

Eraikuntzan erabiltzen diren CLT panel kontraijeztuen karakterizazioarako on-line laser profilometro baten proposamena

Bargiela, D. ¹, eta Durana, G. ²

1: Matematika Aplikatuko Ingeniaritza Saila, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU, Bilbao

2: Komunikazioen Ingeniaritza Saila, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU, Bilbao

LABURPENA

Zurak akabera-tratamenduen menpekoak diren hainbat kalitate-estandar bete behar ditu, eta zimurtasunaren karakterizazio azkar eta zehatza egiteak fabrikazio-prozesua zuzentzea ahalbidetzen du. Laser-teknologian oinarritutako kontaktu gabeko online profilometro bat proposatzen da, zimurtasun-parametroak azkar kuantifikatzeko gai dena, eta beraz, online inplementatu daitekeena ingurune erreal batean. Emaitzek adostasun-maila handia erakusten dute kontaktuzko profilometro profesional batekin.

MOTIBAZIOA

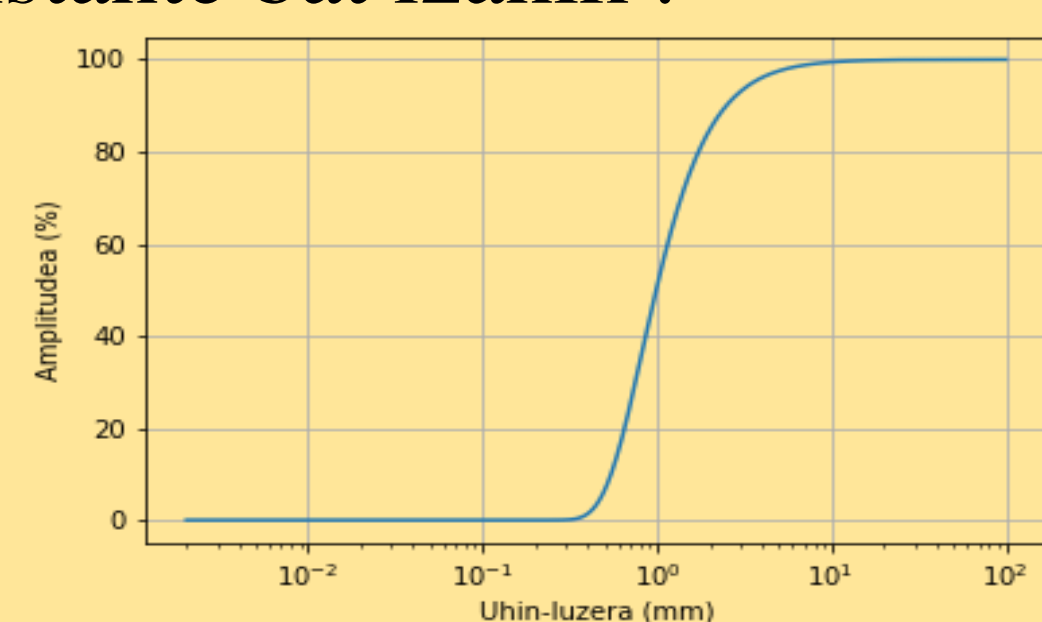
Azaleraren zimurtasuna propietate kritikoa da CLT (Cross Laminated Timber) panel kontraijeztuetan eta zurezko eraikuntzaren eremuan. Zurari kalitatezko akabera lau ematen dioten prozesuak, akabera pobrea eragiten badute, panelak itsasteko eta saiakuntzak egiteko arazoak sortuko dira. Gainera, eraikuntzak eskatzen dituen ahaleginen aurrean panelek huts egiten badute, aurreko fabrikazio eta neurketa-prozesu guztia alferrikakoa izango da, hainbat galera-motak sortuz.

Proposatutako sistemak triangulazio bidezko laser metrologia erabiltzen du etengabeko monitorizazioa ahalbidetzen duen tresna gisa, zur-gainazalerainoko distantzia bereizmen handiarekin (0.15 µm ingurukoa) neurtuz.

NEURKETA-SISTEMA BERRIAREN PROPOSAMENA

Panelen gainazal-akabera ebaluatzeko orduan, zimurtasun, ondulazio eta forma-akatsak bereiz daitezke neurtutako luzeran (x) zehar. Beraien arteko aldea perturbazioaren maiztasunean nabari daitezkeenez, iragazketa iragazki gausstarraren bitartez egiten da, non uhin-luzeren anplitude indargabetzea ondorengo formularen bitartez lortzen da, α konstante bat izanik :

$$S(x) = \frac{1}{\alpha * \lambda c} * e^{-\pi * \left(\frac{x}{\alpha * \lambda c}\right)^2}$$



S(x)-an, ebaketa-luzera ("λc") aldatuz, iragazkia nahieran aukera daiteke. Zuraren kasuan, ebaluazio-luzerak 50 mm-koak dira, metaleentzako baino handiagoak, zimurtasun-parametroak luzerartarte honetan egonkortzen baitira.

Neurketak, bi metodoen bidez eginak: kontaktuzko eta kontaktu-gabekoa, iragazkiaren eta ukitze-orratzaren eraginak ikusi ahal izateko, eta bi akabera desberdinetan burututak: kalibratua eta arrabotatua.



Bakoitzean, 7 metroan zehar neurtu izan dira zimurtasun-parametroak, 106 mm luzerako ibilbideen bidez.

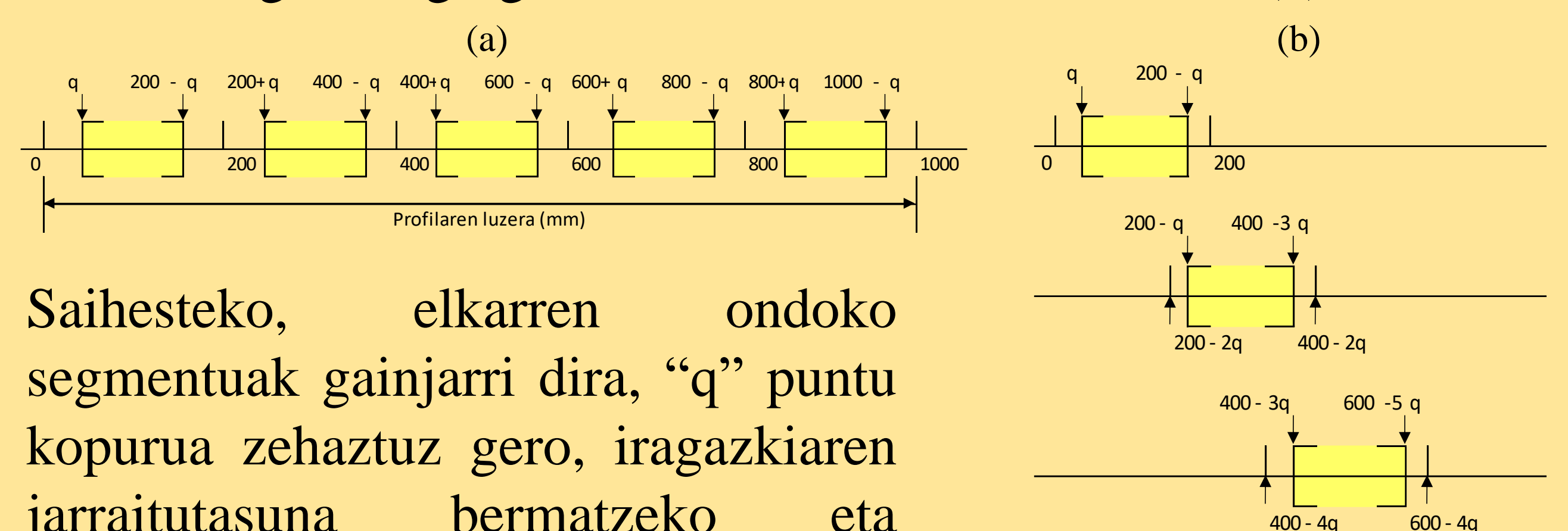


ESKERRAK

Lan honek European Regional Development Fund-aren, Ministerio de Economía y Competitividad-ren (RTI2018-094669-B-C31) eta Eusko Jaurlaritzaren (IT933-16) laguntza izan du.

DATUEN PROZESAKETA

Segmentu bat aztertzean – [0, 200], kasu– bi datu-multzo galtzen dira ertzetatik (2q). Profil osoa (x_{FULL}) aztertu nahi izanez gero, datu asko galdu egingo lirakeela ondoriozta daiteke (a).



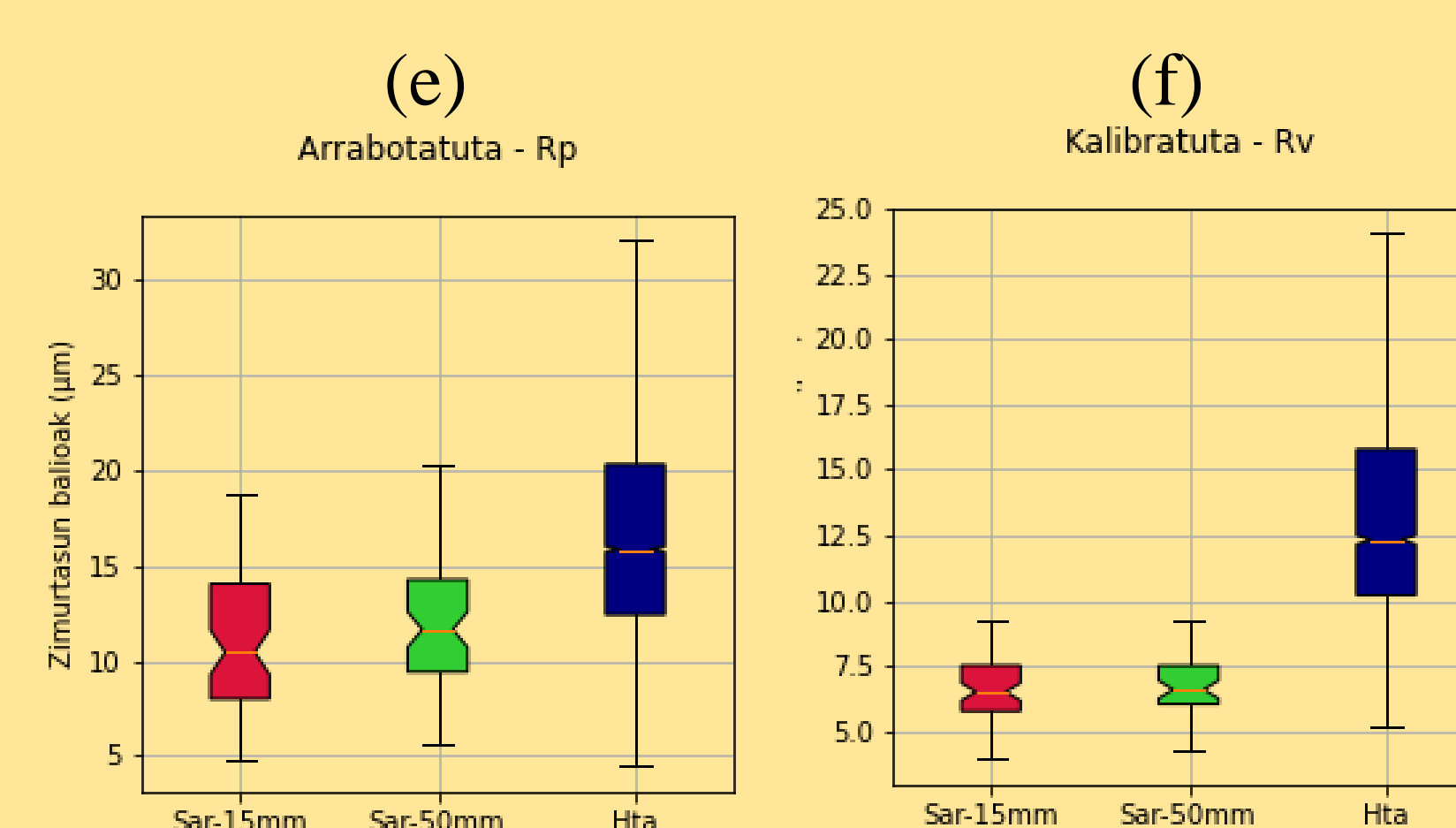
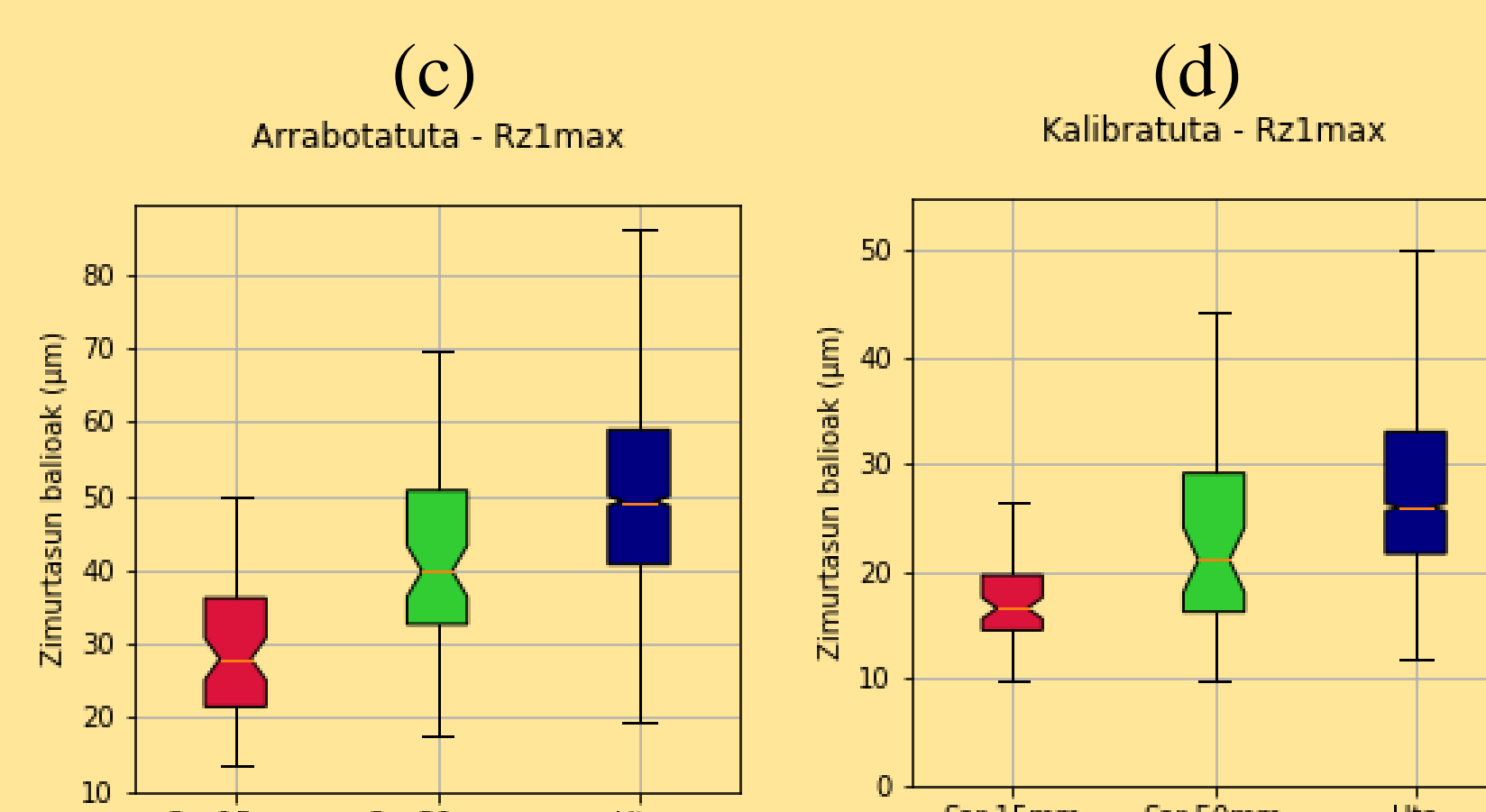
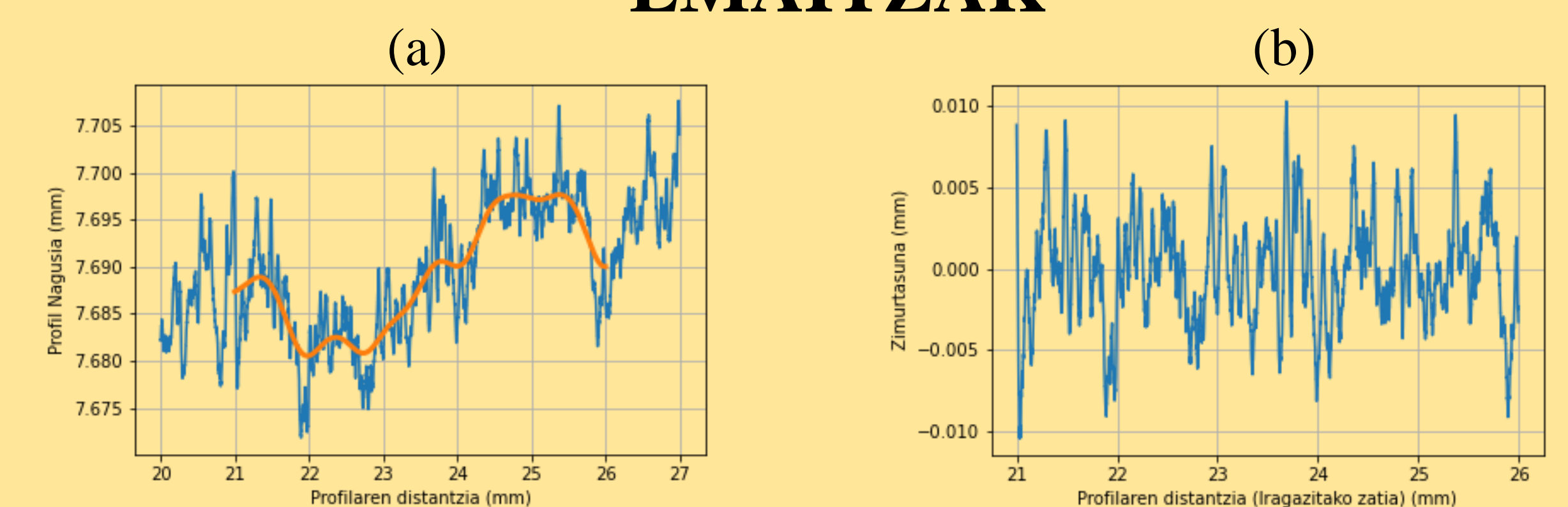
Saihesteko, elkarren ondoko segmentuak gainjarri dira, "q" puntu kopurua zehaztuz gero, iragazkiaren jarraitutasuna bermatzeko eta informazio-galerak saihesteko (b).

$$n \leq \frac{\text{len}(x_{\text{full}}) - \text{len}(x_{\text{sub}}) - 1}{\text{len}(x_{\text{sub}}) - 2q}$$

Aztertutako zimurtasun-parametroak: Ra, Rq, Rp, Rv, Rz, Rmr eta RSm.

n, gainjarri gabe profilaren barruan azter daitezkeen segidako azpitarteen guztizko kopurua.

EMAITZAK



5 mm-ko ebaketa-luzera, zimurtasun-osagaiak (b) iragazkiaren jarduntartearen barruan – (a) laranjaz- behin kenduta.

Rugosimetro (gorria, berdea) eta laser-tresnaren (urdina) bidez egindako neurketak alderatzean, haien arteko antzekotasunak, arrabotatutako (c) eta kalibratutako (d) CLT panelen Rz1max.

(e), (f) irudietan, tresnaren doitasun-diferentzia kontaktu bidezko neurketarekiko, tontor eta haranetan, hurrenez hurren.

ONDORIOAK ETA ETORKIZUNA

- Neurketa-sistema optiko azkarra eta kontaktu gabekoa.
- Kontaktuzko profilometroak ez bezala, portaera malgua.
- Neurketa eta lagin-bolumen handiagoa etorkizunean, emaitzak baieztatzeko.
- Ekoizpen-linearen gaineko ezarpena.