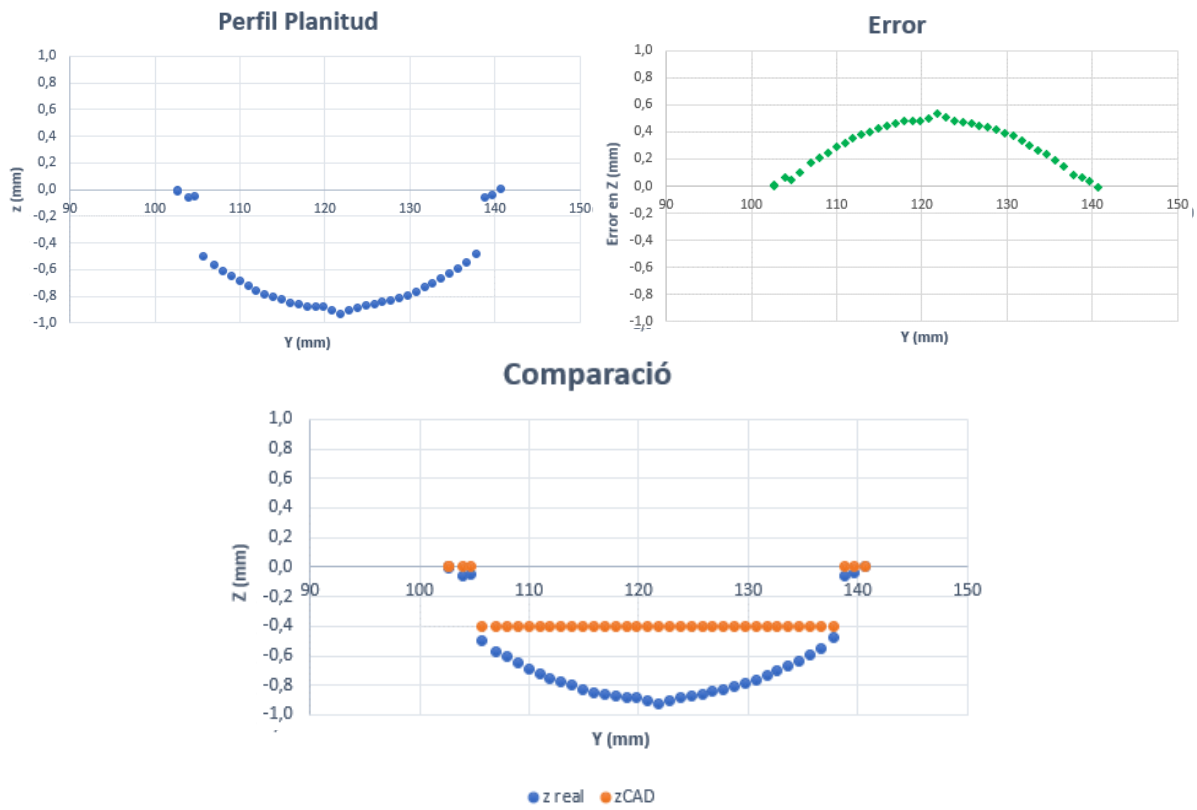


Figura Annex 17. Gràfica dels valors de planitud per L3_P-100-5_1

L4_P-100-5_1

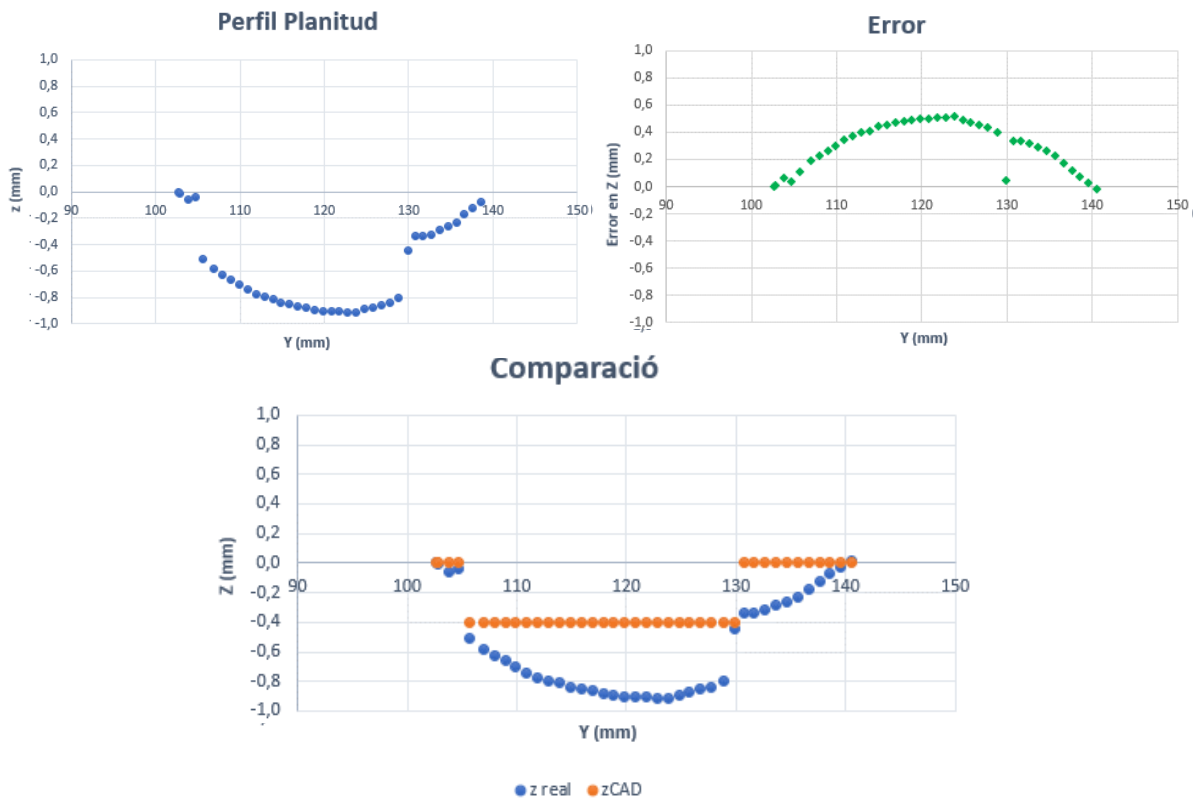


Figura Annex 18. Gràfica dels valors de planitud L4_P-100-5_1

L1 i L5_P-25-5_1

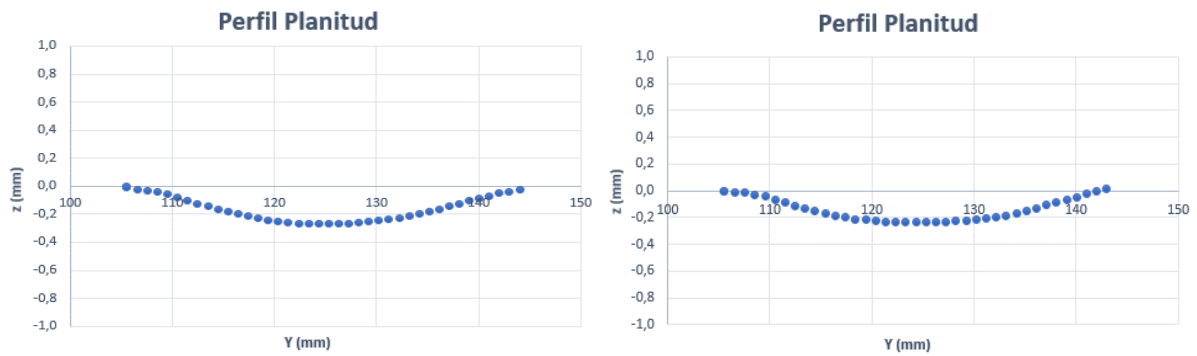


Figura Annex 19. Gràfica dels valors de planitud per L1_P-25-5_1 i L5_P-25-5_1

L2_P-25-5_1

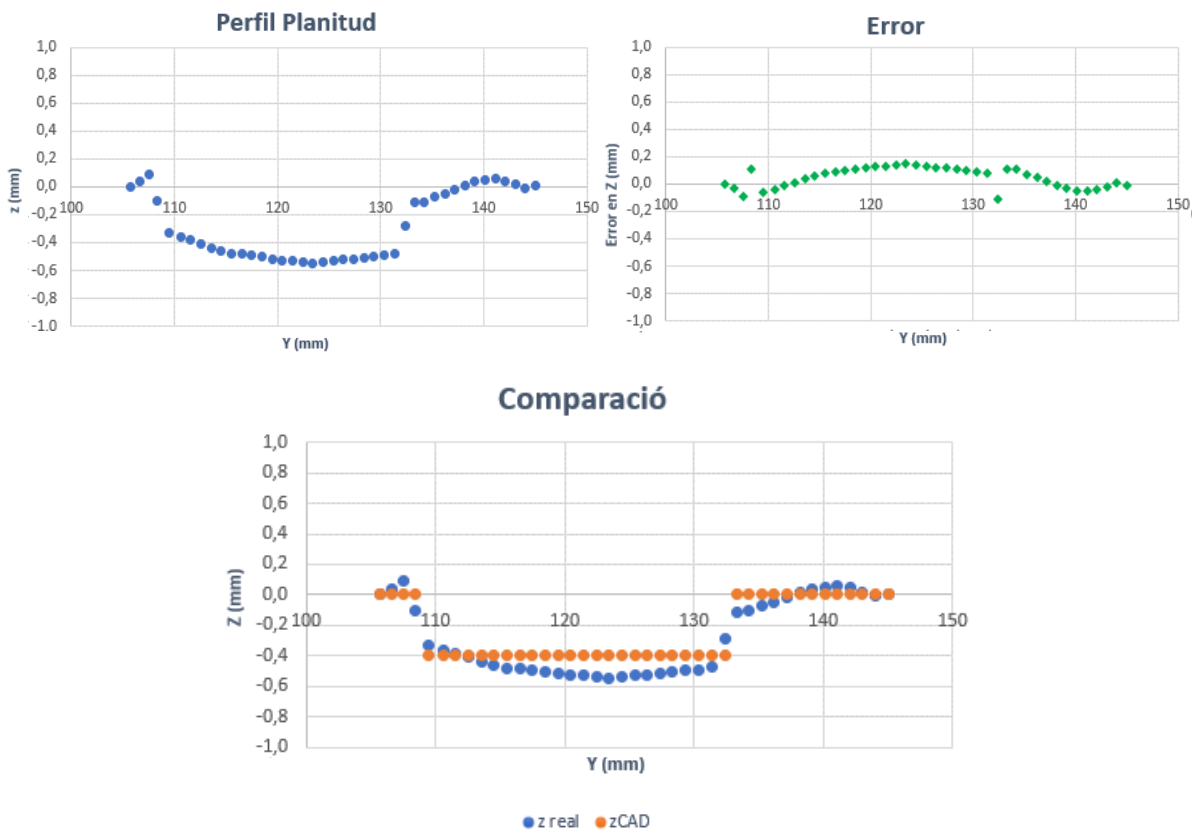


Figura Annex 20. Gràfica dels valors de planitud per L2_P-25-5_1

L3_P-25-5_1

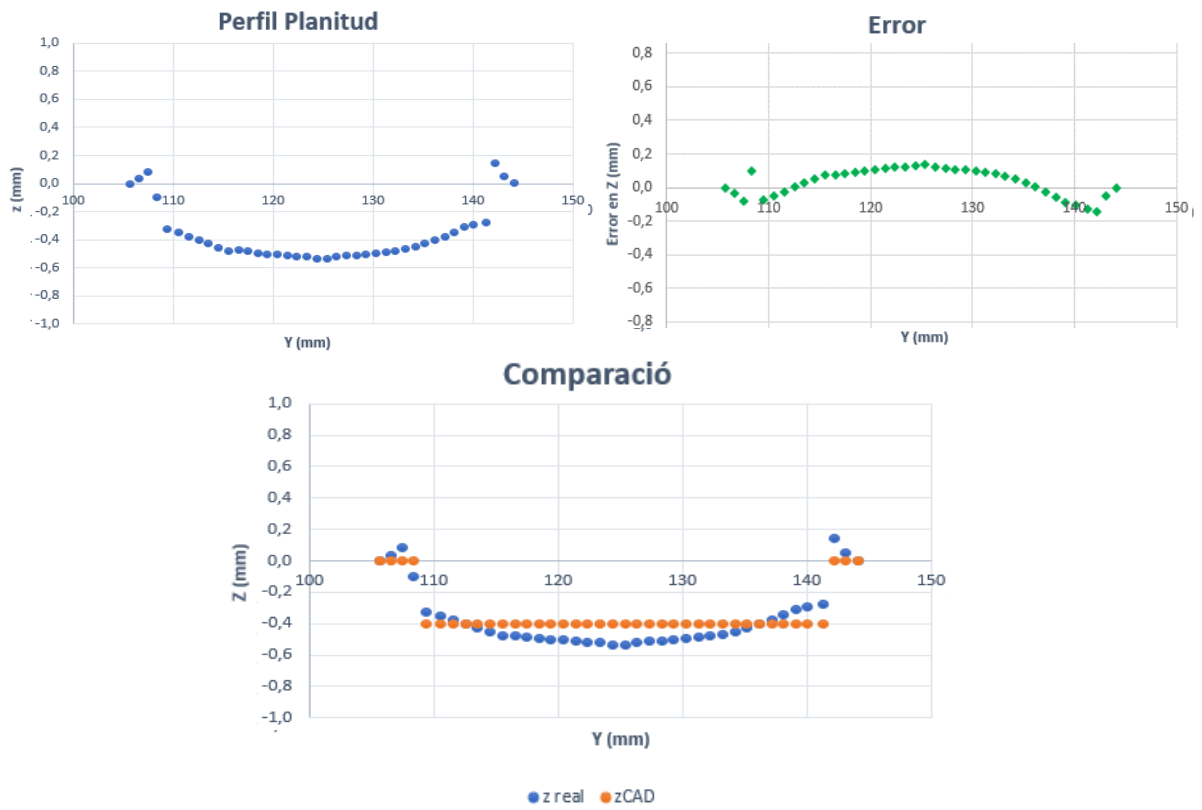


Figura Annex 21. Gràfica dels valors de planitud per L3_P-25-5_1

L4_P-25-5_1

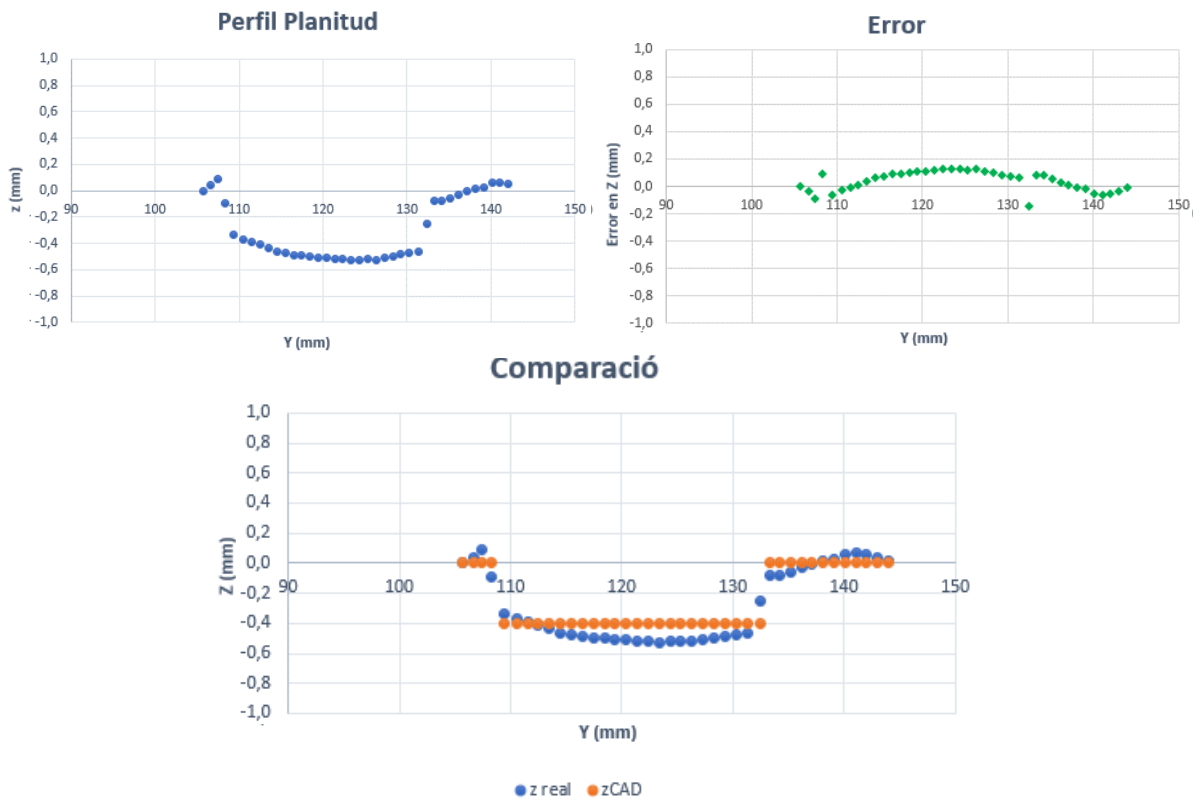


Figura Annex 22. Gràfica dels valors de planitud L4_P-100-5_1

L1 i L5_R-100-10_1

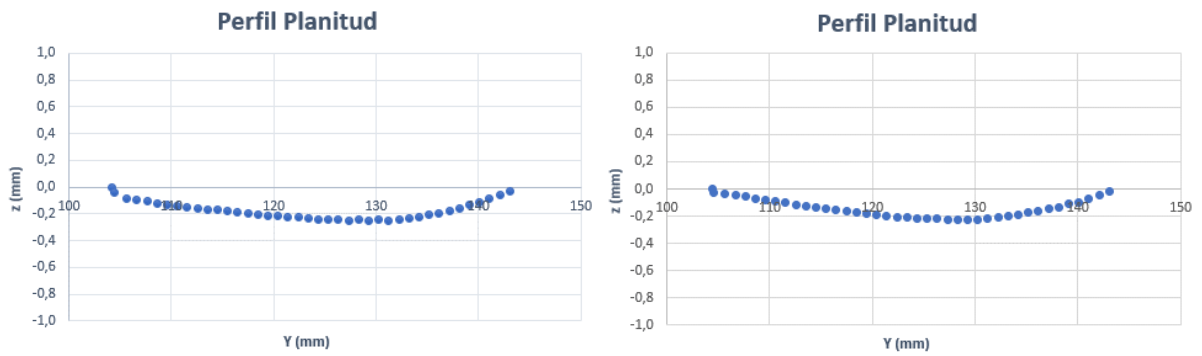


Figura Annex 23. Gràfica dels valors de planitud per L1_ R-100-10_1 i L5_ R-100-10_1

L2_ R-100-10_1

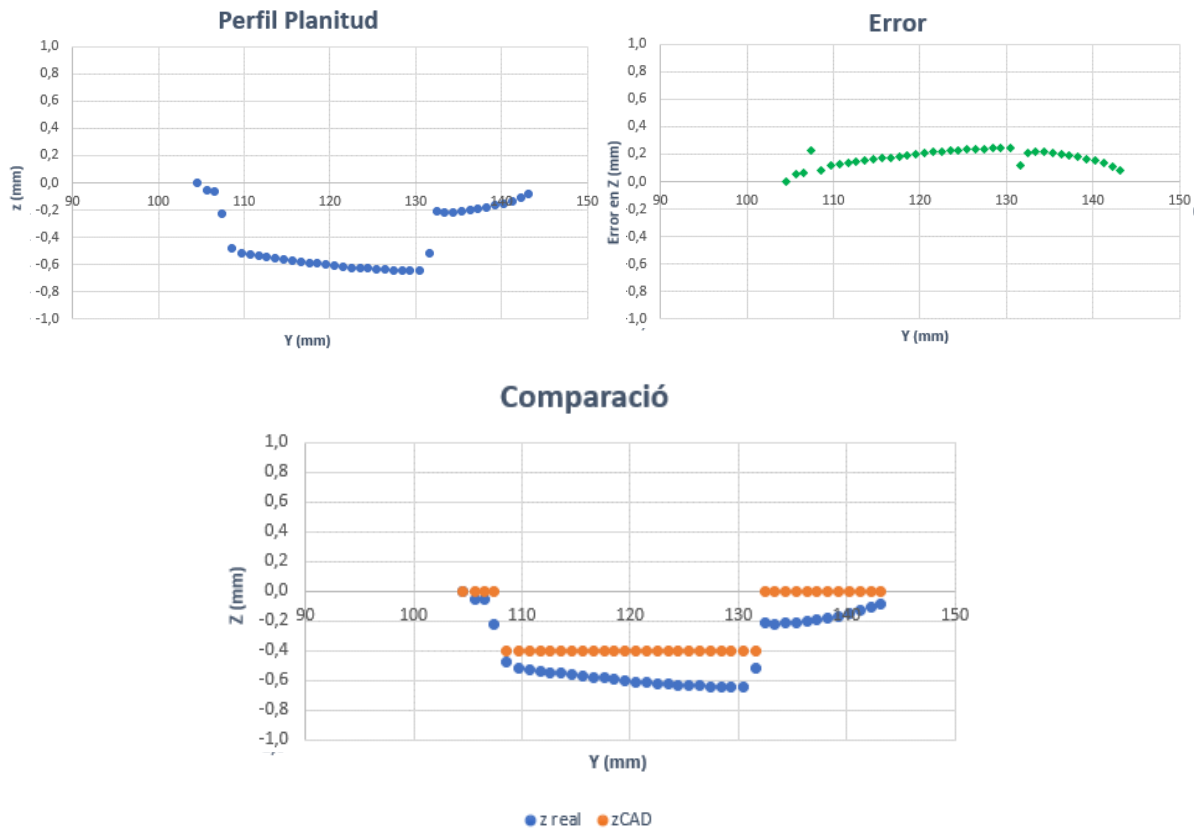


Figura Annex 24. Gràfica dels valors de planitud per L2_ R-100-10_1

L3_R-100-10_1

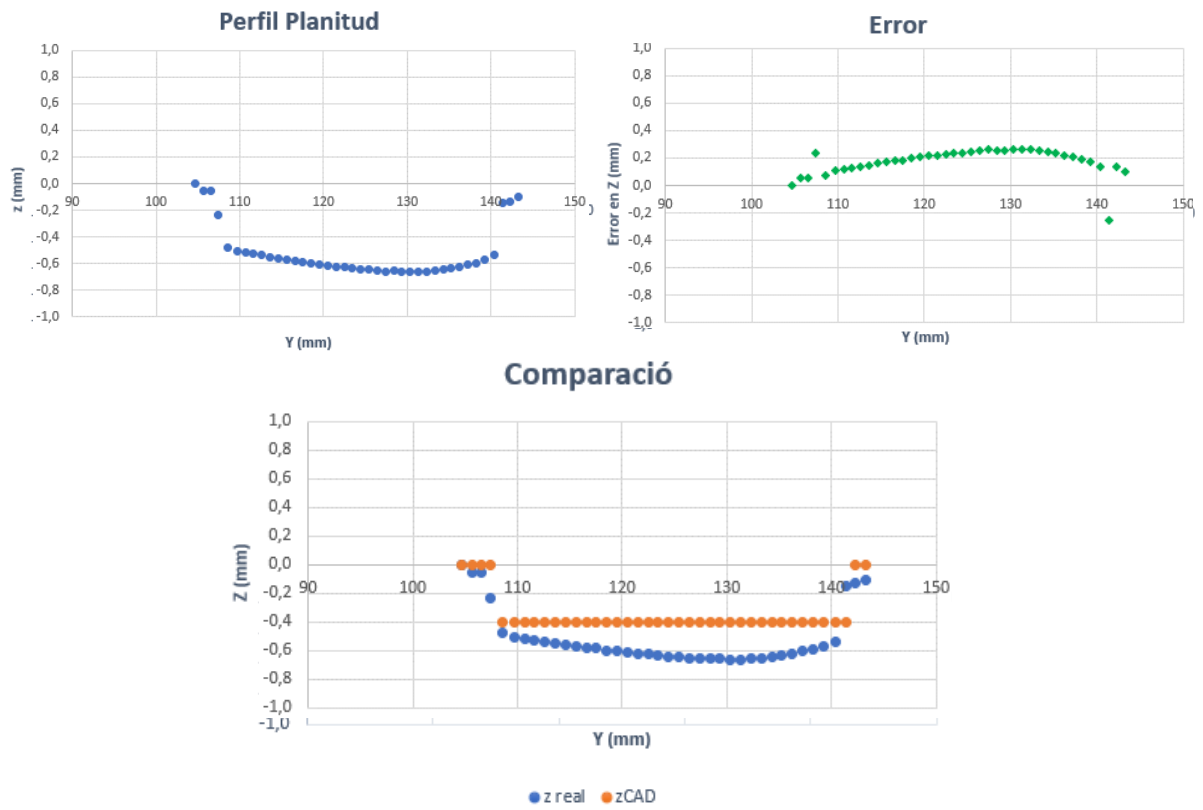


Figura Annex 25. Gràfica dels valors de planitud per R-100-10_1

L4_R-100-10_1

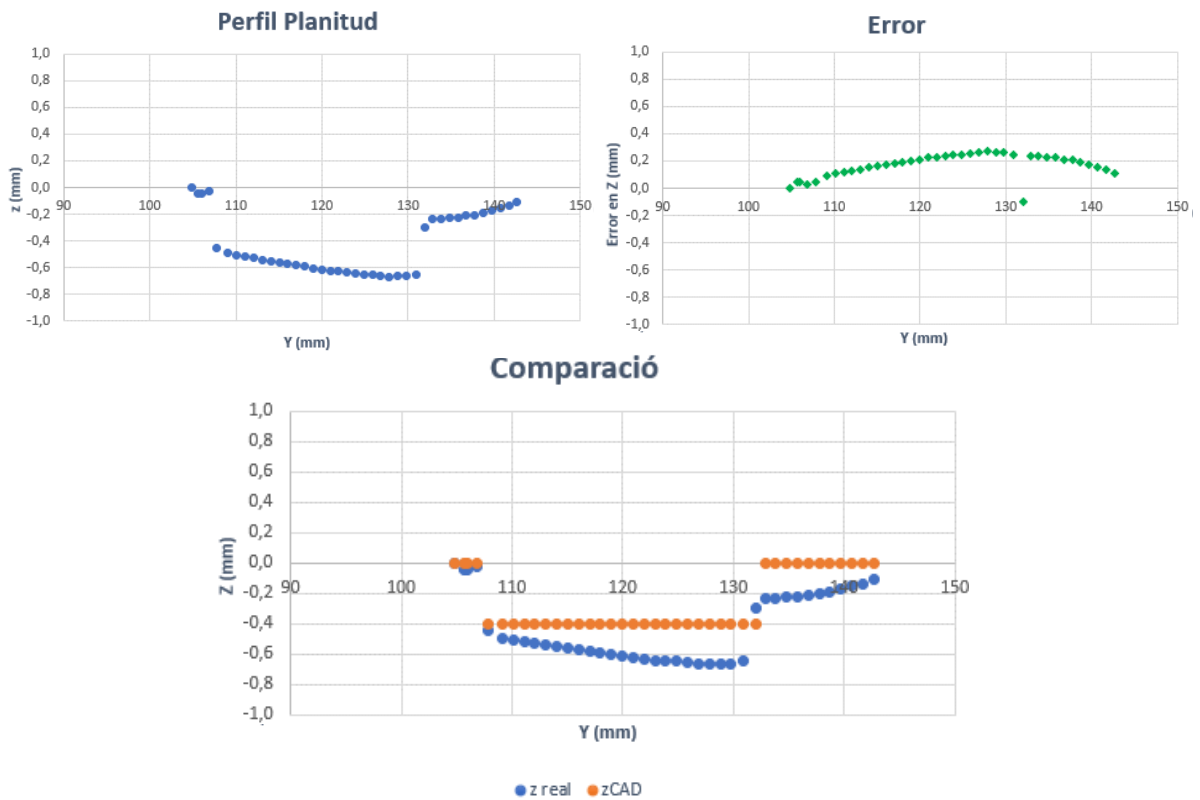


Figura Annex 26. Gràfica dels valors de planitud L4_R-100-10_1

L1 i L5_R-25-10_1

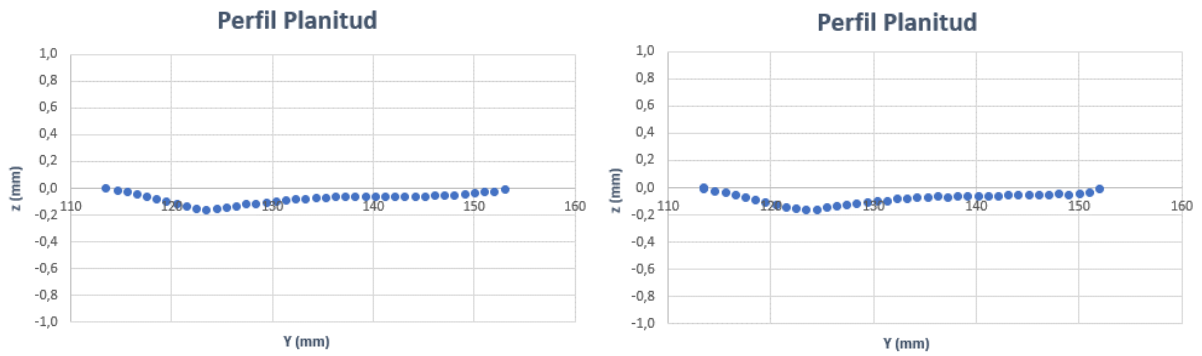


Figura Annex 27. Gràfica dels valors de planitud per L1_ R-25-10_1 i L5_ R-25-10_1

L2_ R-25-10_1

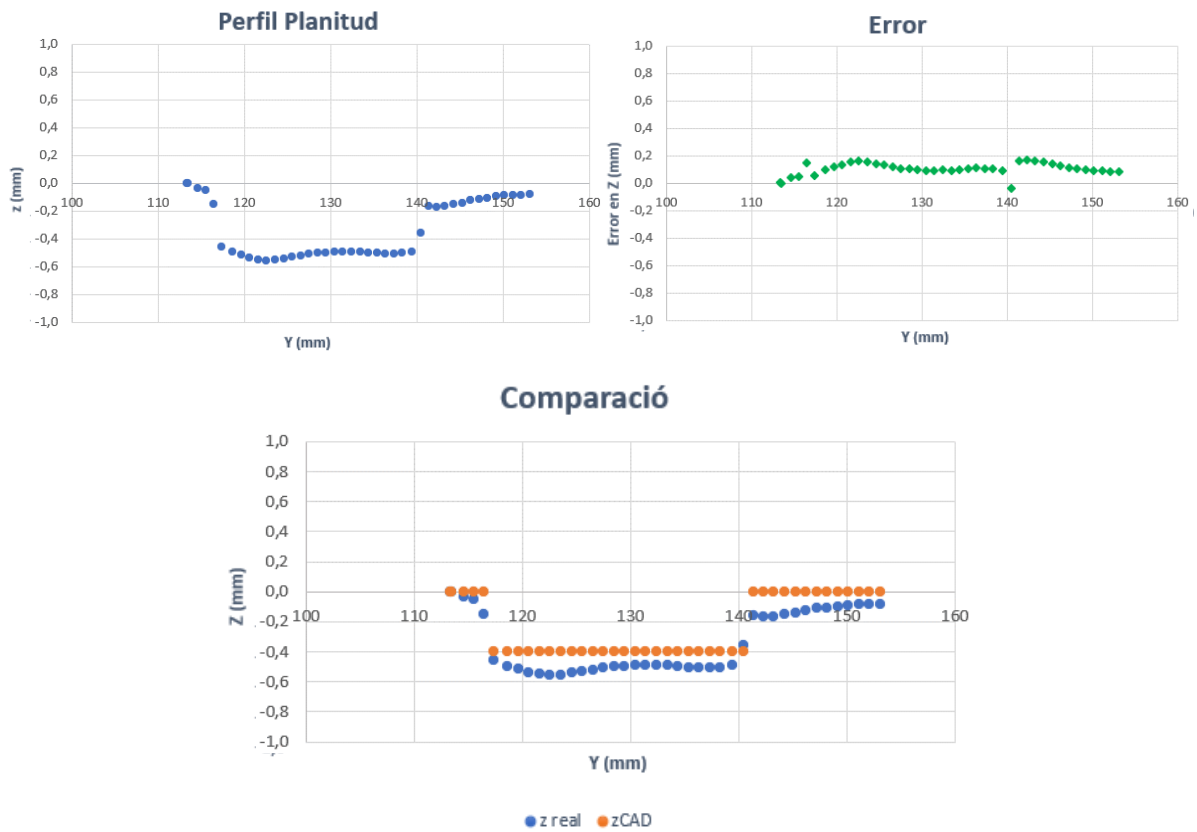


Figura Annex 28. Gràfica dels valors de planitud per L2_ R-25-10_1

L3_R-25-10_1

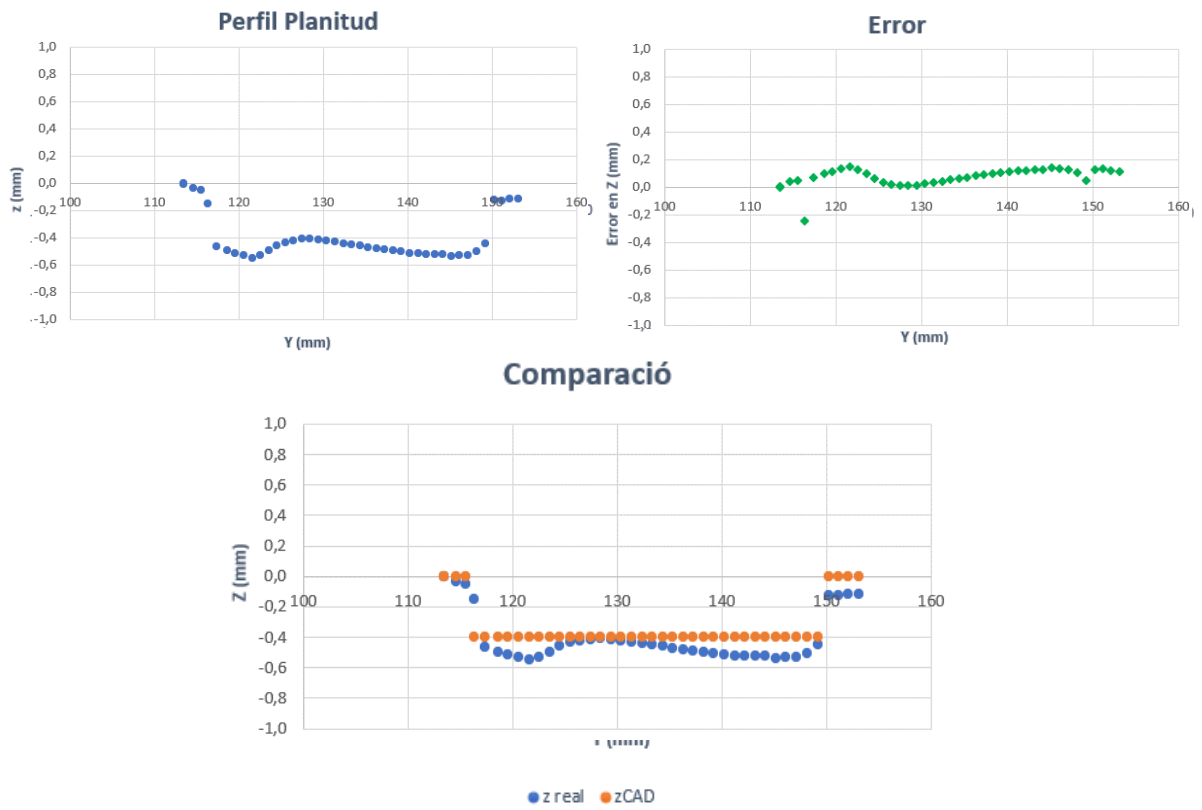


Figura Annex 29. Gràfica dels valors de planitud per R-25-10_1

L4_R-25-10_1

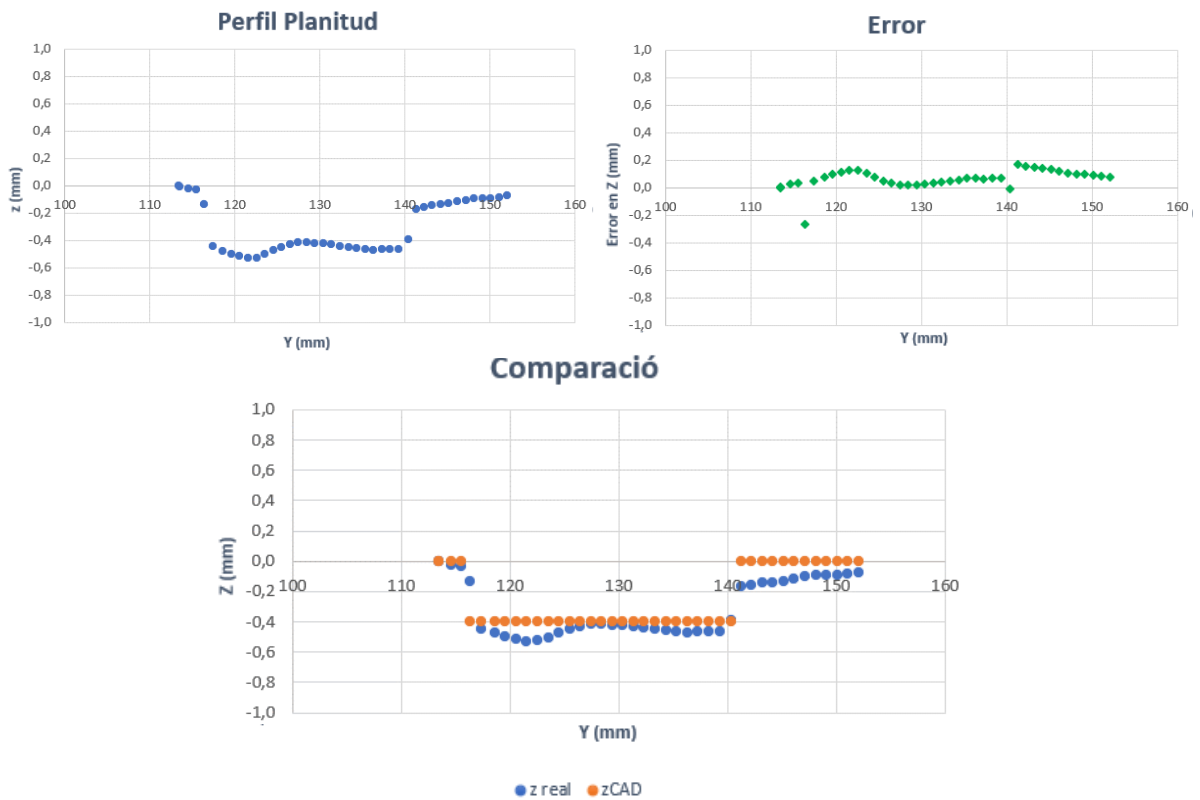


Figura Annex 30. Gràfica dels valors de planitud L4_R-25-10_1

L1 i L5_P-100-10_1

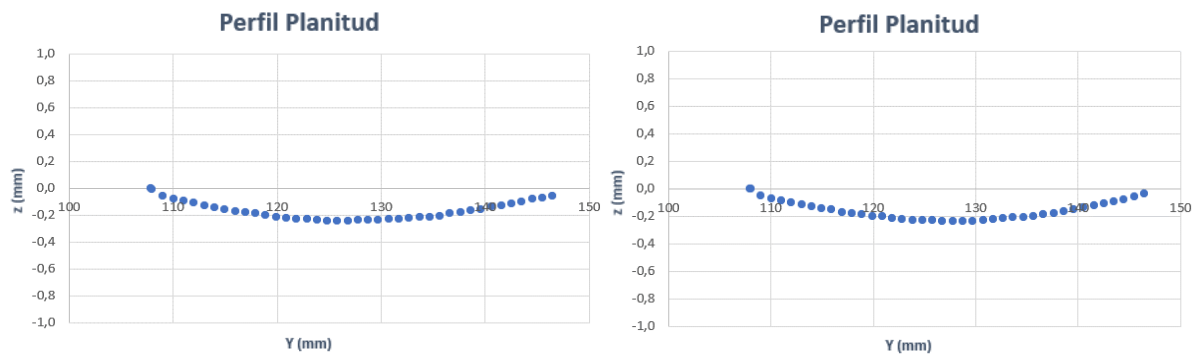


Figura Annex 31. Gràfica dels valors de planitud per L1_ P-100-10_1 i L5_ P-100-10_1

L2_P-100-10_1

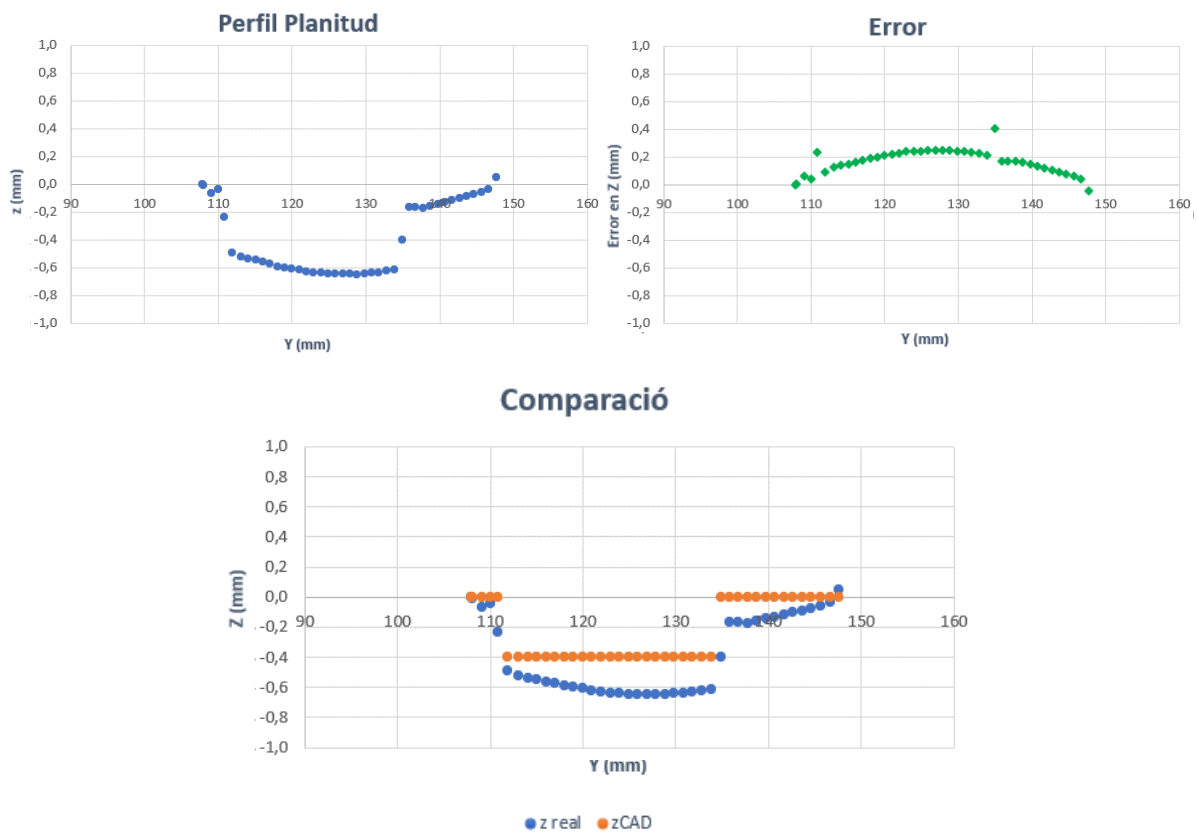


Figura Annex 32. Gràfica dels valors de planitud per L2_ P-100-10_1

L3_P-100-10_1

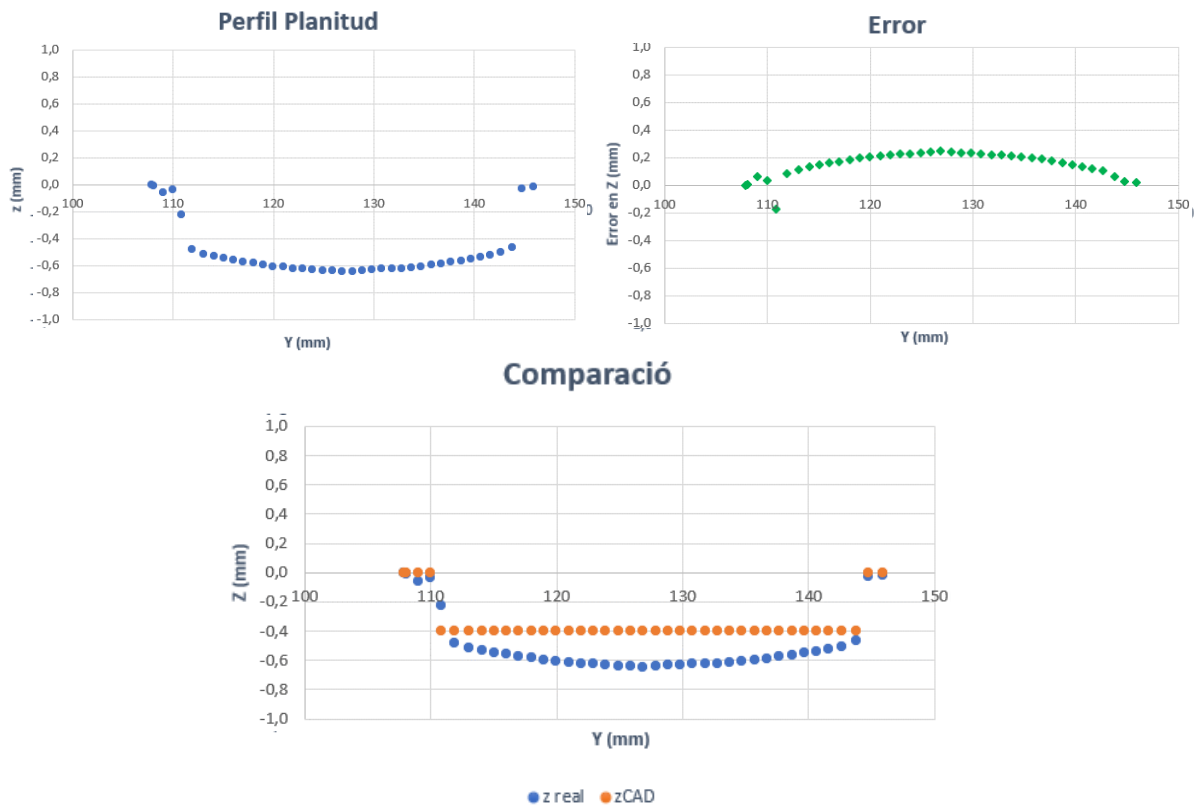


Figura Annex 33. Gràfica dels valors de planitud per L3 P-100-10_1

L4_P-100-10_1

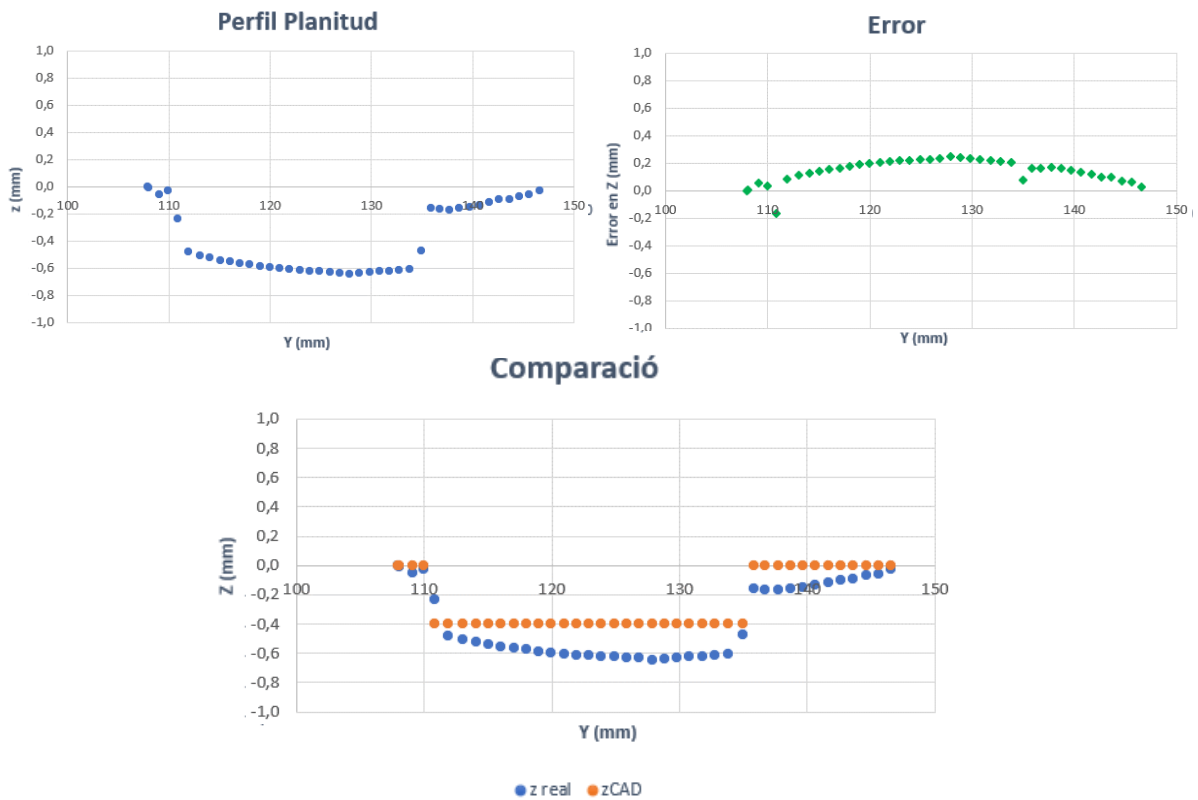


Figura Annex 34. Gràfica dels valors de planitud L4_P-100-10_1

L1 i L5_P-25-10_1

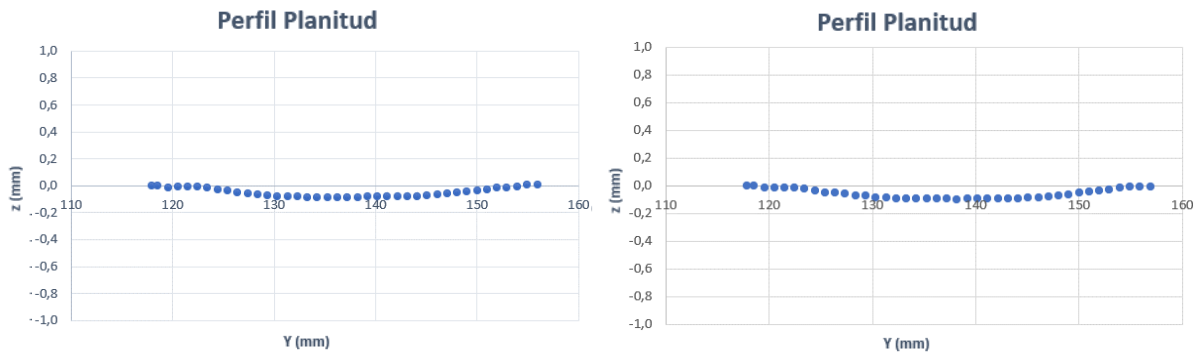


Figura Annex 35. Gràfica dels valors de planitud per L1_P-25-10_1 i L5_P-25-10_1

L2_P-25-10_1

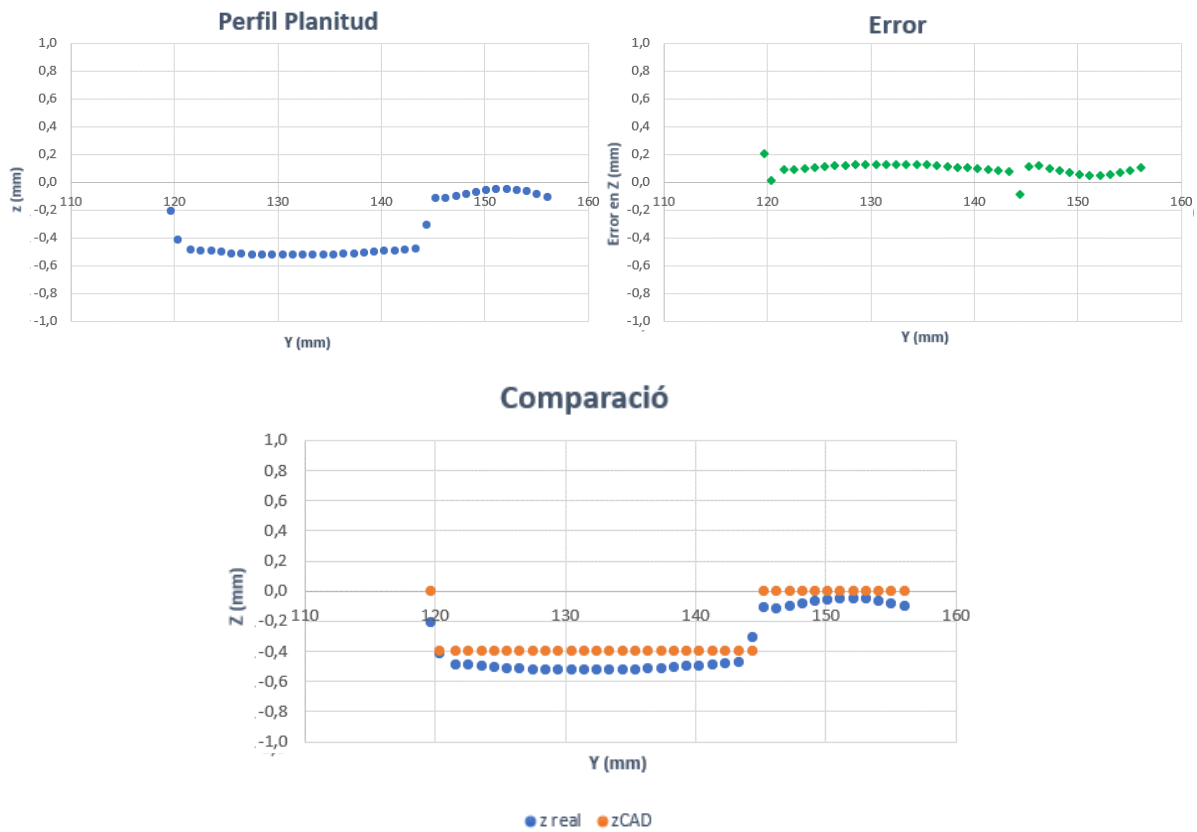


Figura Annex 36. Gràfica dels valors de planitud per L2_P-25-10_1

L3_P-25-10_1

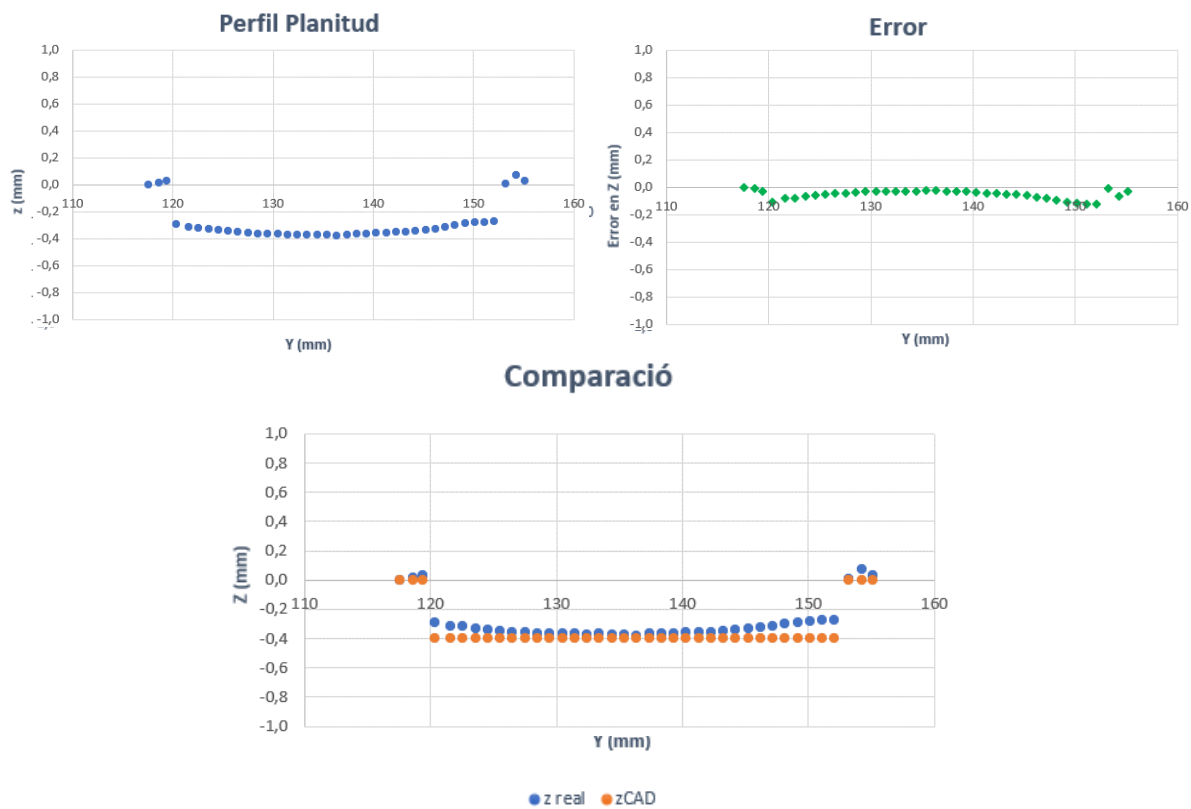


Figura Annex 37. Gràfica dels valors de planitud per L3 P-25-10_1

L4_P-25-10_1

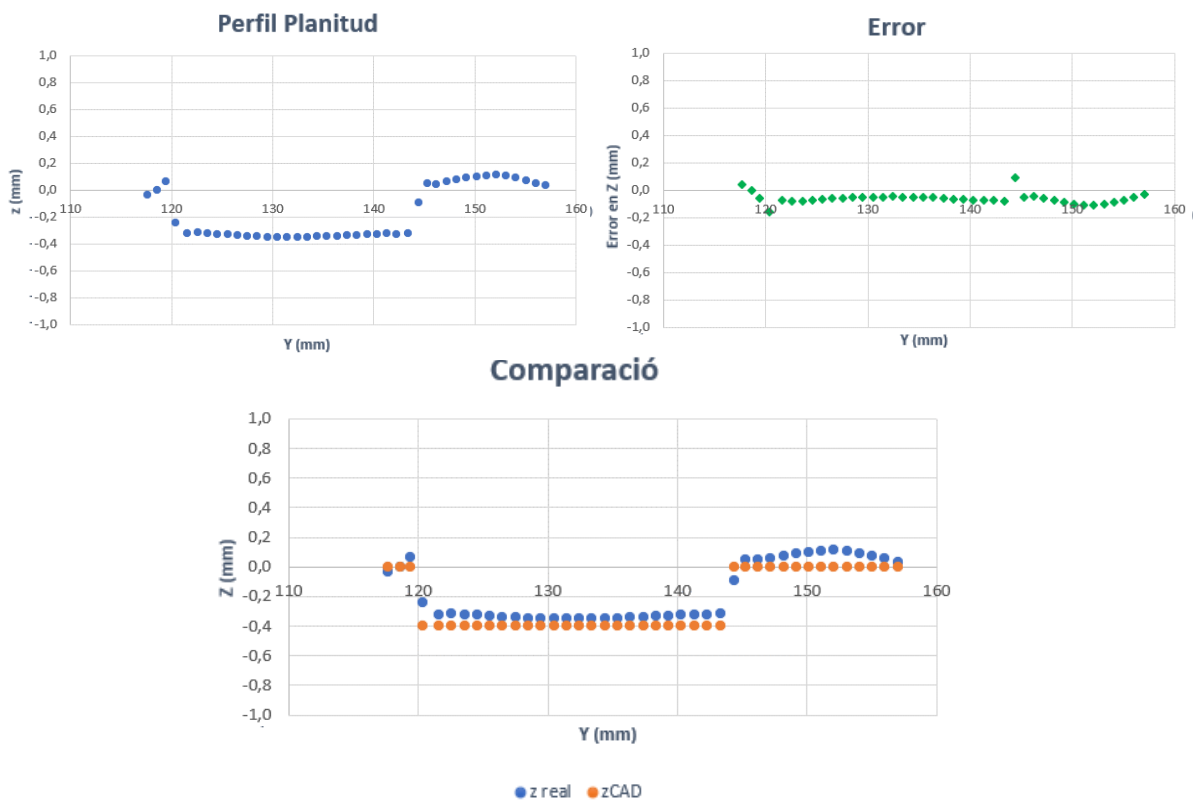


Figura Annex 38. Gràfica dels valors de planitud L4_P-25-10_1

L1 i L5_R-100-5_2

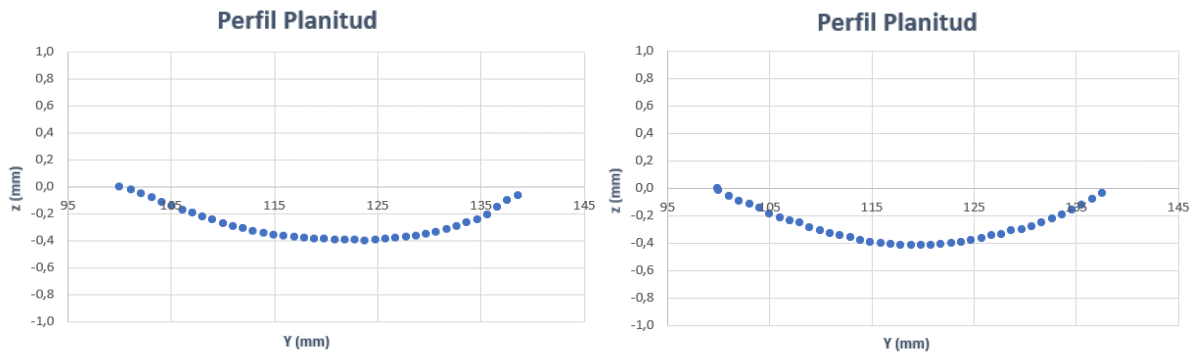


Figura Annex 39. Gràfica dels valors de planitud per L1_ R-100-5_2 i L5_ R-100-5_2

L2_R-100-5_2

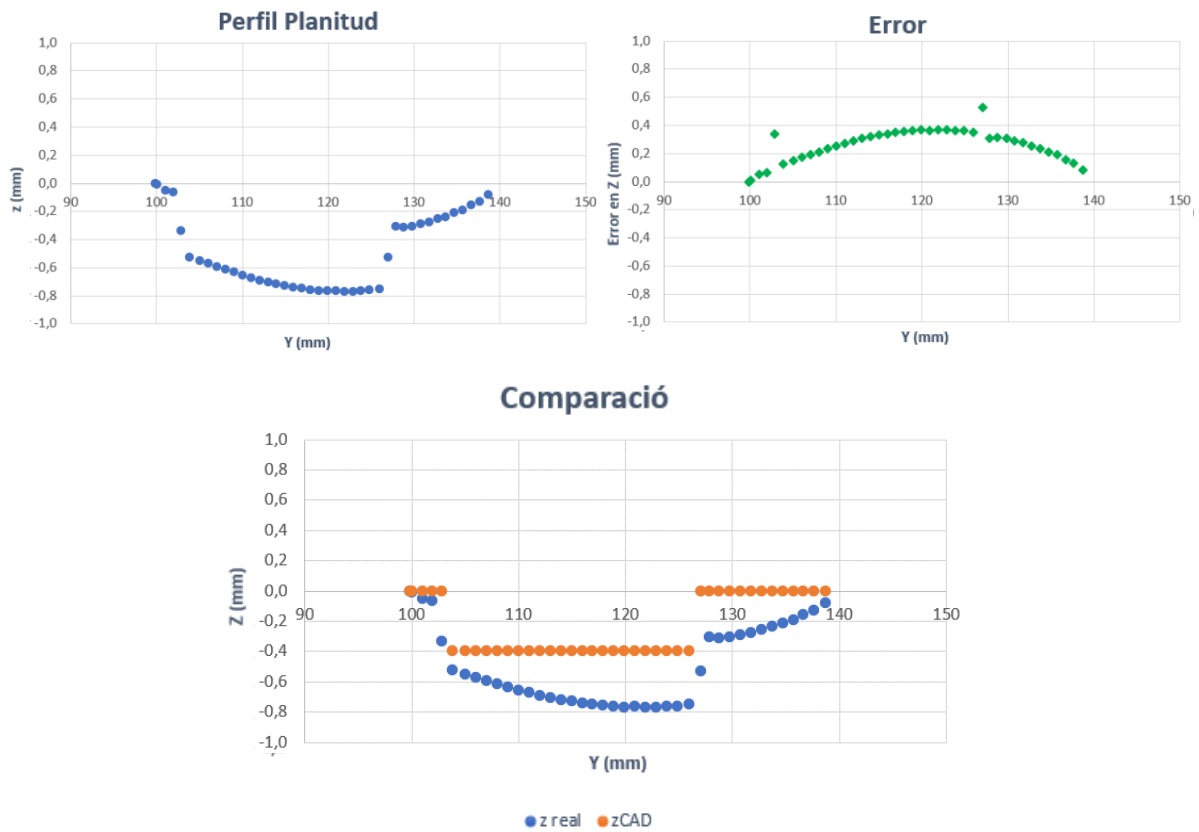


Figura Annex 40. Gràfica dels valors de planitud per L2_ R-100-5_2

L3_R-100-5_2

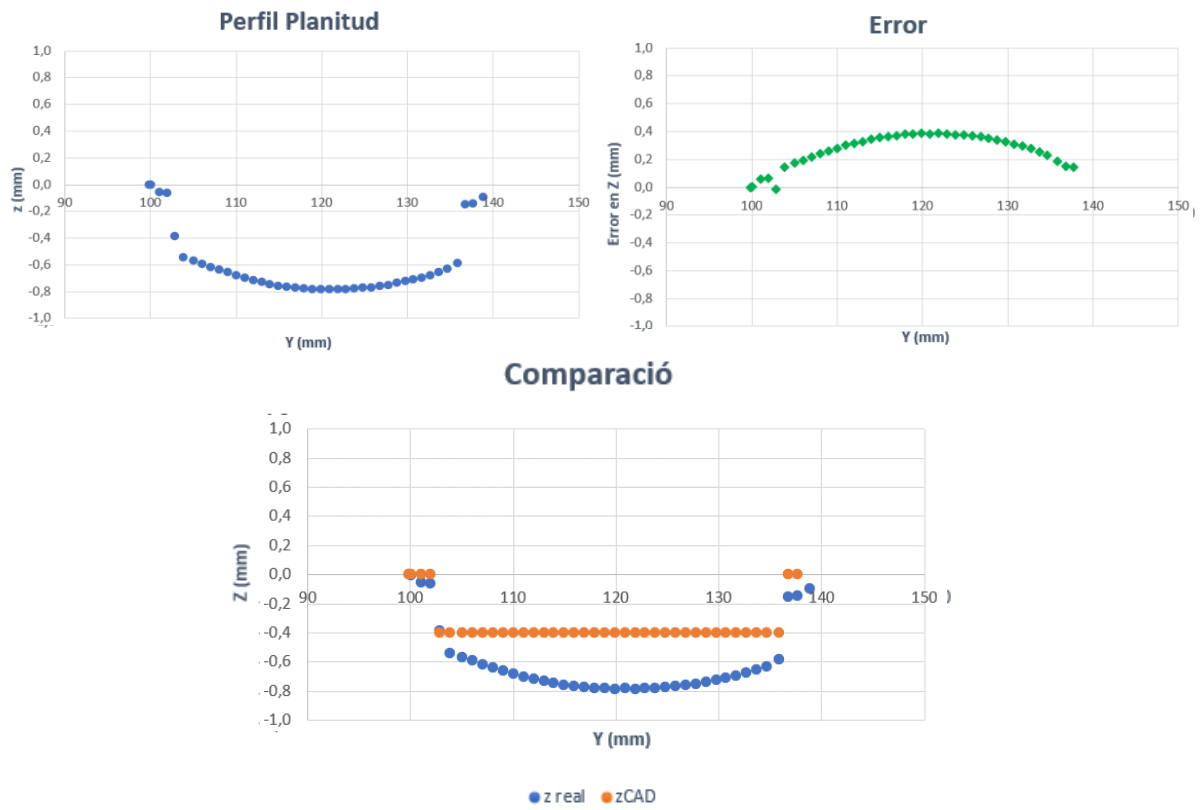


Figura Annex 41. Gràfica dels valors de planitud per L3_R-100-5_2

L4_R-100-5_2

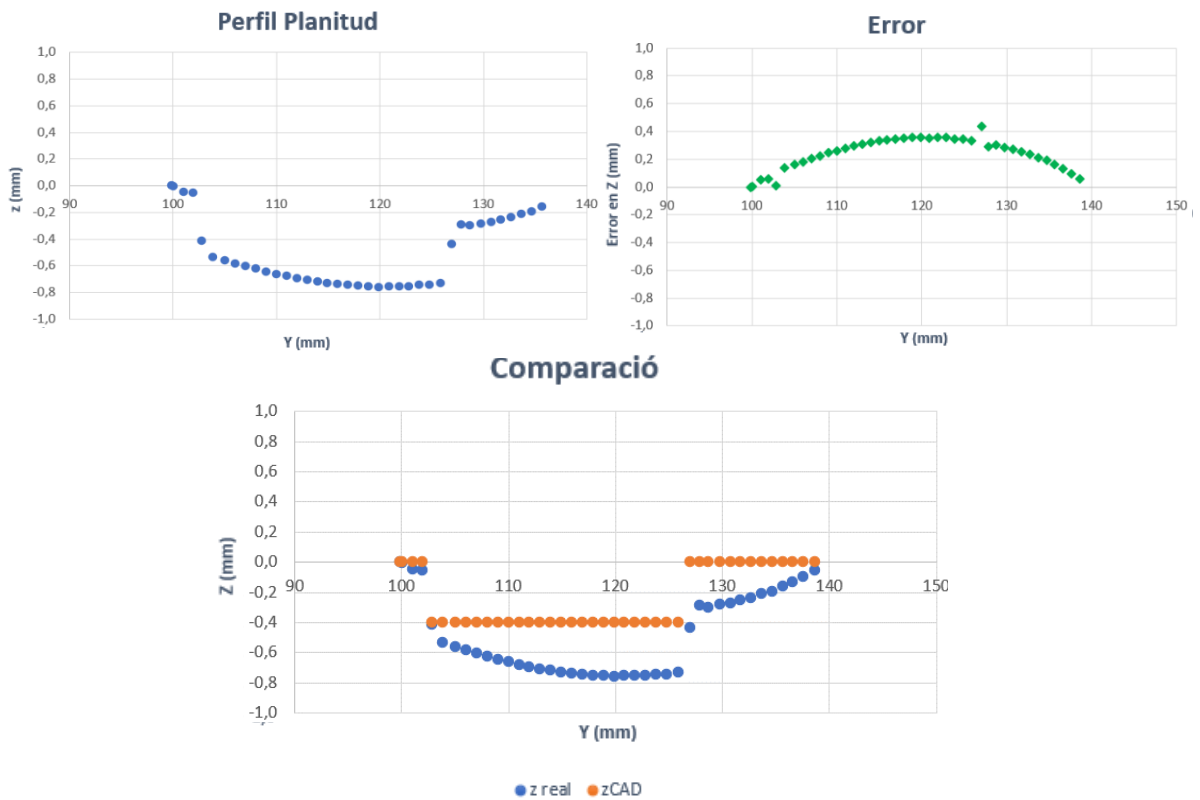


Figura Annex 42. Gràfica dels valors de planitud L4_R-100-5_2

L1 i L5_R-25-5_2

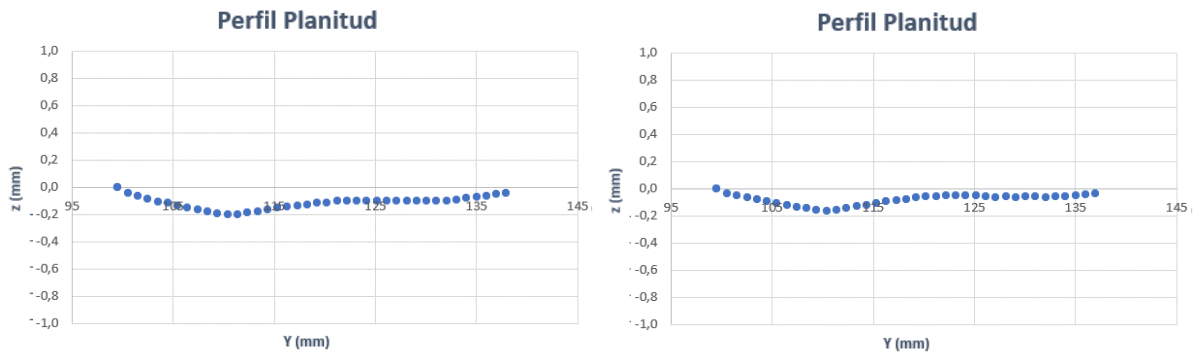


Figura Annex 43. Gràfica dels valors de planitud per L1_R-25-5_2 i L5_R-25-5_2

L2_R-25-5_2

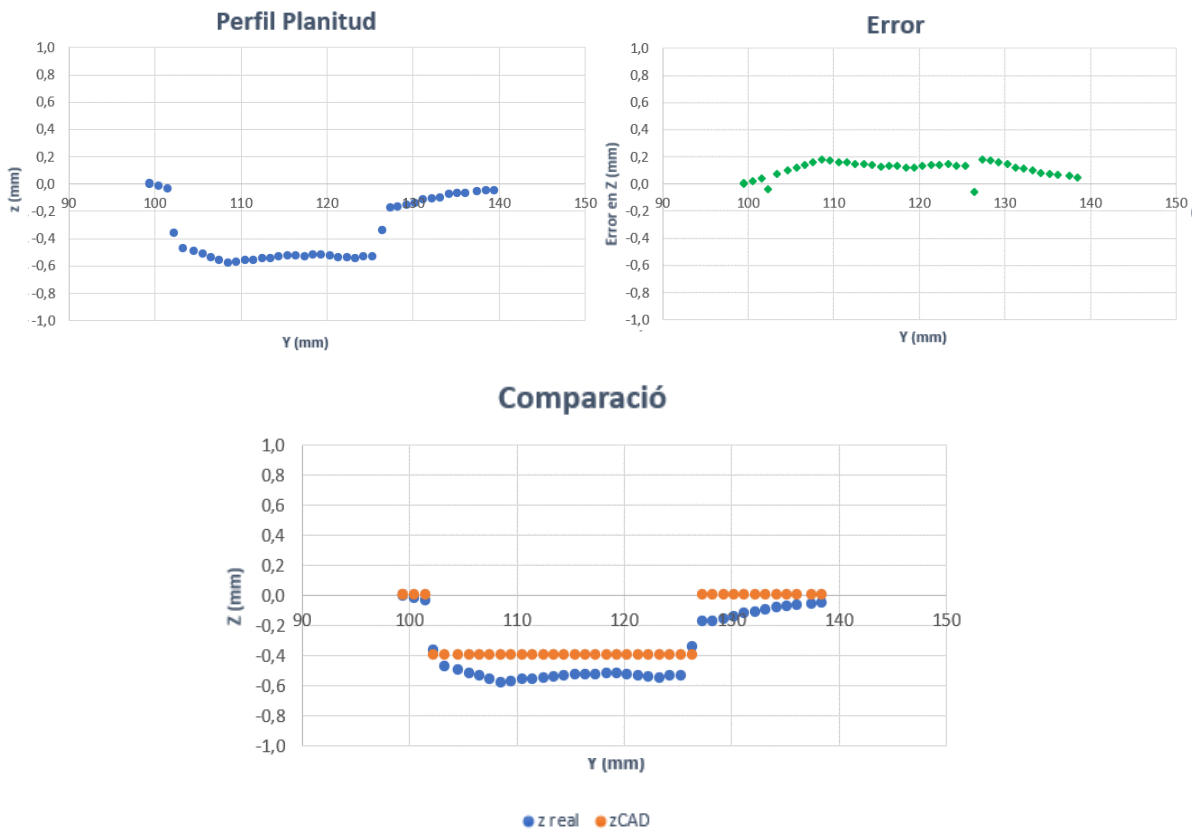


Figura Annex 44. Gràfica dels valors de planitud per L2_R-25-5_2

L3_R-25-5_2

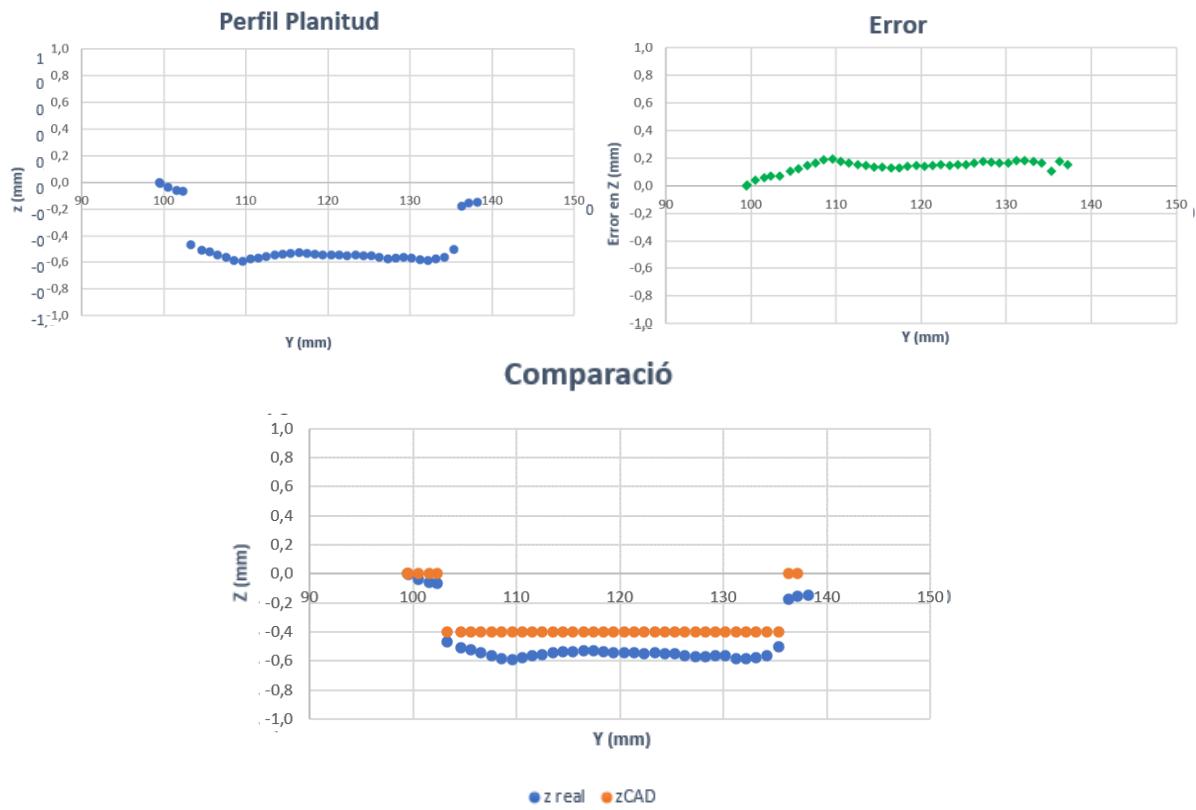


Figura Annex 45. Gràfica dels valors de planitud per L3_R-25-5_2

L4_R-25-5_2

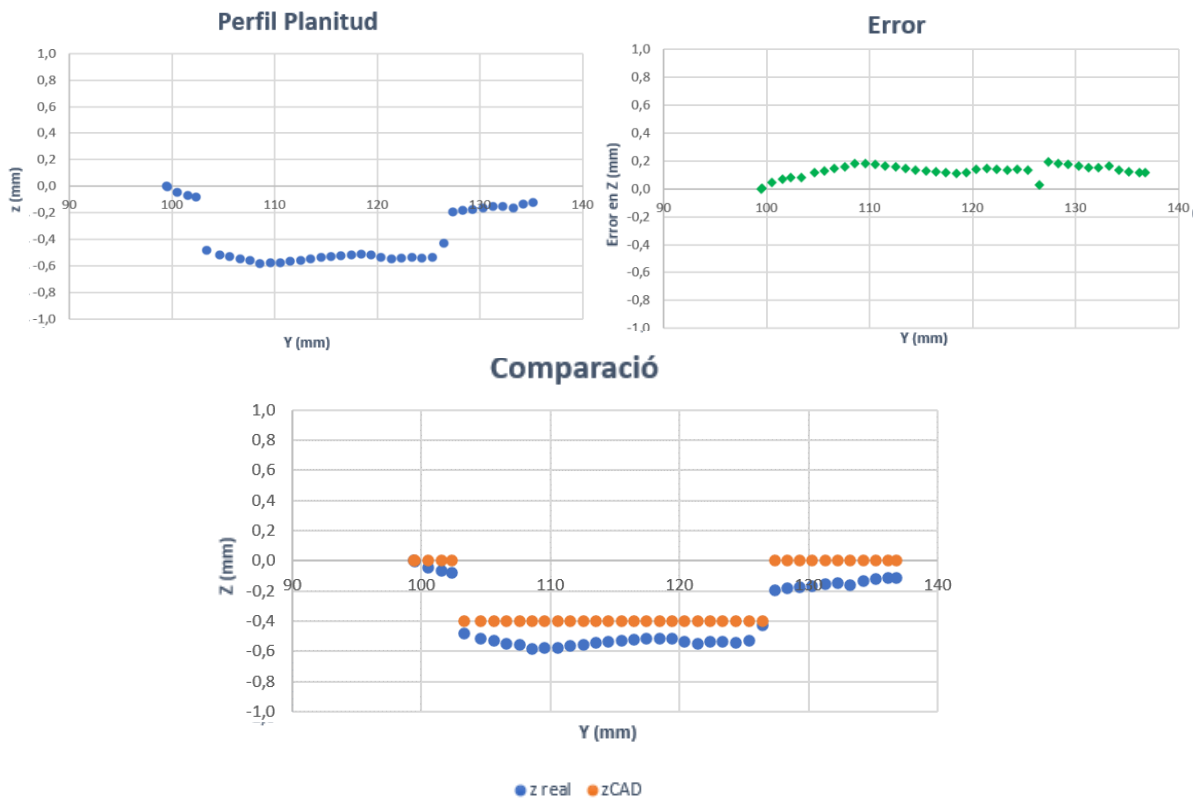


Figura Annex 46. Gràfica dels valors de planitud L4_R-25-5_2

L1 i L5_P-100-5_2

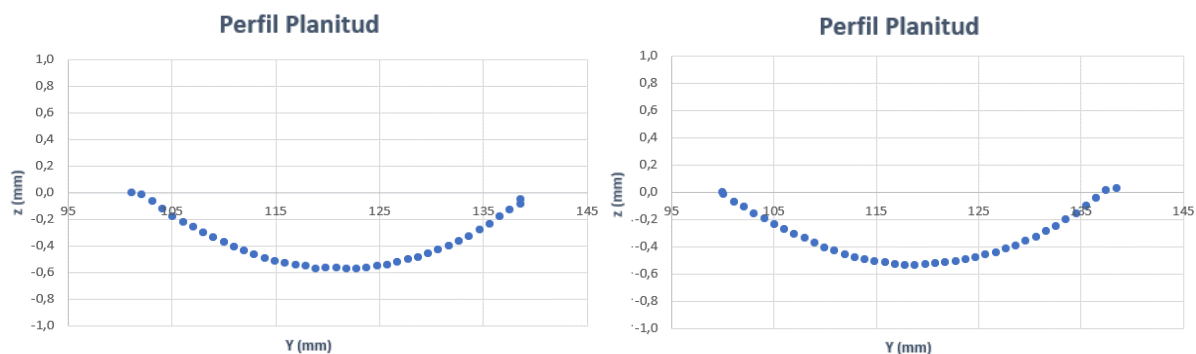


Figura Annex 47. Gràfica dels valors de planitud per L1_P-100-5_2 i L5_P-100-5_2

L2_P-100-5_2

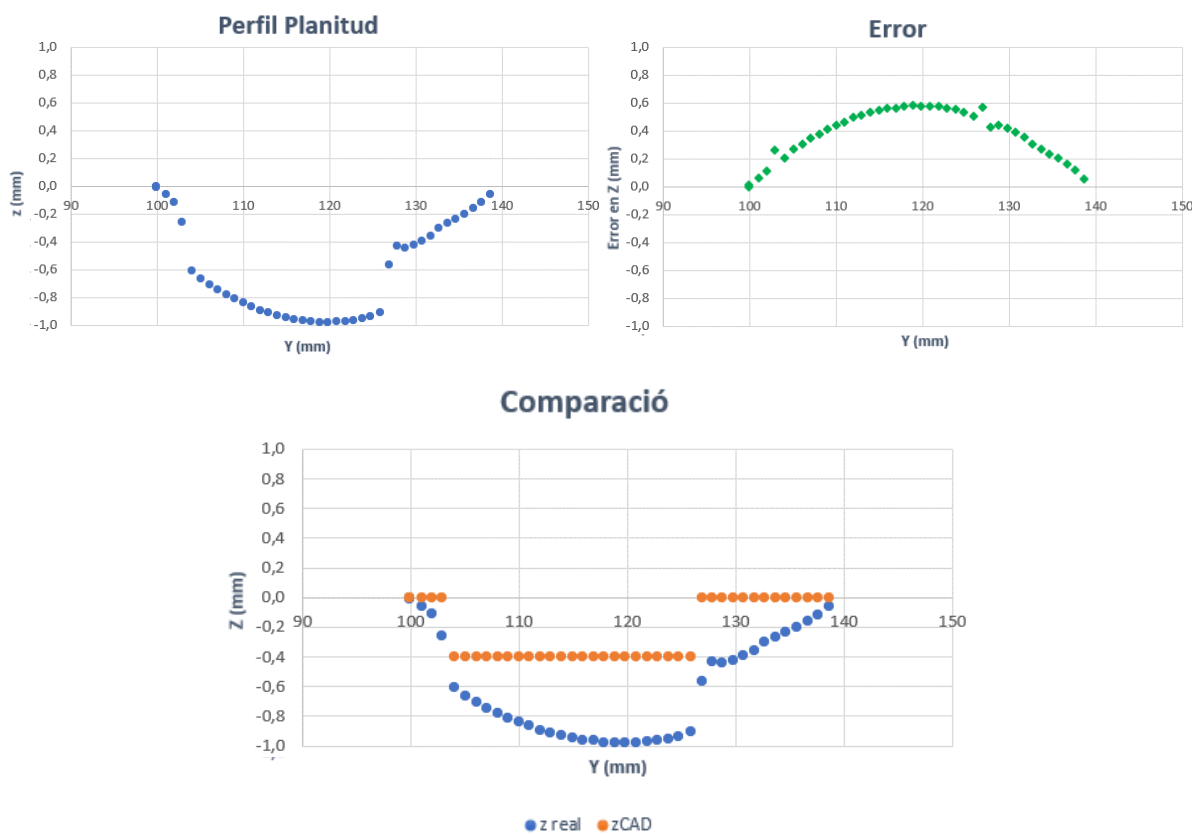


Figura Annex 48. Gràfica dels valors de planitud per L2_P-100-5_2

L3_P-100-5_2

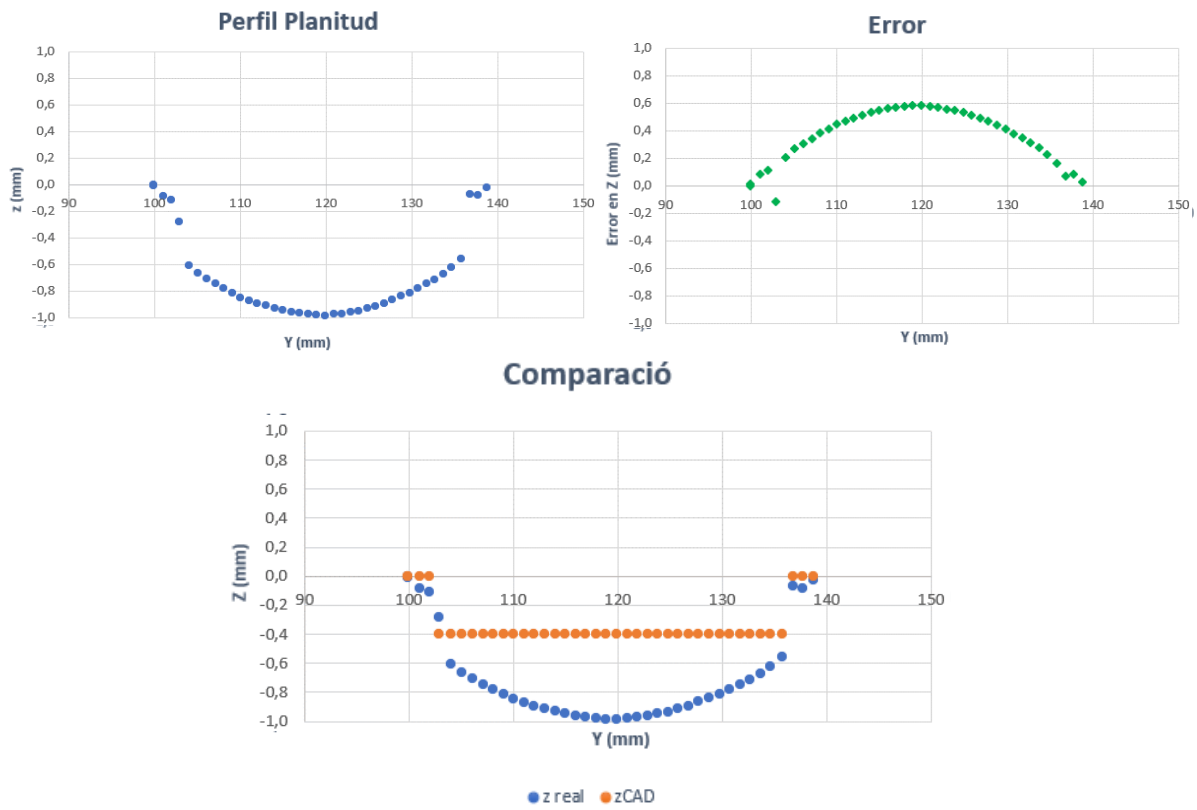


Figura Annex 49. Gràfica dels valors de planitud per L3_P-100-5_2

L4_P-100-5_2

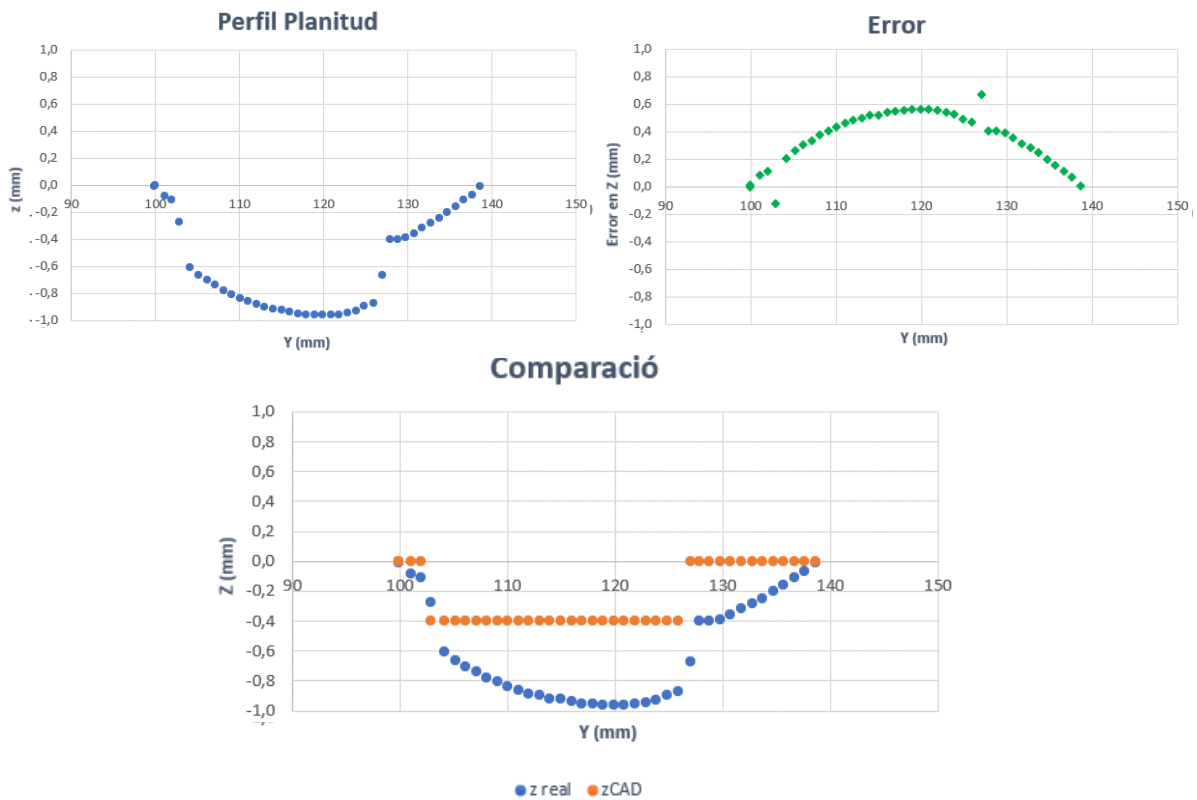


Figura Annex 50. Gràfica dels valors de planitud L4_P-100-5_2

L1 i L5_P-25-5_2

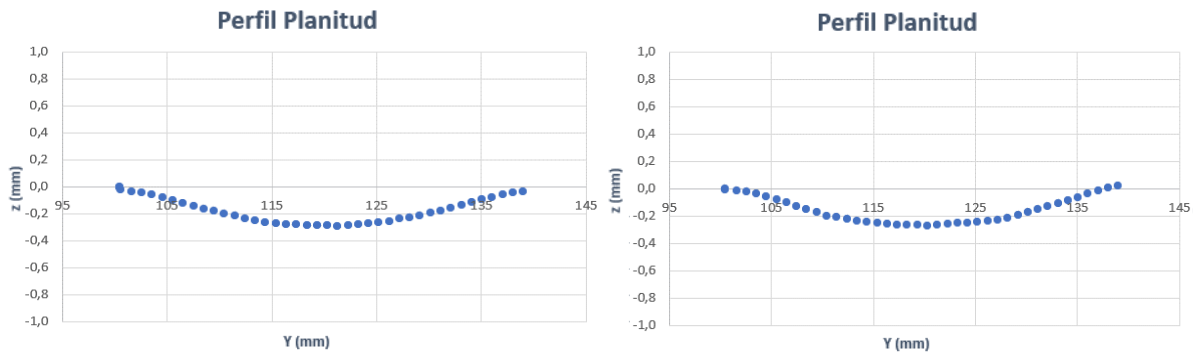


Figura Annex 51. Gràfica dels valors de planitud per L1_P-25-5_2 i L5_P-25-5_2

L2_P-25-5_2

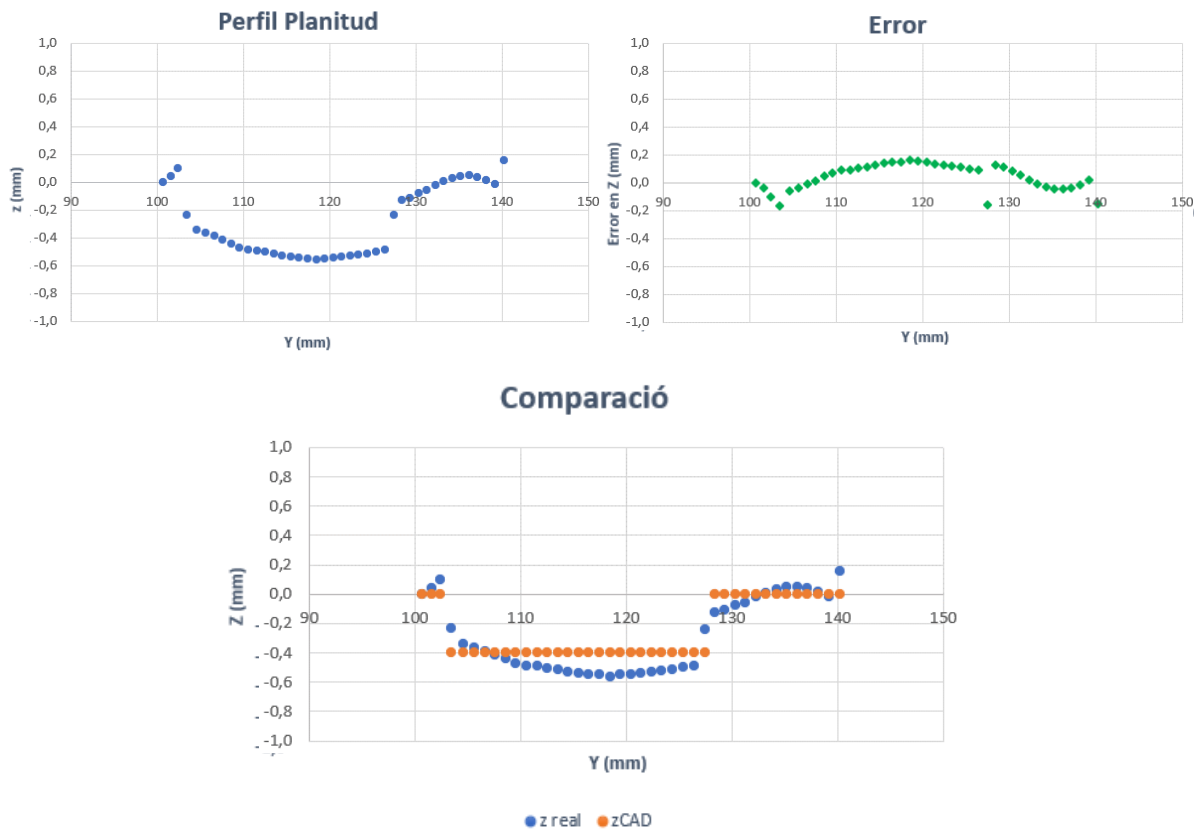


Figura Annex 52. Gràfica dels valors de planitud per L2_P-25-5_2

L3_P-25-5_2

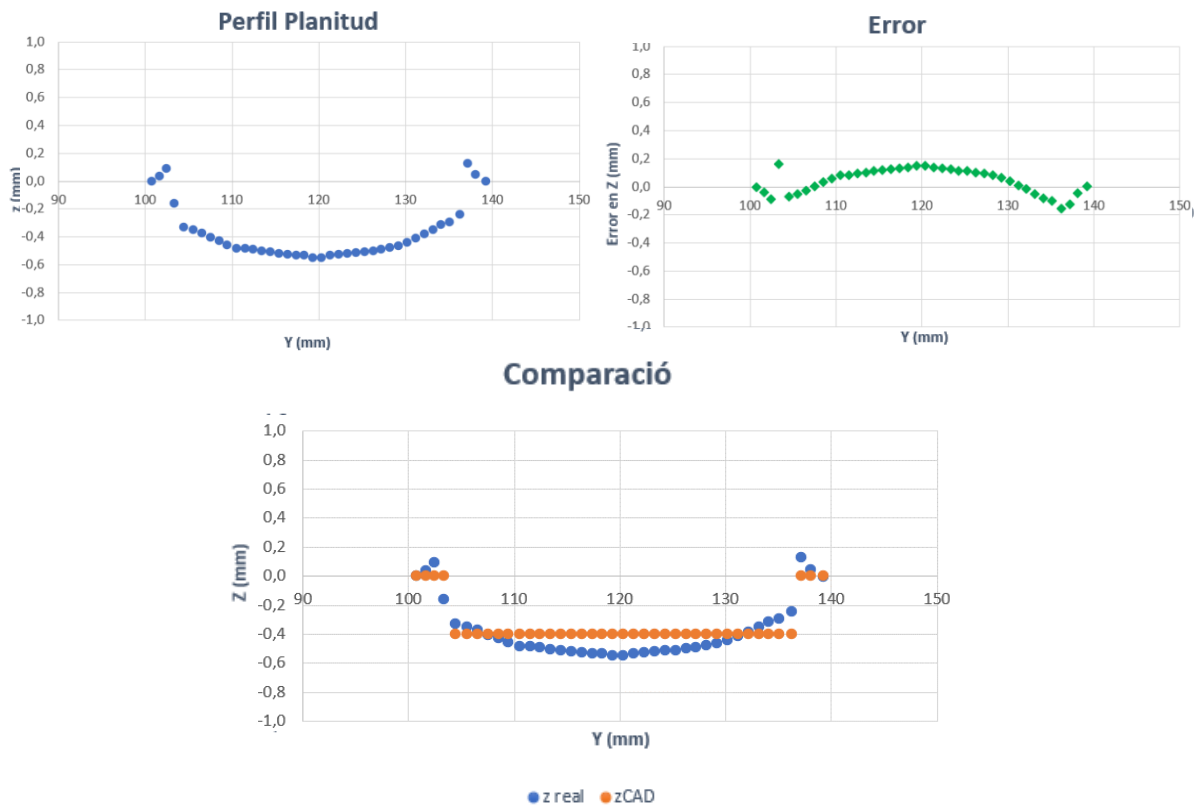


Figura Annex 53. Gràfica dels valors de planitud per L3_P-25-5_2

L4_P-25-5_2



Figura Annex 54. Gràfica dels valors de planitud L4_P-25-5_2

L1 i L5_R-100-10_2

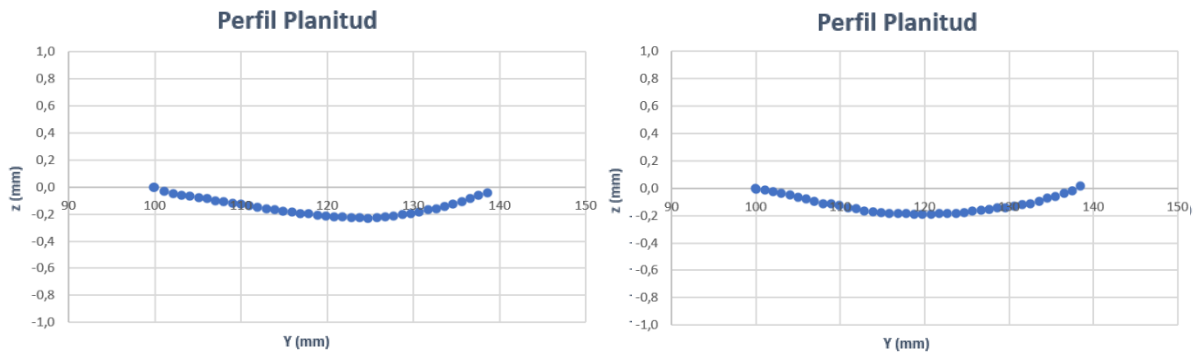


Figura Annex 55. Gràfica dels valors de planitud per L1_R-100-10_2 i L5_R-100-10_2

L2_R-100-10_2

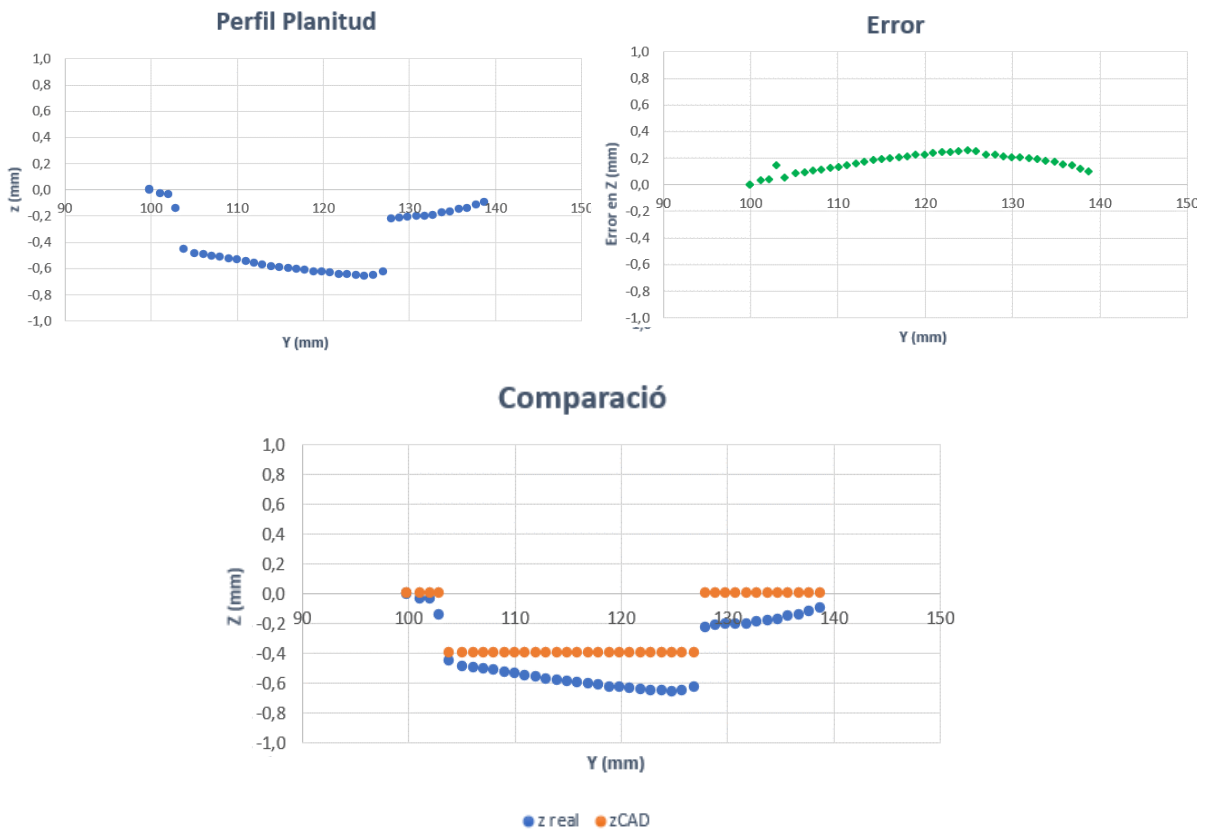


Figura Annex 56. Gràfica dels valors de planitud per L2_R-100-10_2

L3_R-100-10_2

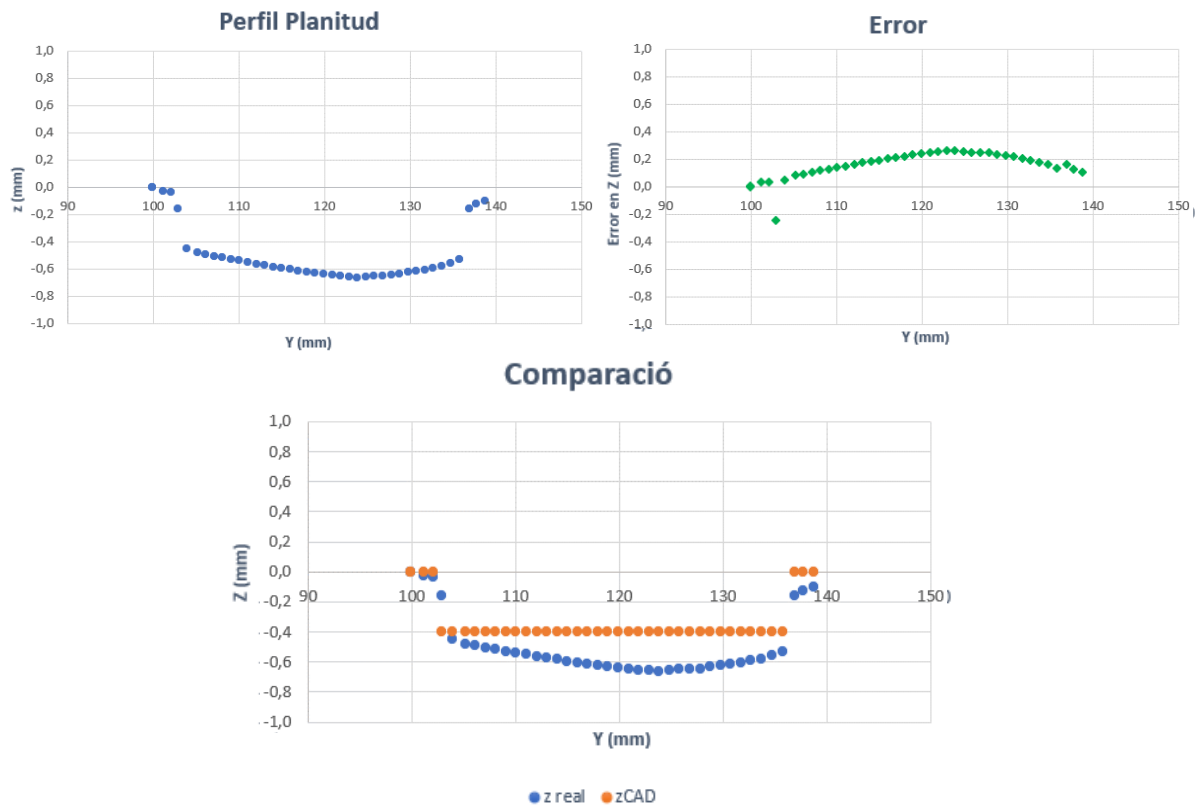


Figura Annex 57. Gràfica dels valors de planitud per L3_R-100-10_2

L4_R-100-10_2

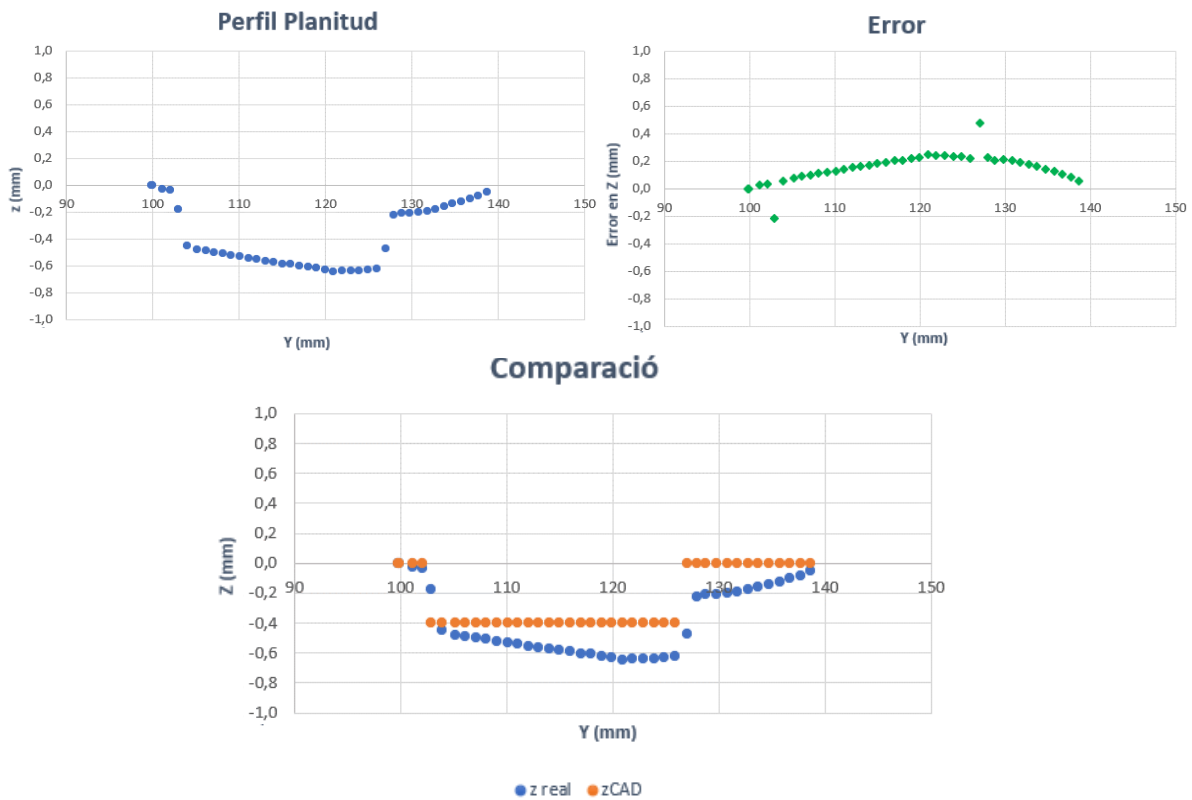


Figura Annex 58. Gràfica dels valors de planitud L4_R-100-10_2

L1 i L5_R-25-10_2

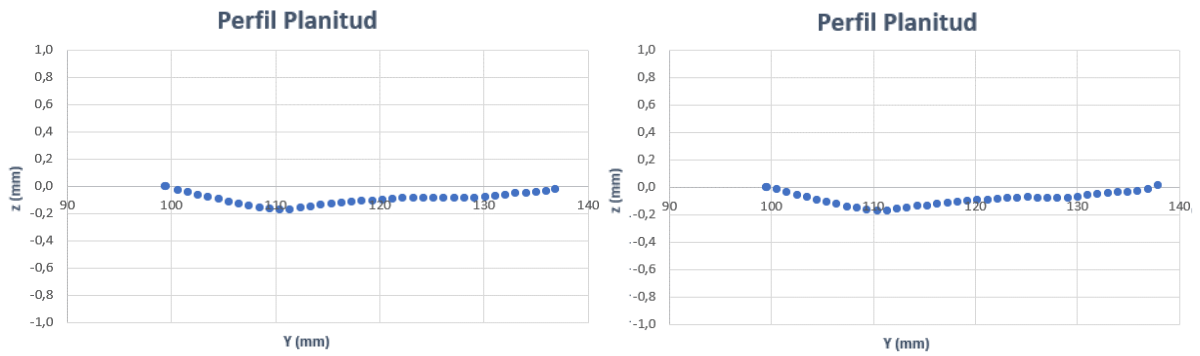
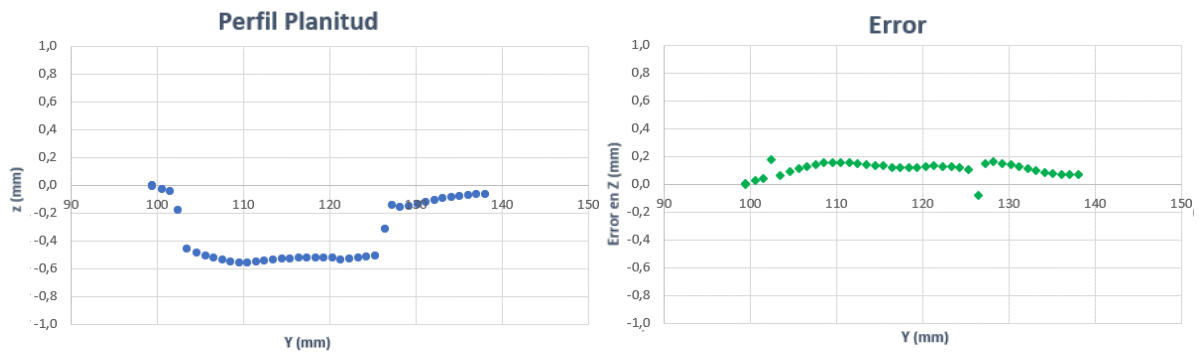


Figura Annex 59. Gràfica dels valors de planitud per L1_R-25-10_2 i L5_R-25-10_2

L2_R-25-10_2



Comparació

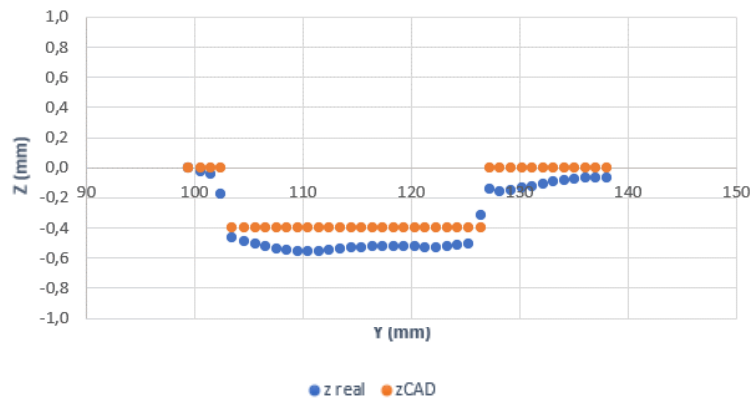


Figura Annex 60. Gràfica dels valors de planitud per L2_R-25-10_2

L3_R-25-10_2

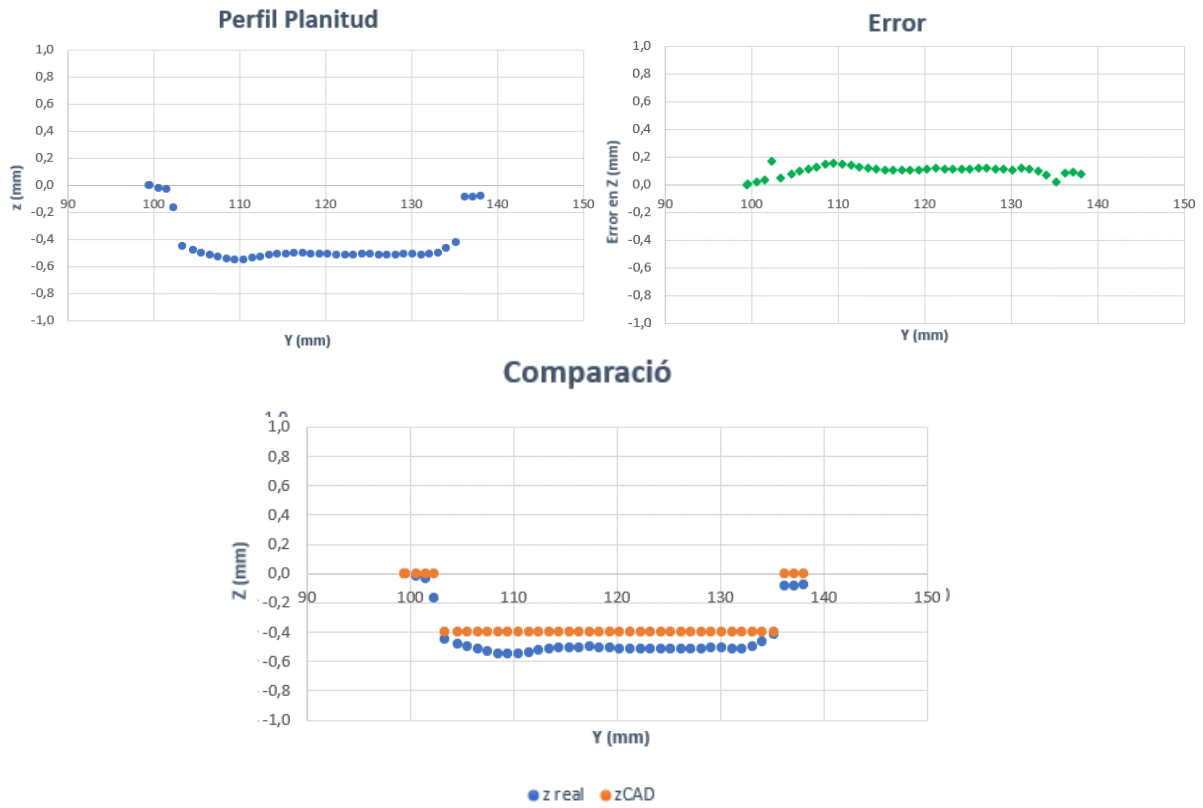


Figura Annex 61. Gràfica dels valors de planitud per L3_R-25-10_2

L4_R-25-10_2

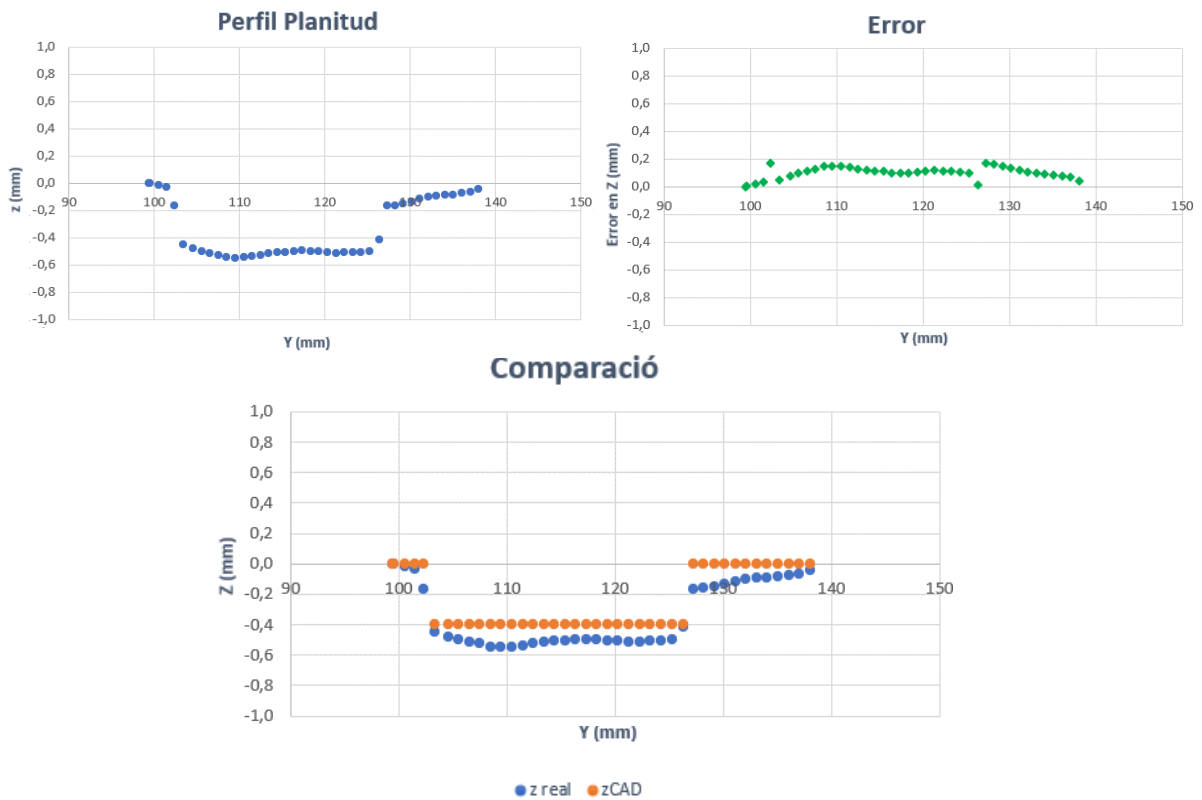


Figura Annex 62. Gràfica dels valors de planitud L4_R-25-10_2

L1 i L5_P-100-10_2

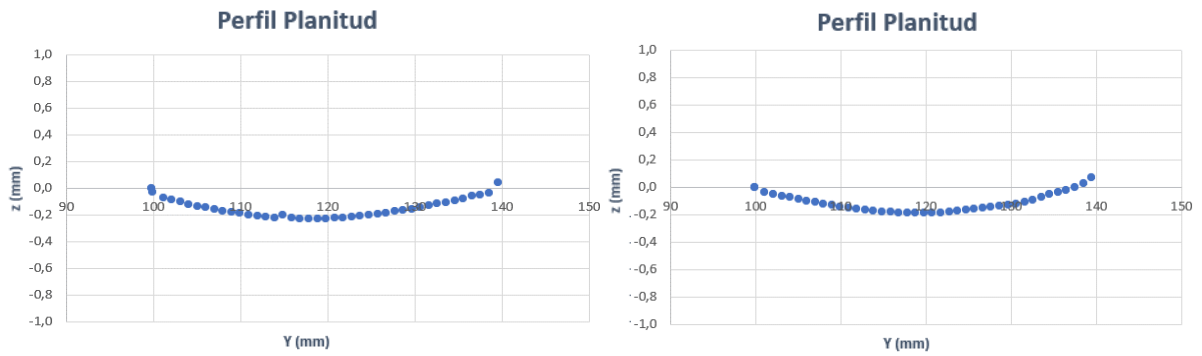
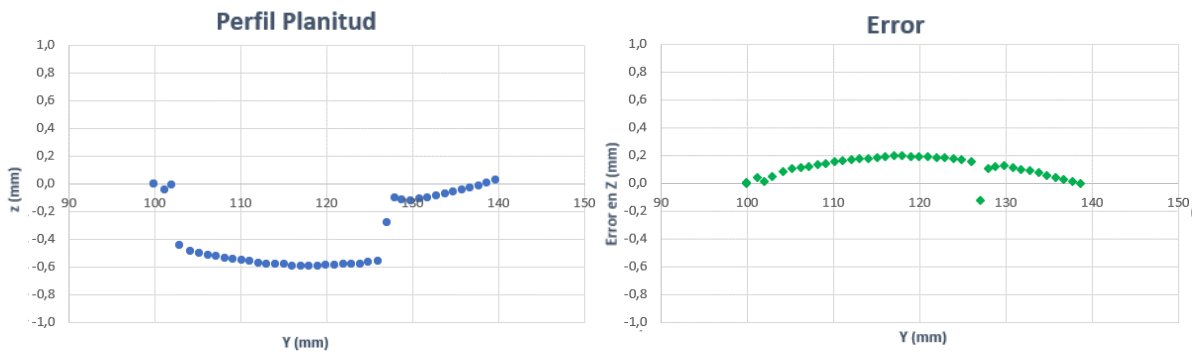


Figura Annex 63. Gràfica dels valors de planitud per L1_P-100-10_2 i L5_P-100-10_2

L2_P-100-10_2



Comparació

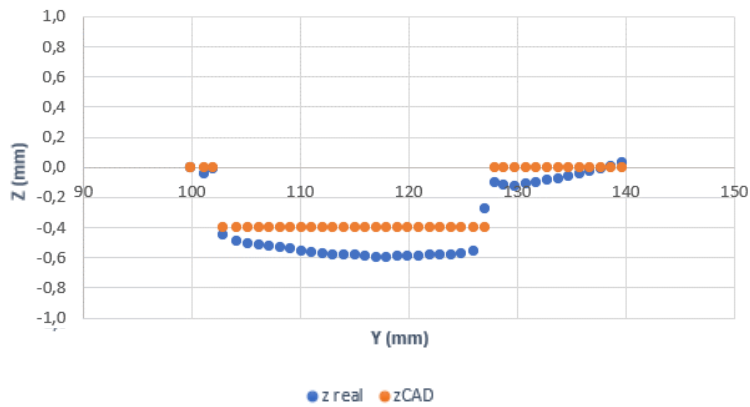


Figura Annex 64. Gràfica dels valors de planitud per L2_P-100-10_2

L3_P-100-10_2

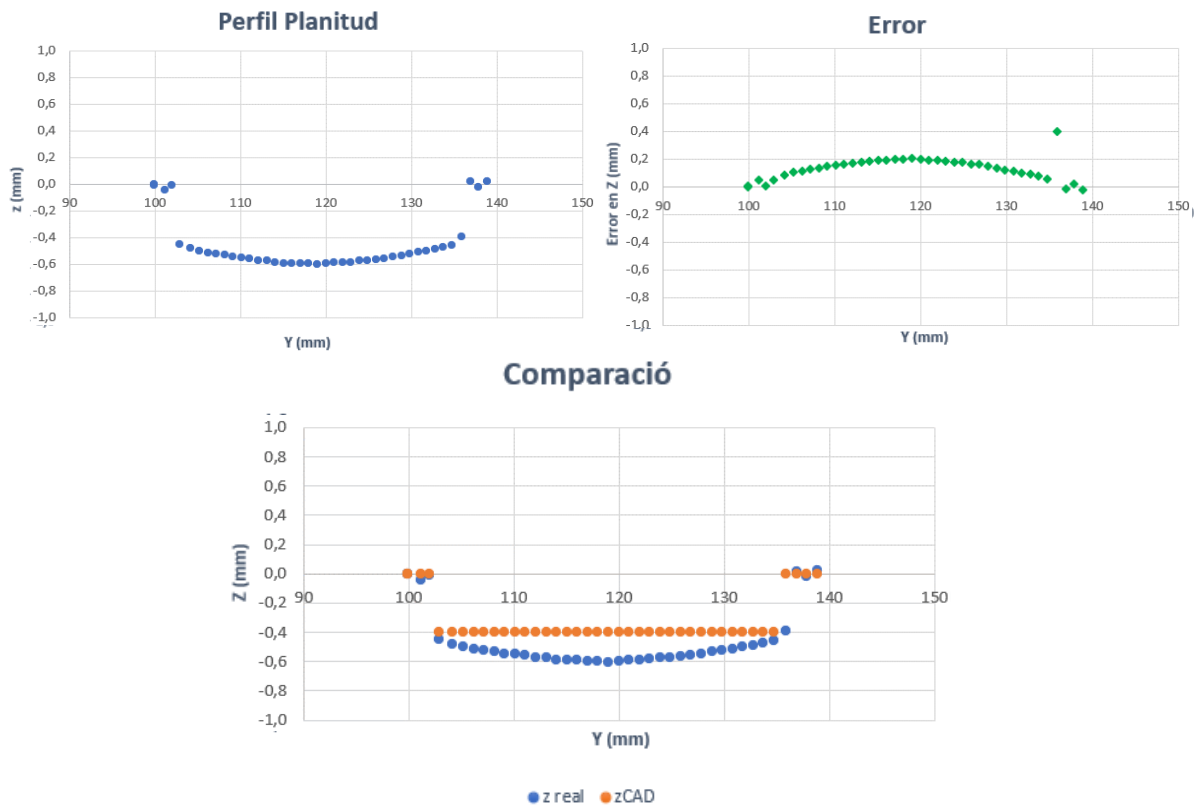


Figura Annex 65. Gràfica dels valors de planitud per L3_P-100-10_2

L4_P-100-10_2

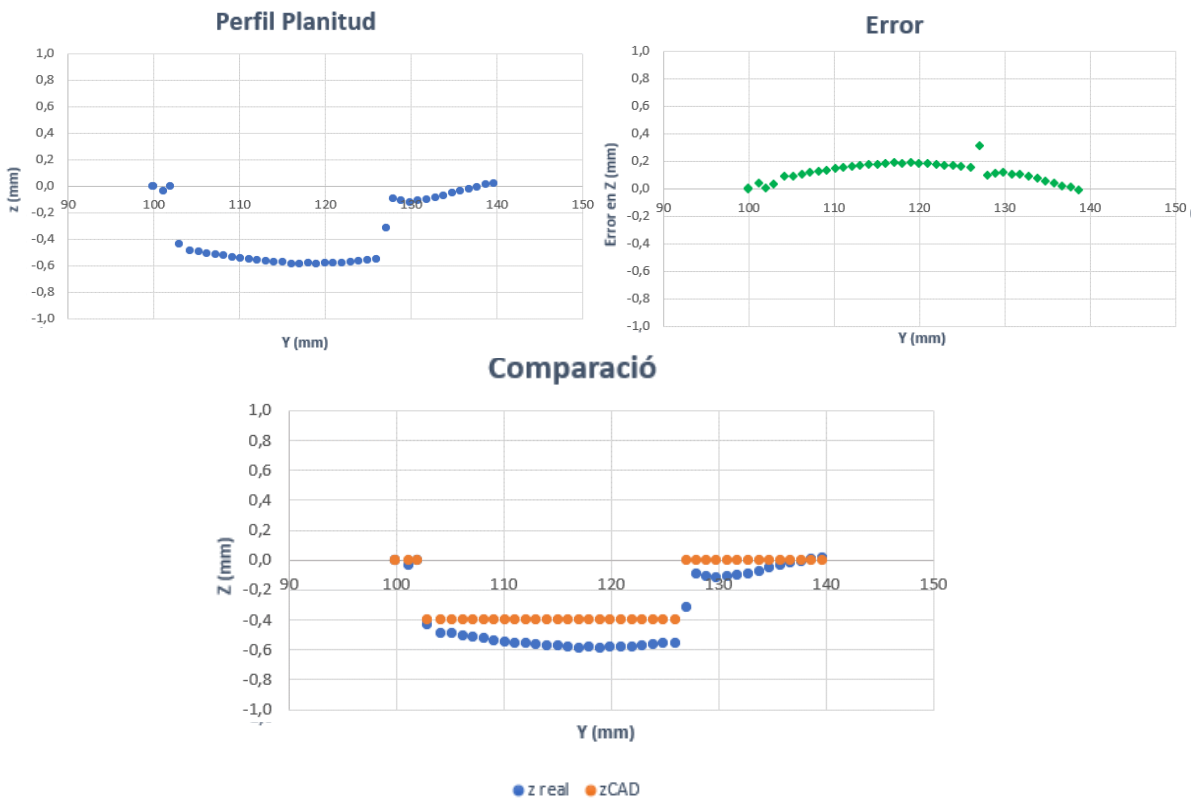


Figura Annex 66. Gràfica dels valors de planitud L4_P-100-10_2

L1 i L5_P-25-10_2

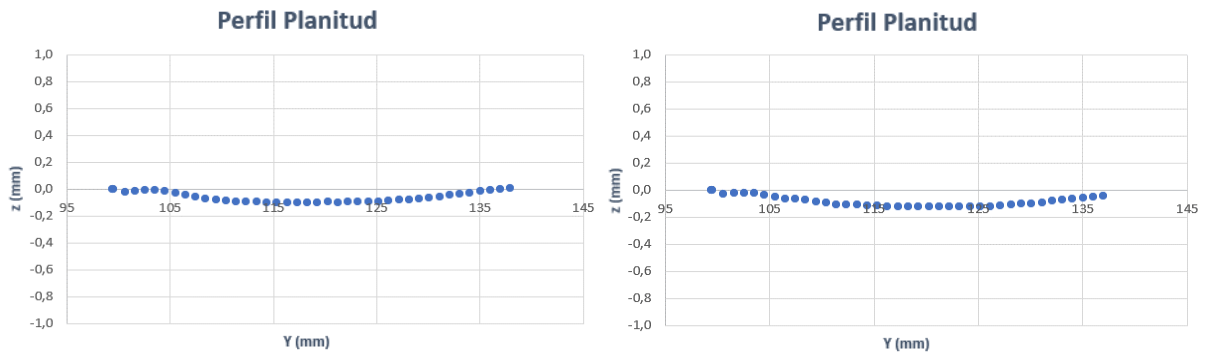
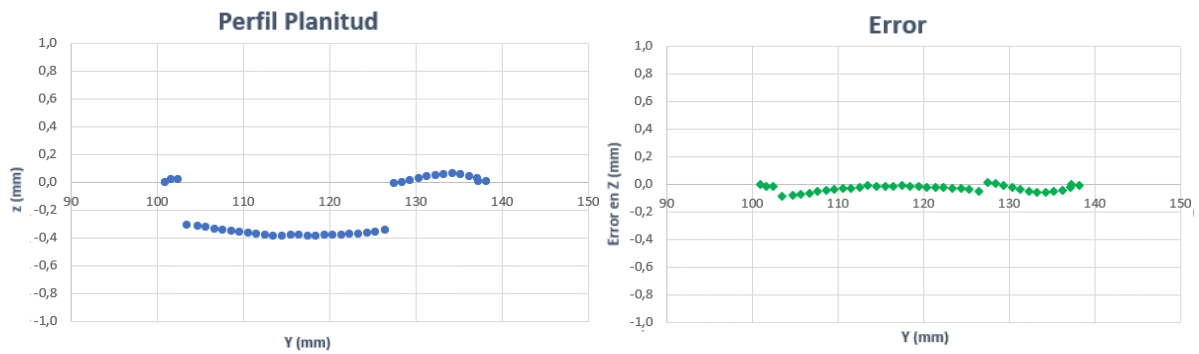


Figura Annex 67. Gràfica dels valors de planitud per L1_P-25-10_2 i L5_P-25-10_2

L2_P-25-10_2



Comparació

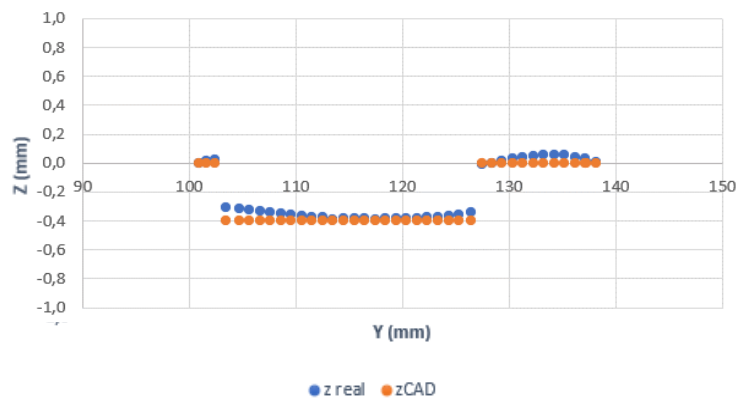


Figura Annex 68. Gràfica dels valors de planitud per L2_P-25-10_2

L3_P-25-10_2

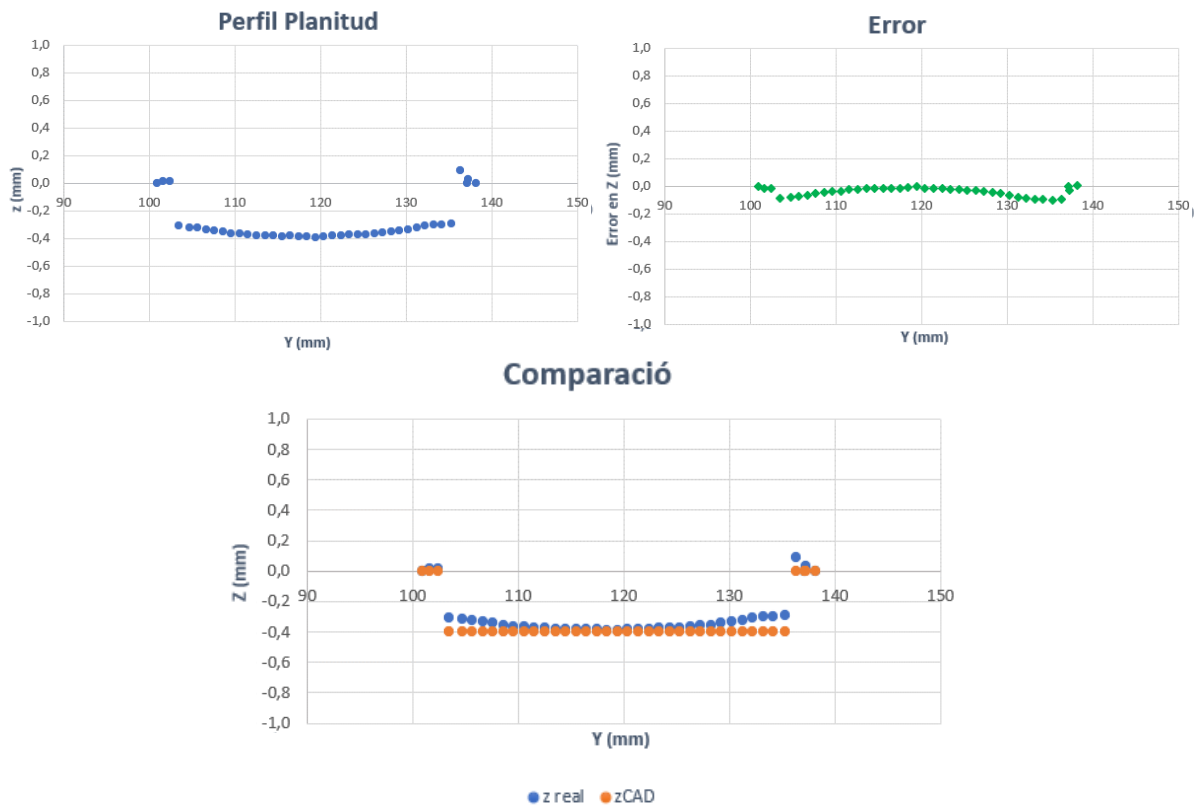


Figura Annex 69. Gràfica dels valors de planitud per L3_P-25-10_2

L4_P-25-10_2

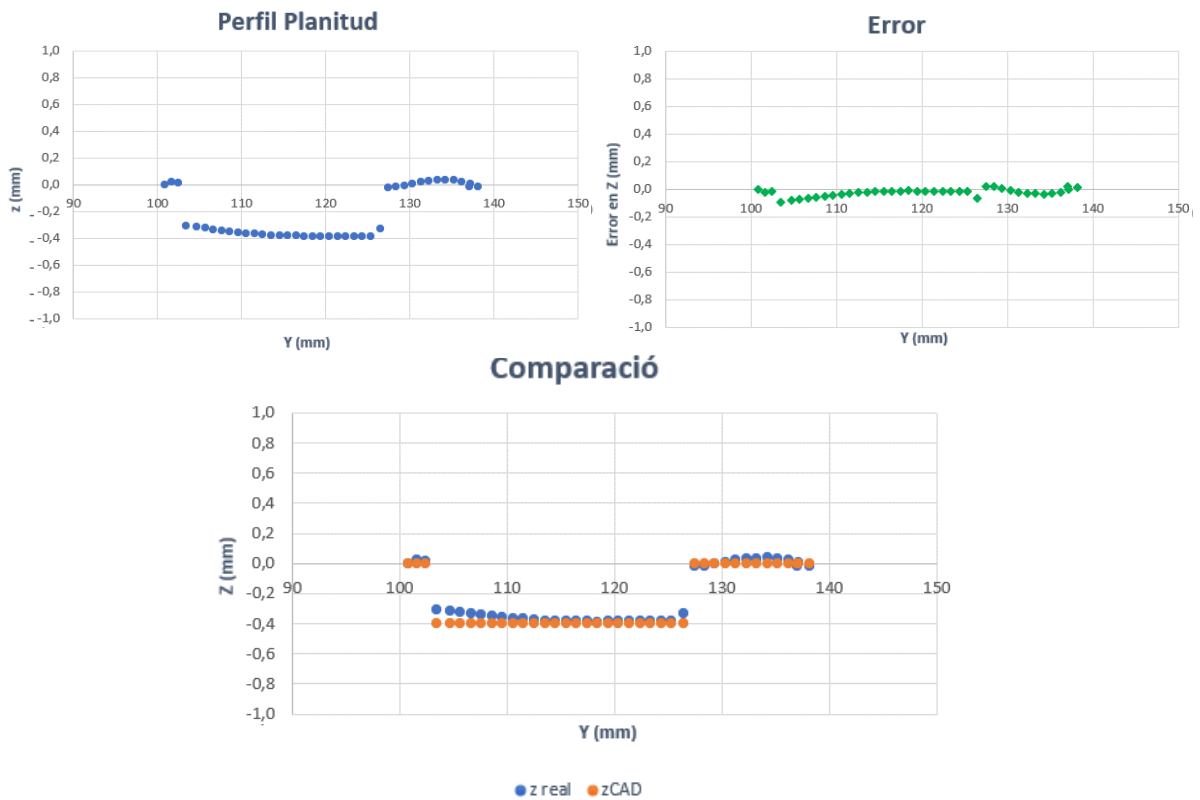


Figura Annex 70. Gràfica dels valors de planitud L4_P-25-10_2

C.2 Rugositat

En aquest apartat es troben les dades recollides en l'estudi de la cara superior de la geometria placa fina i de la placa d'emmotllament mecanitzada. En cada una de les geometries s'ha mesurat la rugositat (R_a), la rugositat mitja quadràtica (R_q), la profunditat total (R_t), la rugositat mitja (R_z) en dues zones (A i B) diferents en tres direccions (horitzontal o 0° , vertical o 90° i 45°).

Tot seguit es mostren els valors de la rugositat de la geometria placa fina en la primera repetició a la Taula Annex 91.

Taula Annex 91. Valors de la rugositat geometria placa fina primera repetició.

Mesura	Zona	Direcció	P-100-10_1	P-25-10_1	R-100-10_1	R-25-10_1
Ra	A	0°	2,392	2,487	3,271	1,422
		45°	2,850	2,748	20,850	1,817
		90°	2,133	2,500	19,921	2,582
	B	0°	2,412	1,814	2,602	0,759
		45°	2,450	1,905	19,230	1,401
		90°	2,377	2,240	21,117	1,106
Rq	A	0°	2,960	3,127	3,916	1,794
		45°	3,660	3,555	24,237	2,218
		90°	2,661	3,110	22,745	3,275
	B	0°	3,091	2,250	3,265	0,949
		45°	3,040	2,438	22,522	1,885
		90°	2,975	2,810	24,216	1,437
Rt	A	0°	18,730	20,528	21,359	10,865
		45°	21,150	28,068	82,953	12,580
		90°	17,771	18,770	81,363	13,526
	B	0°	19,270	15,900	18,855	6,621
		45°	16,680	15,820	82,800	14,746
		90°	18,428	17,320	82,944	10,335
Rz	A	0°	14,553	16,748	17,700	9,455
		45°	18,460	20,144	77,113	10,890
		90°	14,387	17,290	76,866	17,758
	B	0°	16,290	12,487	16,900	5,538
		45°	14,830	13,733	73,448	11,588
		90°	15,105	15,188	78,376	9,108

A la Taula Annex 92 es mostren els valors de la rugositat en la segona repetició.

Taula Annex 92. Valors de la rugositat geometria placa fina segona repetició.

Mesura	Zona	Direcció	P-100-10_1	P-25-10_1	R-100-10_1	R-25-10_1
Ra	A	0°	2,370	2,147	2,563	1,568
		45°	2,364	2,118	19,790	1,872
		90°	1,818	1,813	19,547	1,926
	B	0°	1,828	1,679	1,927	1,056
		45°	2,486	1,846	19,397	1,271
		90°	1,916	1,723	19,944	1,367
Rq	A	0°	3,010	2,371	3,170	1,960
		45°	2,938	2,561	22,726	2,342
		90°	2,256	2,252	22,471	2,379
	B	0°	2,221	2,175	2,349	1,326
		45°	2,541	2,337	22,539	1,568
		90°	2,319	2,244	22,819	1,689
Rt	A	0°	17,455	16,167	15,294	11,170
		45°	17,190	15,421	73,919	13,012
		90°	14,025	14,042	74,275	12,493
	B	0°	14,031	17,859	12,690	8,673
		45°	17,241	14,834	74,238	10,966
		90°	12,880	16,637	76,571	1,547
Rz	A	0°	14,547	13,944	13,319	9,953
		45°	13,920	13,163	71,463	11,641
		90°	10,844	12,065	72,402	10,982
	B	0°	11,719	12,363	10,943	7,016
		45°	14,577	11,981	71,427	8,057
		90°	10,831	12,810	71,243	8,716

A continuació es mostren els valors de la rugositat de la placa d'emmotllament mecanitzada.

Taula Annex 93. Valors de la rugositat en la placa d'emmotllament mecanitzada.

Zona	Direcció	Ra	Rq	Rt	Rz
A	0°	0,260	0,336	3,710	1,691
	45°	0,319	0,423	3,800	2,077
	90°	0,305	0,389	3,392	1,911
B	0°	0,237	0,342	4,026	1,860
	45°	0,351	0,441	3,588	2,179
	90°	0,339	0,425	3,067	2,093
Cavitat	0°	0,132	0,170	1,943	0,980

C.3 Forma dels perfils

En aquest apartat es mostren els valors dimensionals de les micro-característiques de les geometries amb tres micro-protuberàncies i tres micro-canals.

A continuació (Taula Annex 94 i Taula Annex 95) es mostren les dimensions de l'arrodoniment, xamfrà i perfils A, B i C dels dos costats de la peça (cara 1 i cara 2) i les dimensions reals per a cada geometria.

Taula Annex 94. Distàncies del perfil de la geometria micro-canals.

	Geometria micro-canals								
	Arrodoniment	A		B		C		Xamfrà	
	R	Ah	Aw	Bh	Bw	Ch	Cw	D	α
Dimensions cara 1 (μm)	445	61	148	40	103	30	84	517	44
Dimensions cara 2 (μm)	449	63	153	42	111	28	88	528	47
Dimensions reals (μm)	500	150	150	100	100	80	80	500	45

Taula Annex 95. Distàncies del perfil de la geometria micro-protuberàncies.

	Geometria micro-protuberàncies								
	Arrodoniment	A		B		C		Xamfrà	
	R	Ah	Aw	Bh	Bw	Ch	Cw	D	α
Dimensions cara 1 (μm)	518	151	266	106	275	84	287	509	46
Dimensions cara 2 (μm)	484	148	272	103	287	86	289	521	45
Dimensions reals (μm)	500	150	150	100	100	80	80	500	45

C.4 Precisió dimensional exterior

En aquest apartat es mostren els valors de l'amplada i la llargada de la geometria placa fina i de la geometria total de la placa d'emmotllament USM.

A continuació, a la Taula Annex 96 es recullen els valors de l'amplada i la llargada de cada peça per a la primera repetició de la geometria placa fina.

Taula Annex 96. Dimensions exteriors per a la geometria placa fina en la primera repetició.

Amplada (mm)								
Mesura	P-25-5_1	R-25-5_1	P-100-5_1	R-100-5_1	P-25-10_1	R-25-10_1	P-100-10_1	R-100-10_1
1	30,928	31,107	30,523	31,009	31,044	31,061	30,986	30,967
2	30,836	31,063	30,351	30,875	30,986	31,056	30,946	30,941
3	30,679	31,039	30,189	30,840	30,953	31,050	30,884	30,956
4	30,622	30,939	30,265	30,458	30,971	30,999	30,875	30,933
5	30,694	30,967	30,416	30,563	30,979	30,888	30,897	30,920
Llargada (mm)								
Mesura	P-25-5_1	R-25-5_1	P-100-5_1	R-100-5_1	P-25-10_1	R-25-10_1	P-100-10_1	R-100-10_1
1	39,865	39,500	39,809	39,533	39,910	39,995	39,827	40,020
2	39,852	39,330	39,723	39,370	39,914	39,917	39,841	40,031
3	39,895	39,223	39,654	39,947	39,882	39,807	39,897	40,021
4	39,889	39,484	39,681	39,906	39,864	39,714	39,919	40,015

A la Taula Annex 97 es mostren els valors de l'amplada i la llargada de cada peça per a la segona repetició de la geometria placa fina.

Taula Annex 97. Dimensions exteriors per a la geometria placa fina en la segona repetició.

Amplada (mm)								
Mesura	P-25-5_1	R-25-5_1	P-100-5_1	R-100-5_1	P-25-10_1	R-25-10_1	P-100-10_1	R-100-10_1
1	30,973	31,033	31,033	30,855	31,006	30,923	30,940	31,106
2	30,928	30,978	30,978	30,864	30,906	30,907	30,878	31,092
3	30,914	30,890	30,890	30,854	30,798	30,872	30,827	31,089
4	30,893	30,824	30,824	30,876	30,674	30,810	30,847	31,080
5	30,878	30,908	30,908	30,939	30,556	30,797	30,879	31,028
Llargada (mm)								
Mesura	P-25-5_1	R-25-5_1	P-100-5_1	R-100-5_1	P-25-10_1	R-25-10_1	P-100-10_1	R-100-10_1
1	39,795	39,798	39,798	39,840	39,870	39,844	39,995	39,716
2	39,747	39,825	39,825	39,710	39,840	39,908	39,957	39,781
3	39,722	39,812	39,812	39,658	39,837	39,860	39,977	39,855
4	39,713	39,837	39,837	39,766	39,869	39,872	40,011	39,951

A continuació es mostren les gràfiques d'amplada i llargada de la mitjana de cada peça.

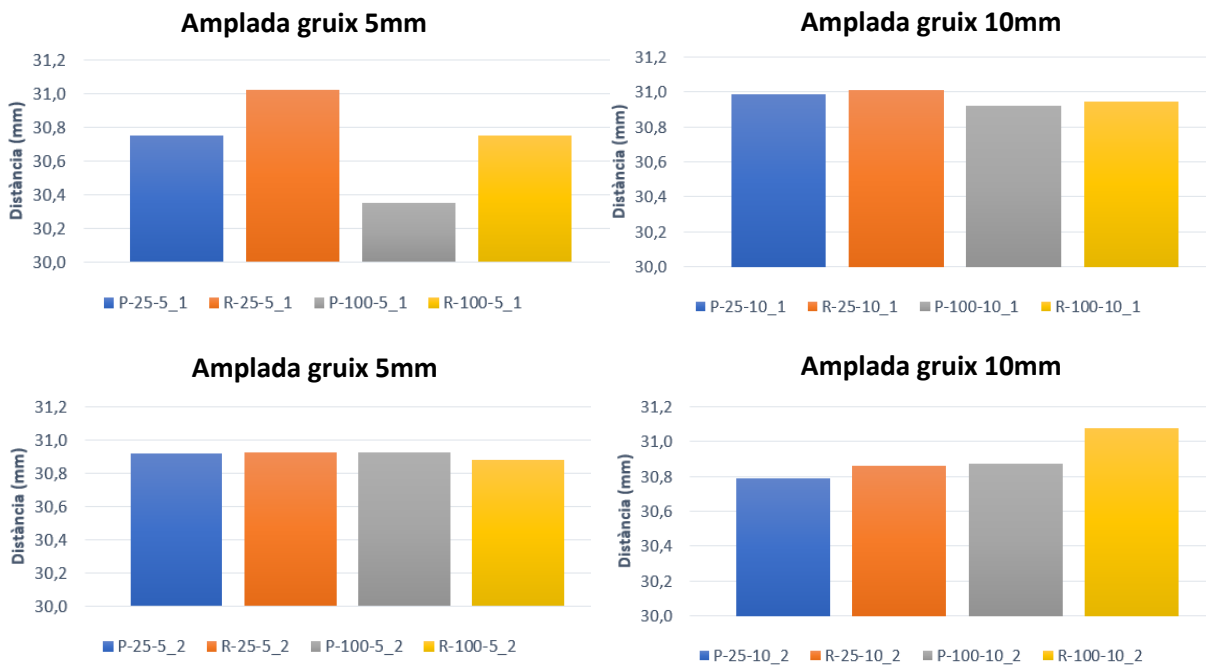


Figura Annex 71. Gràfiques de la mitjana d'amplada per a cada una de les peces de la geometria placa fina.

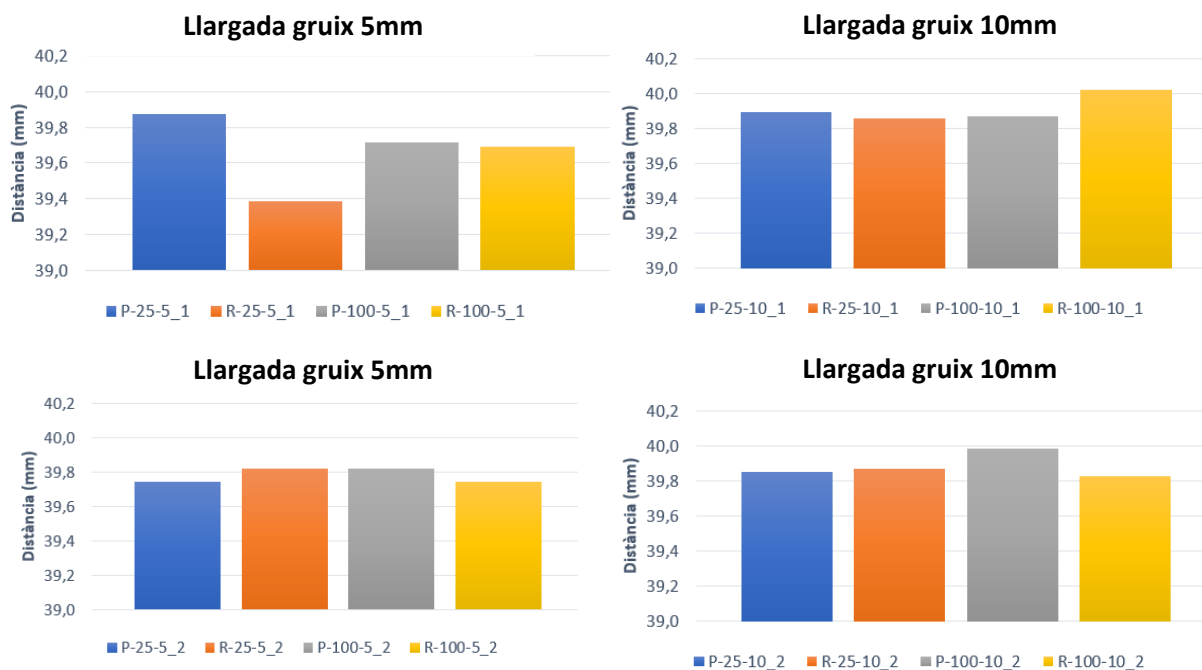


Figura Annex 72. Gràfiques de la mitjana de llargada per a cada una de les peces de la geometria placa fina.

En la geometria de la placa d'emmotllament USM total s'han obtingut els següents valors de dimensions exteriors.

Taula Annex 98. Dimensions de l'amplada i la llargada en la geometria de la placa d'emmotllament USM total.

Amplada	X1	Y1	X2	Y2	Distància
P1	-64,506	148,690	-63,443	103,668	45,022
P2	-55,077	148,695	-52,592	103,684	45,011
P3	-47,558	148,702	-45,006	103,698	45,004
P4	-39,316	148,700	-38,642	103,729	44,971
P5	-29,520	148,709	-31,619	103,731	44,978
P6	-22,647	148,703	-25,900	103,775	44,928
P7	-15,951	148,699	-15,454	103,824	44,875
P8	-8,121	148,685	-8,065	103,855	44,83
Llargada	X1	Y1	X2	Y2	Distància
P1	-0,520	141,504	-72,579	111,529	72,059
P2	-0,629	133,693	-72,589	119,035	71,96
P3	-0,632	126,264	-72,595	125,864	71,963
P4	-0,649	119,583	-72,617	132,625	71,968
P5	-0,560	112,251	-72,611	141,082	72,051

C.5 Posicionament i diàmetre dels forats

En aquest apartat es recullen els valors de les distàncies entre centres i diàmetres de forats per a les geometries placa d'emmotllament d'USM en la versió parcial i total.

Per a les tres mostres de la geometria placa d'emmotllament d'USM parcial en orientació recomanada i plana s'han obtingut els següents valors.

Taula Annex 99. Valors per a la geometria placa d'emmotllament USM parcial en orientació plana.(mm)

cav_pla_1	x	y	Ø	Distància	Error Ø	Error dist.
O	117,810	-6,896	10,058	0,000	0,058	0,000
A	127,449	-6,892	3,065	9,639	0,065	0,111
B	135,893	-6,897	3,072	18,083	0,072	0,167
C	143,578	-6,900	4,015	25,768	0,015	0,232
cav_pla_2	x	y	Ø	Distància	Error Ø	Error dist.
O	117,923	-6,924	10,030	0,000	0,030	0,000
A	127,591	-6,922	3,064	9,668	0,064	0,082
B	136,022	-6,923	3,029	18,099	0,029	0,151
C	143,739	-6,914	4,043	25,816	0,043	0,184
cav_pla_3	x	y	Ø	Distància	Error Ø	Error dist.
O	118,873	-6,893	10,012	0,000	0,012	0,000
A	128,545	-6,894	3,029	9,672	0,029	0,078
B	136,985	-6,892	3,036	18,112	0,036	0,138
C	144,669	-6,891	4,037	25,796	0,037	0,204

Taula Annex 100. Valors per a la geometria placa d'emmotllament USM parcial en orientació recomanada.(mm)

cav_rec_1	x	y	Ø	Distància	Error Ø	Error dist.
O	112,116	-6,883	9,972	0,000	0,028	0,000
A	121,834	-6,881	2,973	9,718	0,027	0,032
B	130,259	-6,885	2,969	18,143	0,031	0,107
C	137,929	-6,893	3,964	25,813	0,036	0,187
cav_rec_2	x	y	Ø	Distància	Error Ø	Error dist.
O	111,709	-6,881	10,003	0,000	0,003	0,000
A	121,421	-6,860	3,012	9,712	0,012	0,038
B	129,858	-6,855	3,029	18,149	0,029	0,101
C	137,531	-6,842	4,008	25,822	0,008	0,178
cav_rec_3	x	y	Ø	Distància	Error Ø	Error dist.
O	112,610	-6,898	9,982	0,000	-0,018	0,000
A	122,317	-6,889	2,979	9,707	-0,021	0,043
B	130,736	-6,884	2,981	18,126	-0,019	0,124
C	138,427	-6,887	4,012	25,817	0,012	0,183

Per a la peça de la geometria placa d'emmotllament d'USM en la versió total s'han obtingut els següents valors.

Taula Annex 101. Valors per a la geometria placa d'emmotllament USM total.(mm)

Forat	x	y	Ø	Distància en x	Distància en y
O	-36,055	126,326	9,985	0,000	0,000
A	-26,277	126,331	2,962	9,778	0,005
B	-17,766	126,332	2,947	18,289	0,006
C	-9,985	126,332	3,937	26,070	0,006
D	-45,743	126,328	2,952	9,688	0,002
E	-54,236	126,325	2,95	18,181	0,001
F	-61,968	126,332	3,948	25,913	0,006
G	-61,924	138,783	9,465	25,869	12,457
H	-61,948	113,763	9,473	25,893	12,563
I	-10,001	138,766	9,47	26,054	12,440
J	-10,001	113,778	9,467	26,054	12,548

ANNEX D. PRESSUPOST

D.1 Pressupost del projecte

En aquest apartat es detalla el pressupost per a l'elaboració d'aquest estudi.

Fabricació de mostres d'estudi

Taula Annex 102. Cost fabricació de les mostres.

Material: Resina <i>High Temp V1</i>	Quantitat (ml)	Preu Unitari (€/ml)	Preu total(€)
Geometria Placa Fina (totes)	221,9	0,2	42,2
Geometria micro-característiques	9,2	0,2	1,8
Geometria insert total	28,7	0,2	5,5
Hores màquina <i>Form 2</i>	Quantitat (h)	Preu Unitari (€/h)	Preu total(€)
Geometria Placa Fina (totes)	54,5	7,0	381,5
Geometria micro-característiques	7,8	7,0	54,3
Geometria placa emmotllament total	13,5	7,0	94,5
Hores màquina <i>Form Cure</i>	Quantitat (h)	Preu Unitari (€/h)	Preu total(€)
Geometria Placa Fina (totes)	16,0	7,0	112,0
Geometria micro-característiques	2,0	7,0	14,0
Geometria insert total	1,0	7,0	7,0
Neteja mostres	Quantitat (h)	Preu Unitari (€/h)	Preu total(€)
Neteja amb acetona	9,5	15,0	142,5
TOTAL FABRICACIÓ			855,1 €

Experimentació i anàlisi de mostres

Taula Annex 103. Pressupost experimentació i anàlisi de mostres.

Mà d'obra	Quantitat (h)	Preu Unitari (€/h)	Preu total(€)
Experimentació <i>Form 2</i> i <i>Form Cure</i>	4,0	18,0	72,0
Anàlisi de mesures amb Màquina de Coordenades	30,0	18,0	540,0
Anàlisi de rugositat amb rugosímetre	10,0	18,0	180,0
Anàlisi de forma amb microscopi i tractament d'imatges	5,0	18,0	90,0
TOTAL EXPERIMENTACIÓ			882,0 €

Redacció i elaboració del treball*Taula Annex 104. Pressupost redacció i elaboració del treball.*

Mà d'obra	Quantitat (h)	Preu Unitari (€/h)	Preu total(€)
Recopilació d'informació i d'articles	15,0	15,0	225,0
Tractament de dades	50,0	18,0	900,0
Disseny de peces en 3D (SolidWorks)	5,0	25,0	125,0
Elaboració plànols i documents tècnics	4,0	25,0	100,0
Reunions i seguiment del projecte	15,0	15,0	225,0
Redacció del projecte	70,0	18,0	1260,0
TOTAL REDACCIÓ I ELABORACIÓ			2.835,00 €

Taula Annex 105. Pressupost total del projecte.

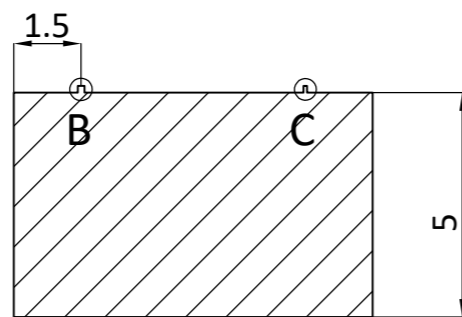
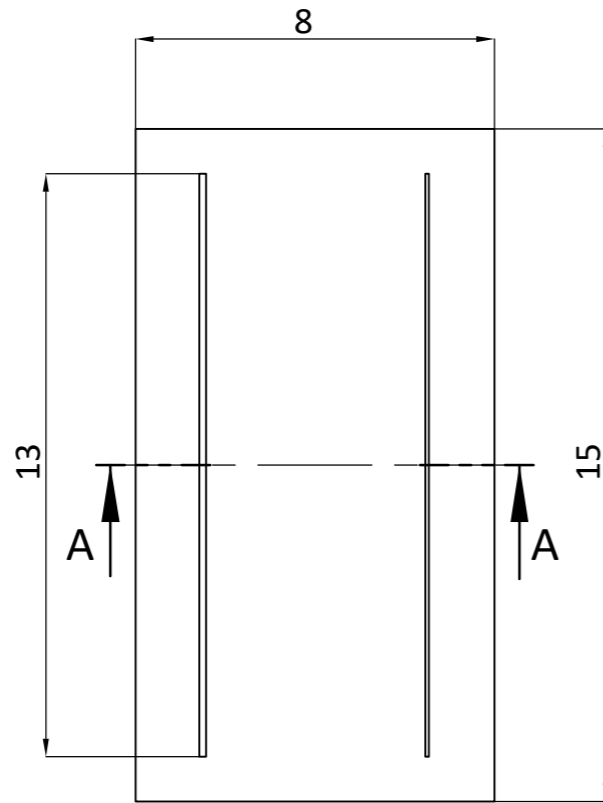
Total Projecte (€)	4.572,12 €
---------------------------	-------------------

ANNEX E. PLÀNOLS

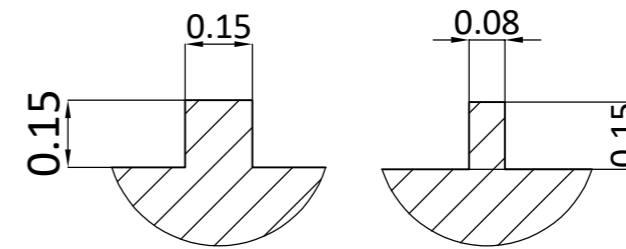
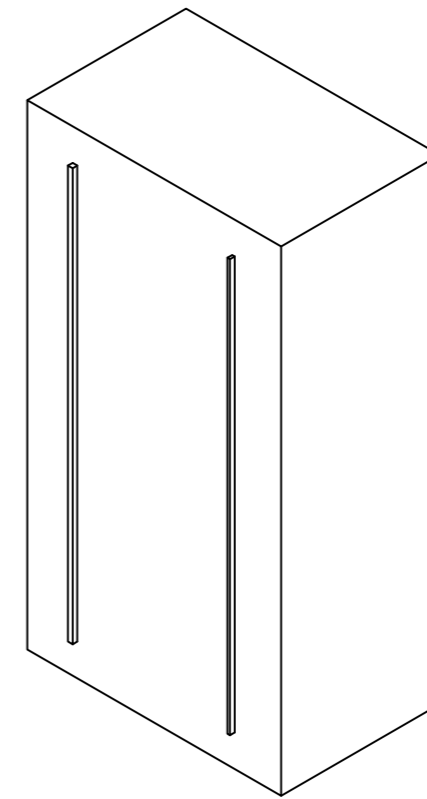
En aquest annex es troben els plànols de les geometries estudiades en el present treball.

El llistat de plànols és el següent:

- Plànol 1: Placa dos micro-protuberàncies
- Plànol 2: Placa tres micro-canal
- Plànol 3: Placa tres micro-protuberàncies
- Plànol 4: Placa fina
- Plànol 5: Placa emmotllament parcial
- Plànol 6: Placa emmotllament total




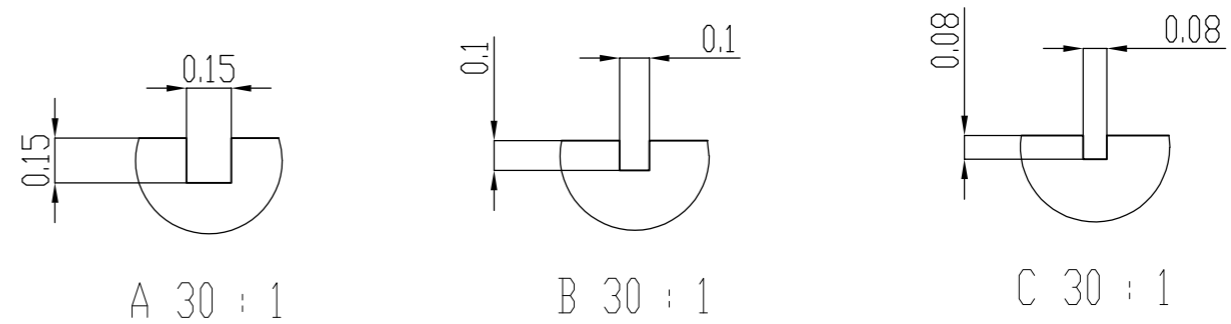
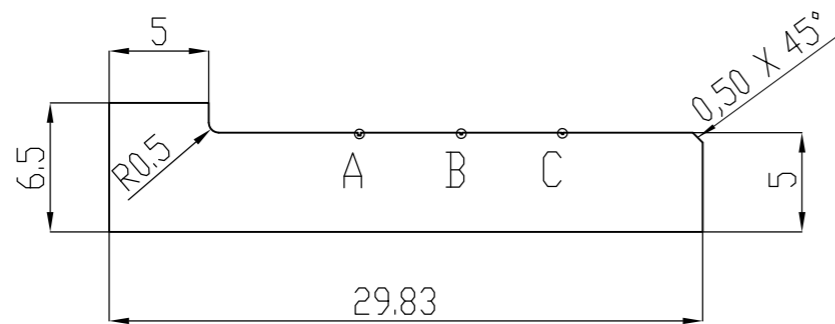
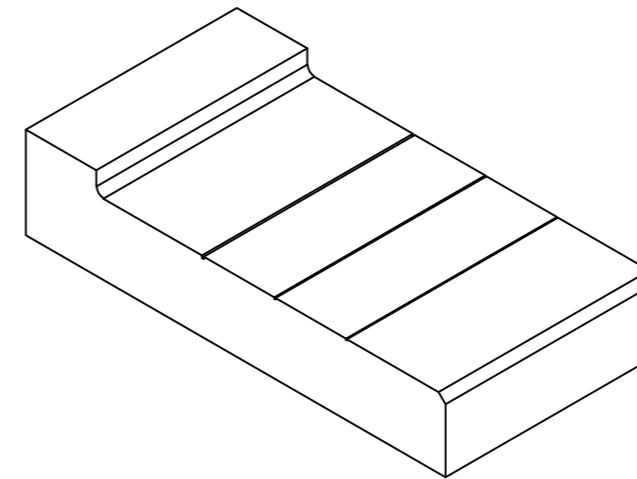
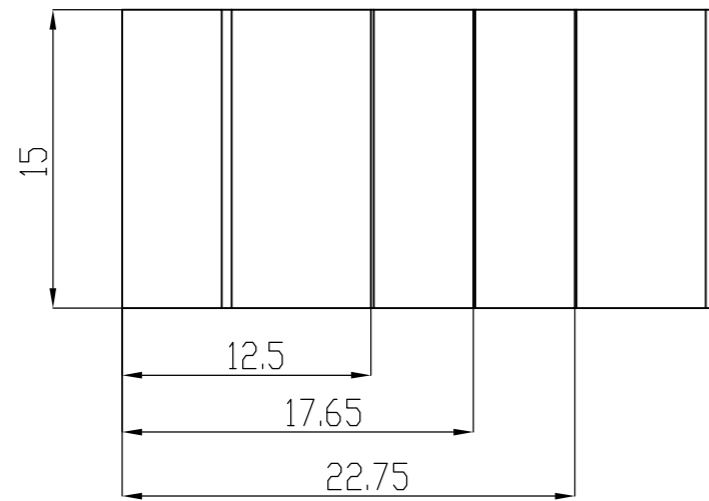
SECCIÓ A-A



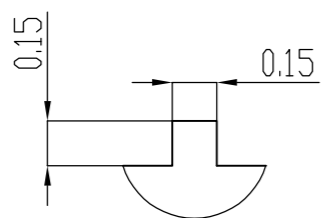
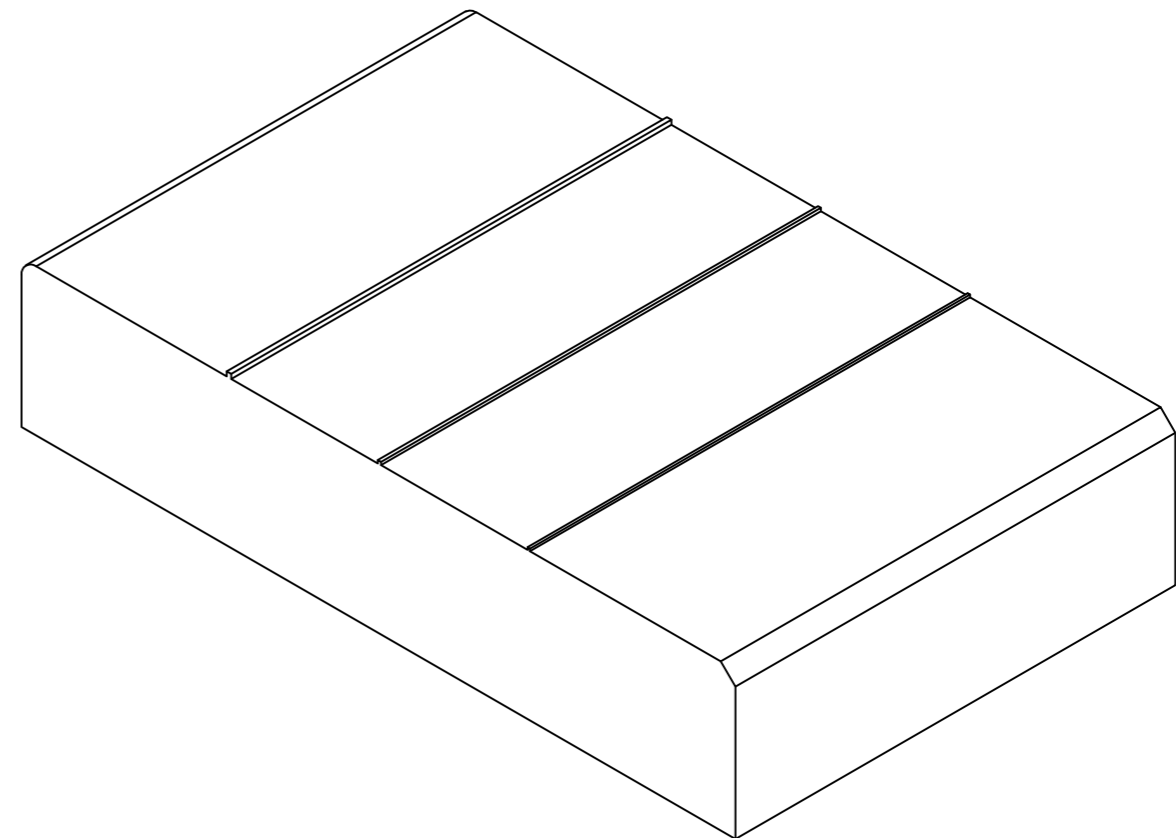
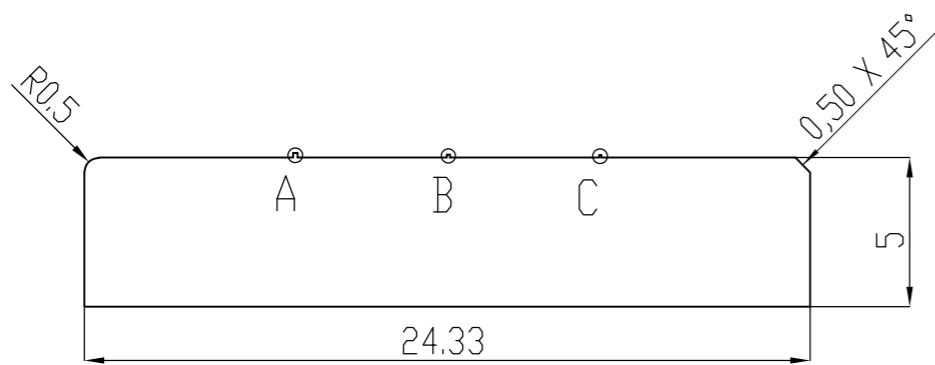
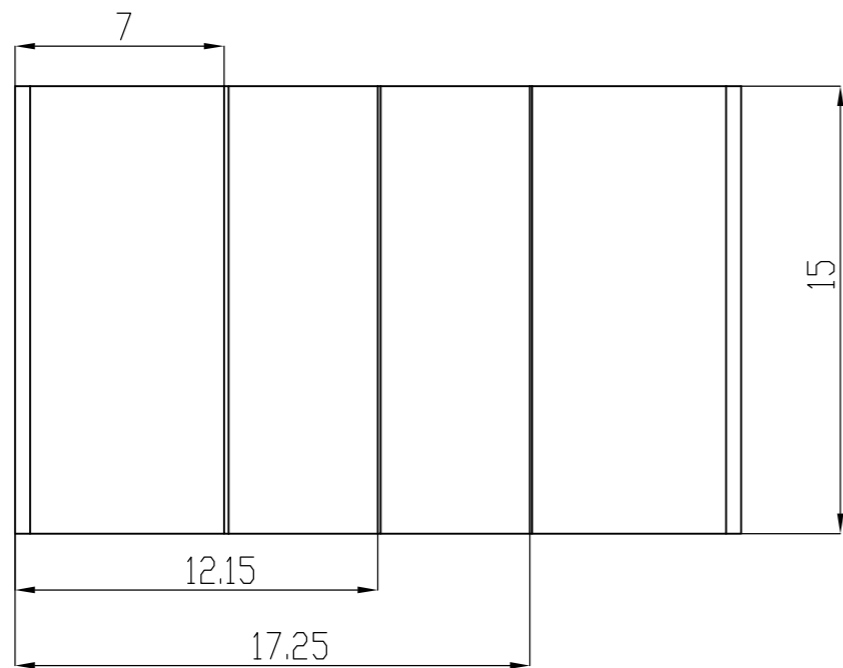
B 50 : 1

C 50 : 1

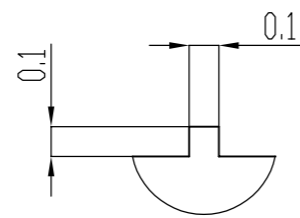
	Data	Nom	Cognom	
Dibuixat	23/05/21	Ariadna	Benítez	
Comprov.	23/05/21	Inés	Ferrer	
id.s.norma			ISO-UNE	
Escala	2:1			Enginyeria Mecànica
	2 micro-protuberàncies			Treball Final de Carrera



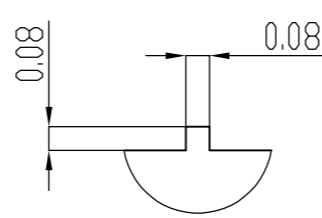
	Data	Nom	Cognom	
Dibuixat	23/05/21	Ariadna	Benítez	
Comprov.	23/05/21	Inés	Ferrer	
id.s.norma			ISO-UNE	
Escala				Enginyeria Mecànica
2:1	3 micro-canalos			Treball Final de Carrera




A 30 : 1

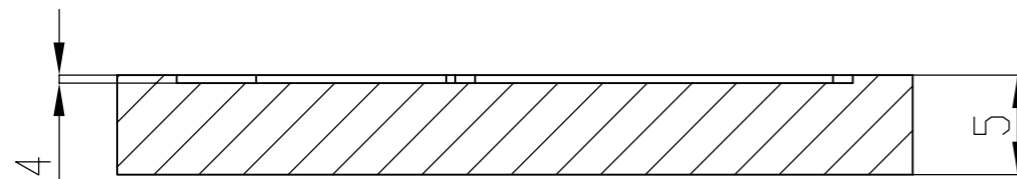
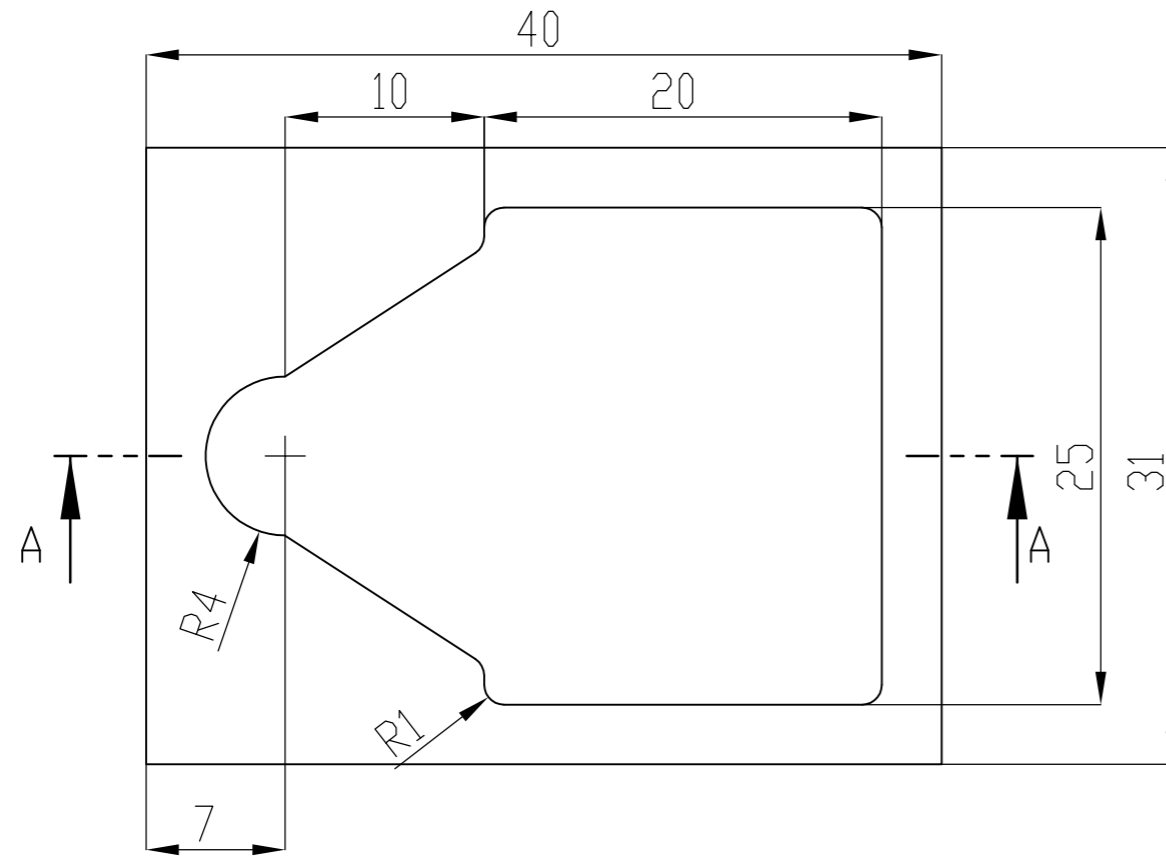


B 30 : 1

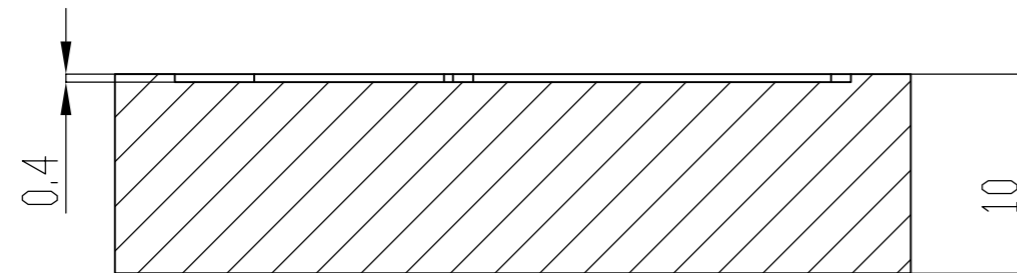


C 30 : 1

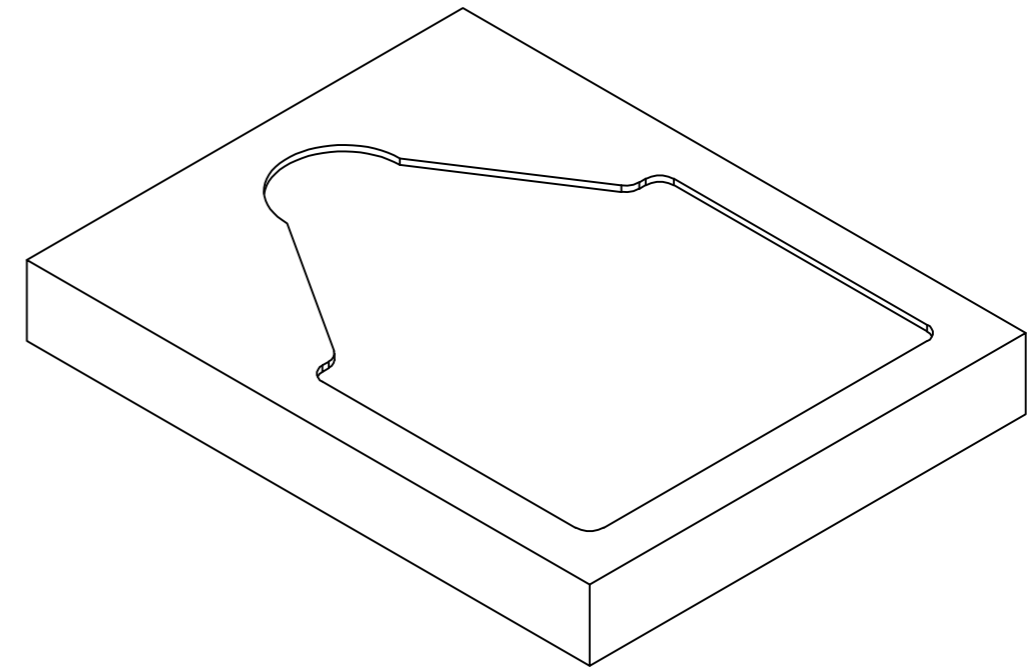
	Data	Nom	Cognom	
Dibuixat	23/05/21	Ariadna	Benítez	
Comprov.	23/05/21	Inés	Ferrer	
id.s.norma			ISO-UNE	
Escala	3 micro-protuberàncies			Enginyeria Mecànica
2:1				Treball Final de Carrera



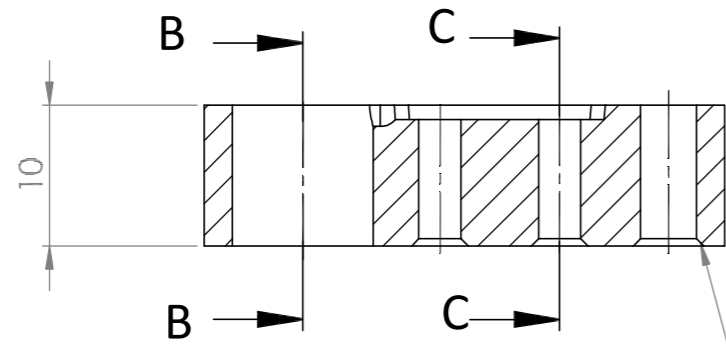
SECCIÓ A-A



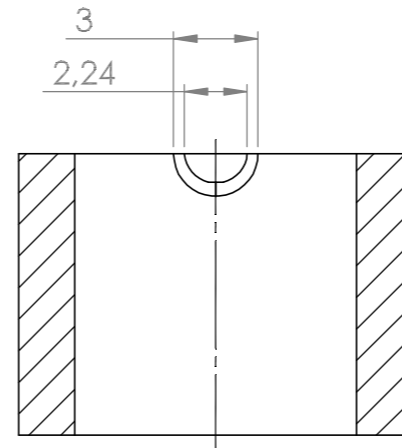
SECCIÓ A1-A1



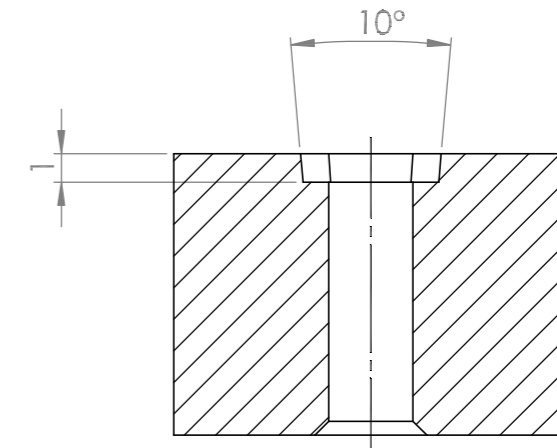
	Data	Nom	Cognom	
Dibuixat	23/05/21	Ariadna	Benítez	
Comprov.	23/05/21	Inés	Ferrer	
id.s.norma			ISO-UNE	
Escala				Enginyeria Mecànica
2:1	Placa fina			Treball Final de Carrera



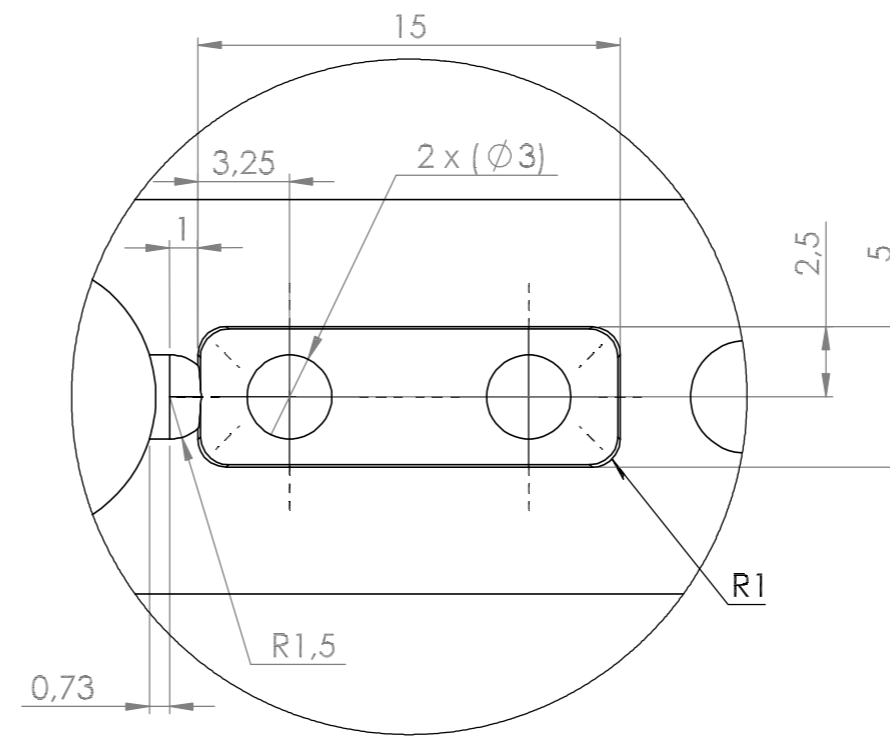
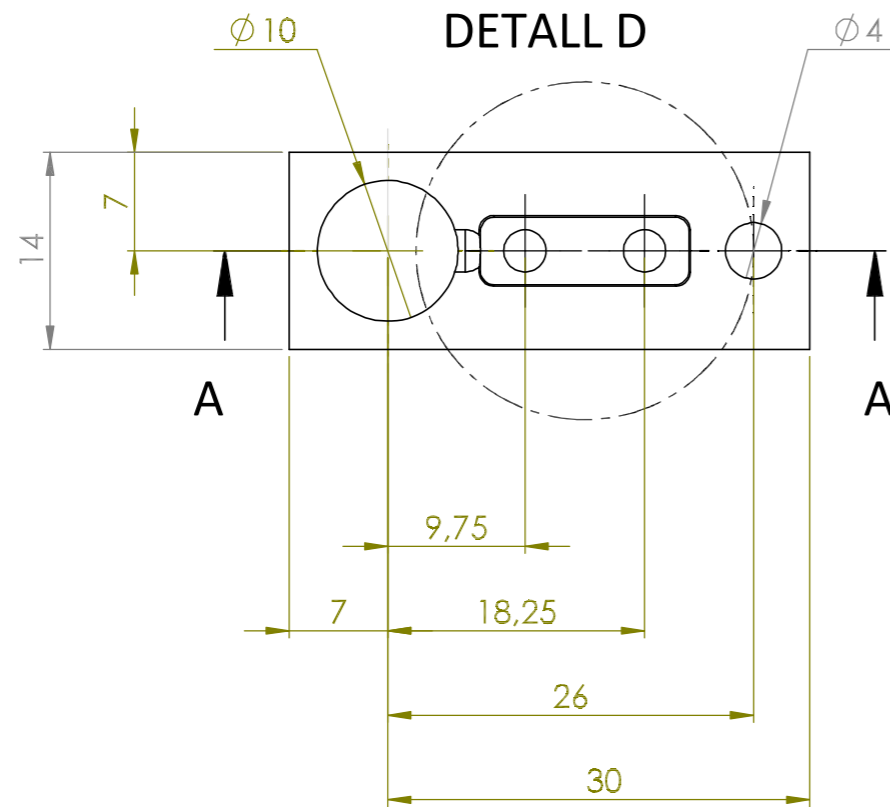
Tots els xamfrans de forat: 0,5 X 45°



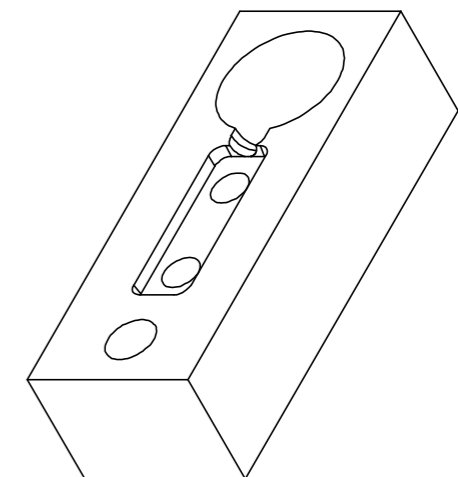
SECCIÓ B-B
ESCALA 4:1




SECCIÓ C-C
ESCALA 4:1



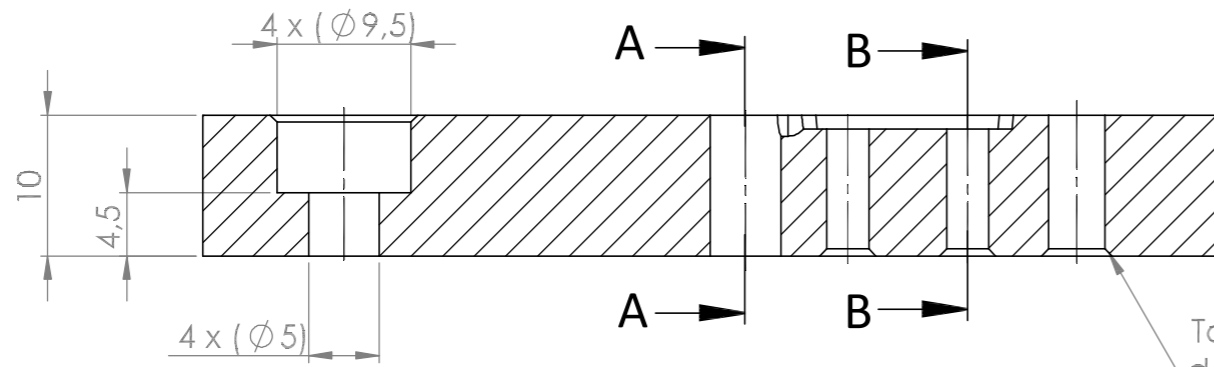
DETALL D
ESCALA 4:1



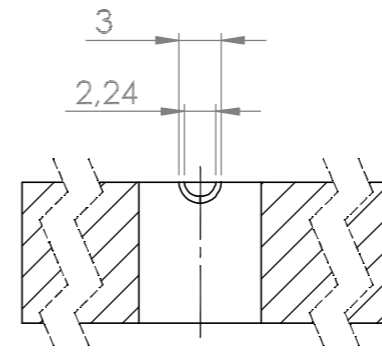
	Data	Nom	Cognom	
Dibuixat	23/05/21	Ariadna	Benítez	
Comprov.	23/05/21	Inés	Ferrer	
id.s.norma			ISO-UNE	
Escala				Enginyeria Mecànica
2:1				Treball Final de Carrera

PLACA EMOTLLAMENT PARCIAL

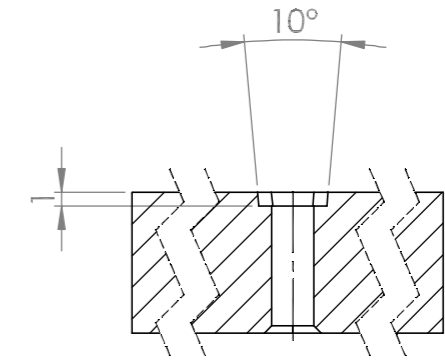
SECCIÓ C-C



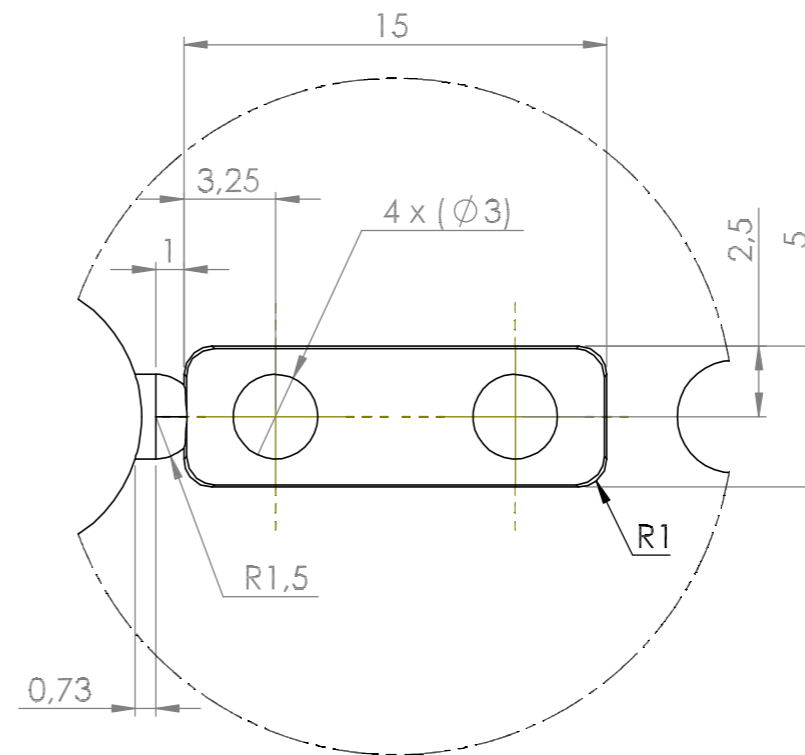
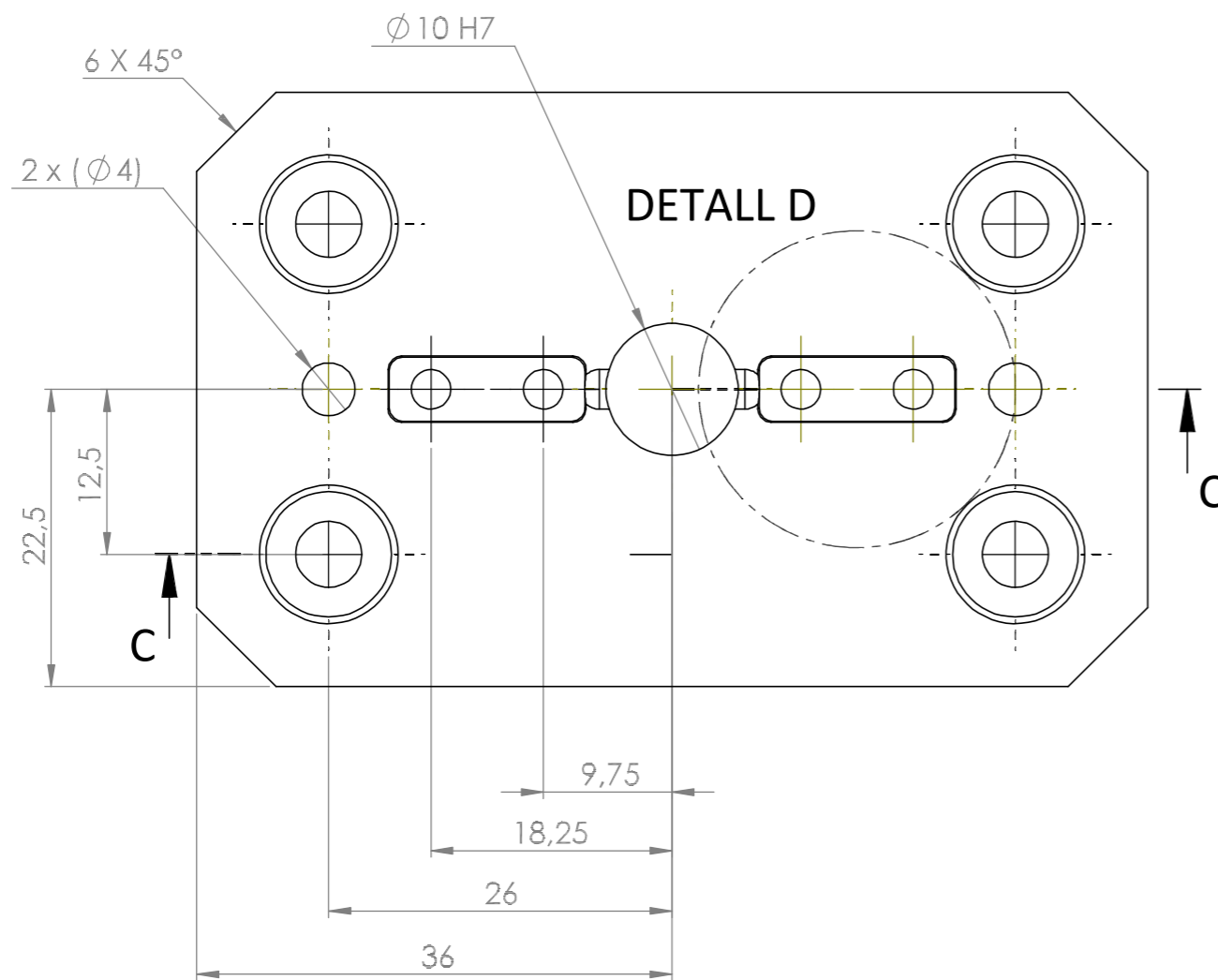
SECCIÓ A-A



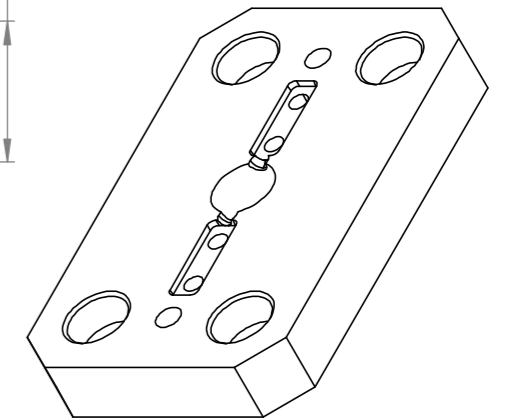
SECCIÓ B-B



Tots els xamfrans de forat: 0,5 X 45°



DETALL D
ESCALA 4:1



	Data	Nom	Cognom	
Dibuixat	23/05/21	Ariadna	Benítez	
Comprov. id.s.norma	23/05/21	Inés	Ferrer	ISO-UNE
Escala	2:1			Enginyeria Mecànica
PLACA EMOTLLAMENT				Treball Final de Carrera