



IV MODULUA : METROLOGIA DIMENSIONALA

16. GAIA: Operatiba eta neurketa tresnak

TEKNOLOGIA MEKANIKOA

MEKANIKA INGENIARITZA SAILA

Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea



- 1. Luzera eta angeluen neurketa**
- 2. Formen neurketa**
- 3. Koordenatu bidez neurtzeko makinak**
- 4. Tutorepeko galdesorta**
- 5. Lan-aukerak: enpresak eta produktuak**



1. Luzera eta angeluen neurketa



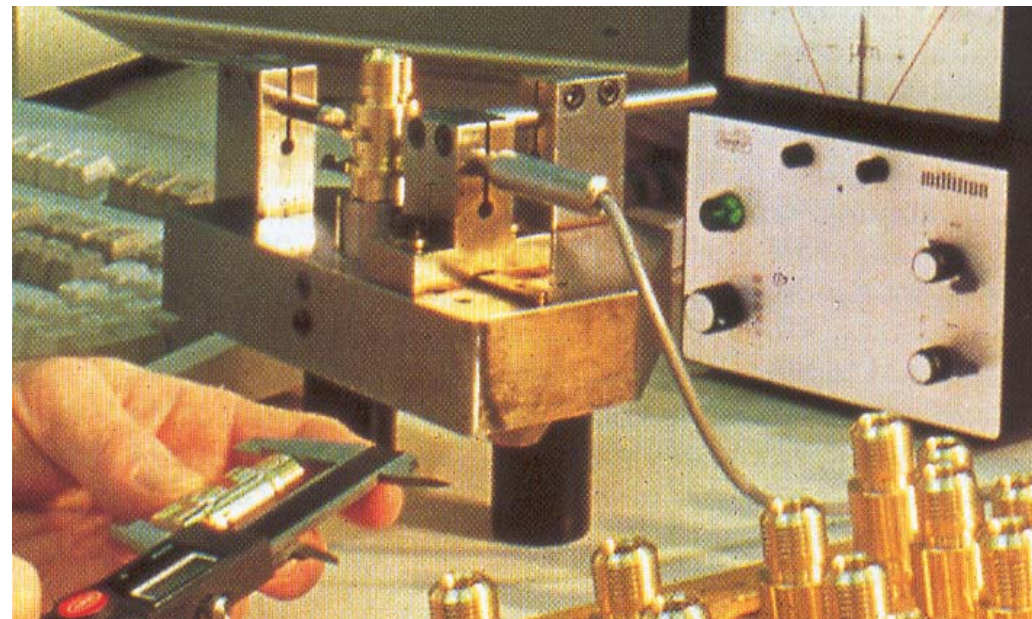
Luzera eta angeluen neurtzeko **tresna** eta **patroi** ugari dago industrian. Ondoren, gehien erabiltzen diren horietariko batzuk aurkezten dira:

- Tresnak:

- Pasa- ez-pasa kalibrea.
- Kalibrea (“*pie de rey*”).
- Mikrometroa.
- Goniometroa.
- Erloju konparatzaileak.
- Tresneria espezifikoa.
- Neurtzeko bankua.

- Patroiak:

- Bloke patroiak.
- Hagaxka eta uztai kalibratuak.



Pieza lote batean perdoien kontrolaren adibide bat kalibre eta tresneria espezifikoa erabiliz (pieza baten kotak neurtzeko bereziki diseinatutako tresneria).



1. Luzera eta angeluen neurketa



NEURTZEKO TRESNAK

- **Pasa ez-pasa kalibrea:** pieza perdoien barruan dagoen jakinarazten du. Ez dute neurtzen, perdoien mugak baino ez dituzte adierazten.



- Acero especial para calibres, templado
- Según DIN 7162 y DIN 7164
- Ajuste H7
- Diámetros 1- 100 mm

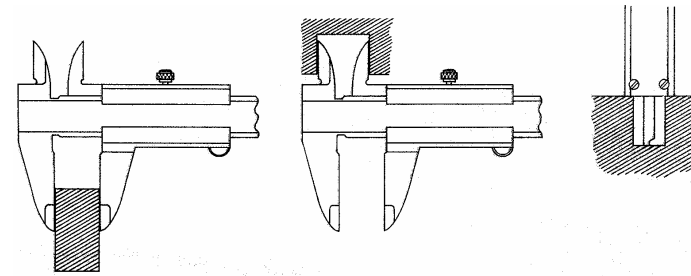
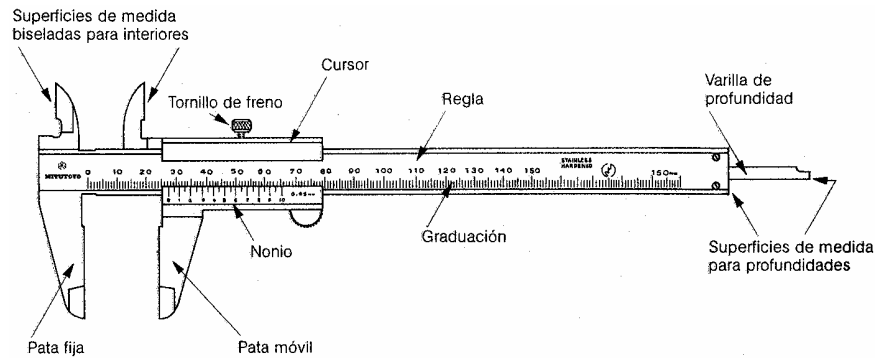


1. Luzera eta angeluen neurketa



NEURTZEKO TRESNAK

- Kalibrea ("pie de rey").

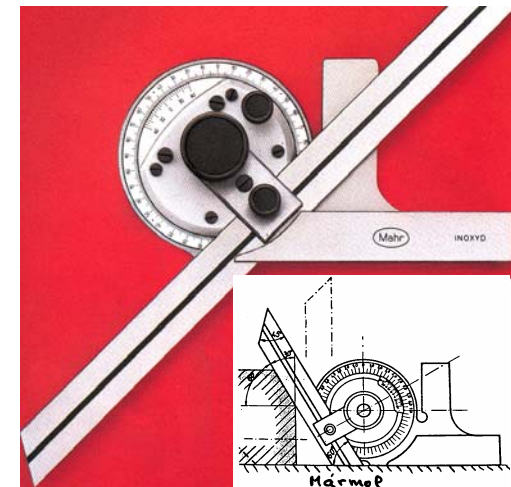


- Mikrometroa.



Neurketa-tartea: 0-25mm
Ziurgabetasuna: $\pm 0,001$ mm
Bereizmena: 0,001mm

- Goniometroa.



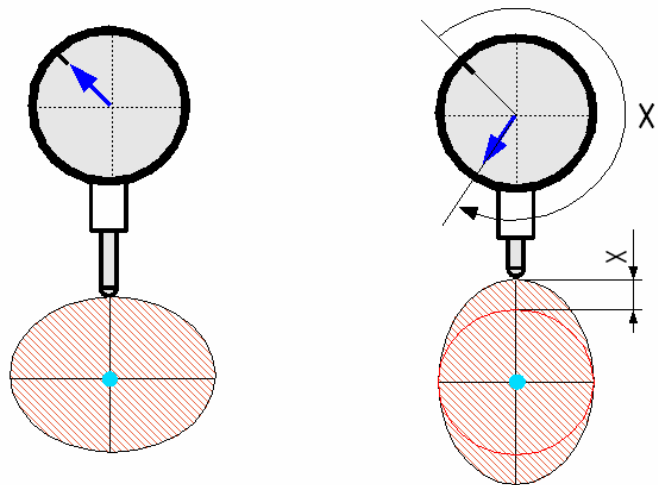


1. Luzera eta angeluen neurketa

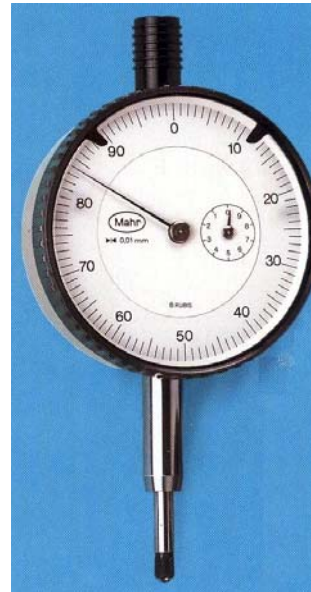


NEURTZEKO TRESNAK

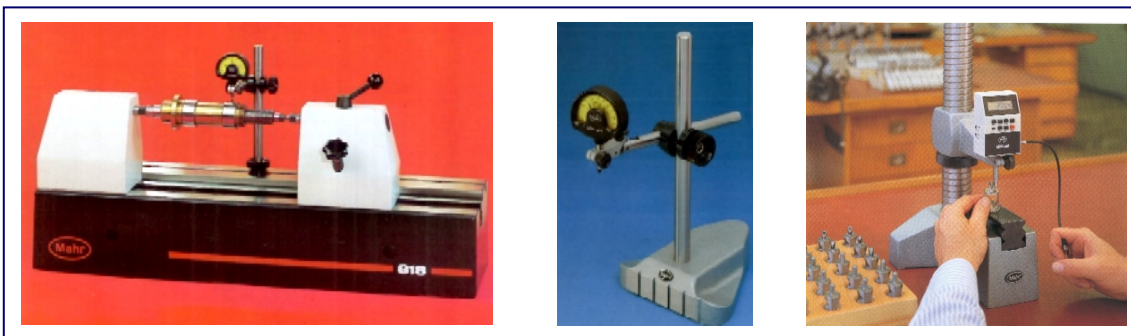
- Erloju konparatzaileak: Patroi neurketaren eta kota baten arteko diferentzia doitasunez ematen du.



Neurketa baten adibidea erloju konparatzailea erabiliz



Neurketa-tartea: 0-10mm
Ziurgabetasuna: $\pm 0,003\text{mm}$
Bereizmena: 0,001mm



Aplikazioari adaptatutako euskarriak



1. Luzera eta angeluen neurketa



NEURTZEKO TRESNAK

- **Neurtzeko bankua:** doitasun handia duen neurtzeko tresna enpresaren instrumentuak kalibratzeko erabilia.



Universal Measuring Machine 828

Measuring range*	mm	0–200
Span of error**	μm	0,7
Repeatability	μm	0.1
Incremental measuring system Resolution	μm	0,1

Ziurgabetasuna



1. Luzera eta angeluen neurketa



PATROIAK

- Patroi blokeak: dimentsio bat materializatzen dute. Errektangular edo angeluarrak izan daitezke.

Especificaciones Mitutoyo de tolerancias

Métrico (μm)	ISO/JIS/DIN				
	Desde-hasta (inclus.)(mm)	Grado de precisión			
		00	0	1	2
~ 10		$\pm 0,06$	$\pm 0,12$	$\pm 0,20$	$\pm 0,45$
10 ~ 25		$\pm 0,07$	$\pm 0,14$	$\pm 0,30$	$\pm 0,60$
25 ~ 50		$\pm 0,10$	$\pm 0,20$	$\pm 0,40$	$\pm 0,80$
50 ~ 75		$\pm 0,12$	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$	$\pm 1,00$
75 ~ 100		$\pm 0,14$	$\pm 0,30$	$\pm 0,60$	$\pm 1,20$
100 ~ 150		-	$\pm 0,40$	$\pm 0,80$	$\pm 1,60$
150 ~ 200		-	$\pm 0,50$	$\pm 1,00$	$\pm 2,00$
200 ~ 250		-	$\pm 0,60$	$\pm 1,20$	$\pm 2,40$
250 ~ 300		-	$\pm 0,70$	$\pm 1,40$	$\pm 2,80$
300 ~ 400		-	$\pm 0,90$	$\pm 1,80$	$\pm 3,60$
400 ~ 500		-	$\pm 1,10$	$\pm 2,20$	$\pm 4,40$



- Hagaxka eta uztai kalibratuak.





2. Formen neurketa



Fabrikazio mekaniko sektorean forma desberdinak kontrolatu behar dira. Formen neurketa **UNE-EN IS 1101:2006 araua** erabiliz egin behar da.

Tresna eta patroi batzuk forma sinpleak neurtzeko diseinatuta daude. Beste batzuk, ordea, forma orokorrean neurtzeko erabiliak dira. Ondoren, gehien erabiltzen direnak ikusten dira:

- Tresnak:

- Erredondimetroa.
- Perfilometroa.
- Koordenatu bidez neurtzeko makinak (MMC)

- Patroiak:

- Lautasun-marmola.
- Erregelak, eskuairak, esferak, eta abar.

Símbolos para las características de las tolerancias

Elementos y tipo de tolerancia		Características	Símbolo
Elementos simples	Forma	Rectitud	—
		Planicidad	□
		Redondez	○
		Cilindricidad	∅
		Forma de una línea	⤿
		Forma de una superficie	⤿
Elementos simples o asociados	Orientación	Paralelismo	//
		Perpendicularidad	⊥
		Inclinación	∠
	Situación	Posición	⊕
		Concentricidad /Coaxialidad	◎
		Simetría	≡
	Oscilación	Circular	↗
		Total	↗↘



2. Formen neurketa



NEURTZEKO TRESNAK

-**Erredondimetrao**: biraketa formadun piezen hurrengo ezaugarri geometrikoak neurtzen ditu :

- Biribiltasuna
- Zilindrikotasuna
- Koaxialtasuna
- Lautasuna
- Elkartzutasuna
- ...



Concentricidad		
Coaxialidad		
Paralelismo		
Cilindricidad		Conicidad

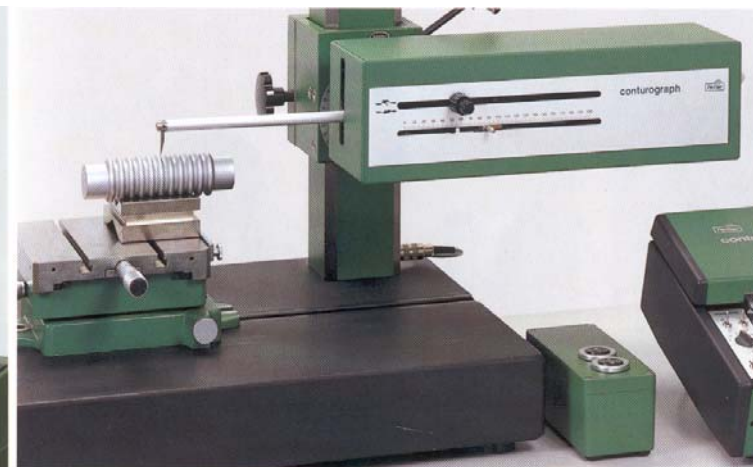


2. Formen neurketa



NEURTZEKO TRESNAK

-Perfilometroa: erabilera orokorreko makina, zeinen haztagailu batek gainazalen forma neurtzen duen.



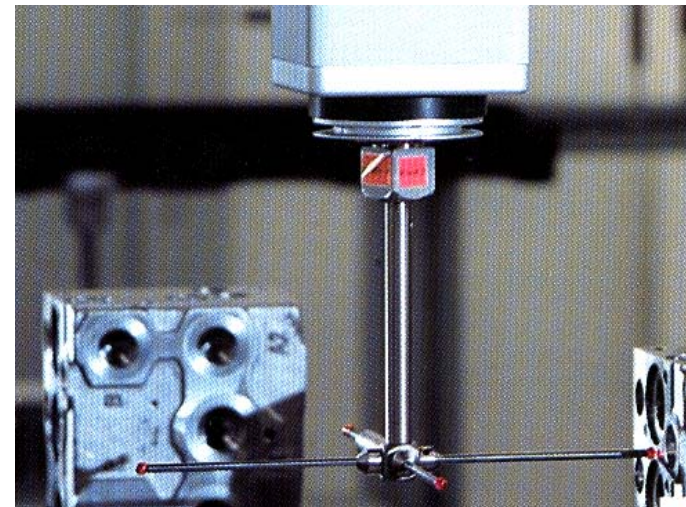


3. Koordenatu bidez neurtzeko makinak



EZAUGARRI OROKORRAK:

- **MALGUTASUNA:** Edozein dimentsio edo formen neurketa egiteko gai den makina da.
- **GEOMETRIA KONPLEXUKO** piezak.
- **Lote ertainak eta laburrak.**
- **MMC-ek triedro kartesiarra** gauzatzen dute. Triedroan piezaren gainazalen koordenatuak hartzen dituen **haztagailu mugikorra** dago.
- Hartutako koordenatuak (**datu numerikoak**) **informatikoki tratatzen** dira eta bilatutako forma edo/eta dimentsio bihurtzen dira.
- **Doitasun txikia** ematen duen akats iturburu asko dago. Doitasun handia behar bada kostuak ikaragarri igozten dira.





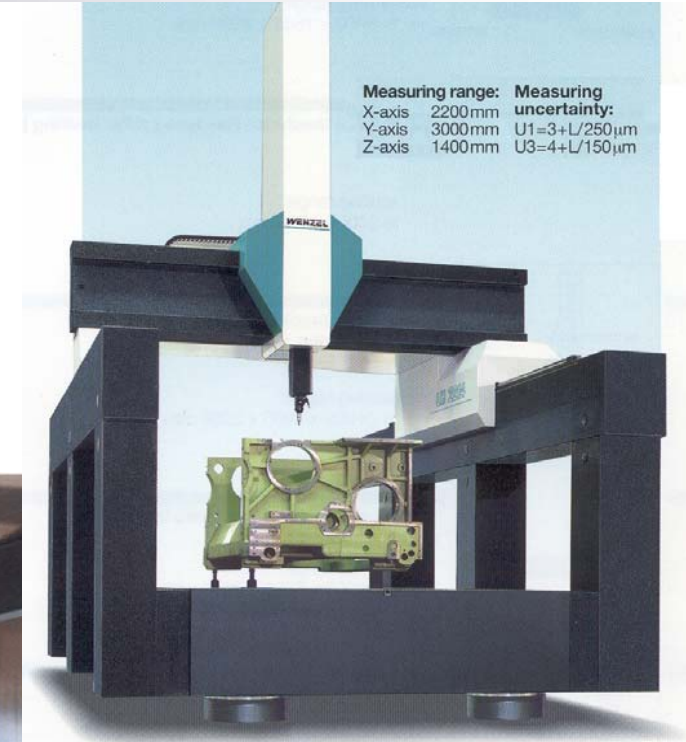
3. Koordenatu bidez neurtzeko makinak



ARKITEKTURAK:

- Zutabea.
- Luma edo besoa
- Zubia
- Gantry

ZUTABEA



PORTIKO (GANTRY)



ZUBI mugikorra



BESO horizontalduna (edo LUMA)



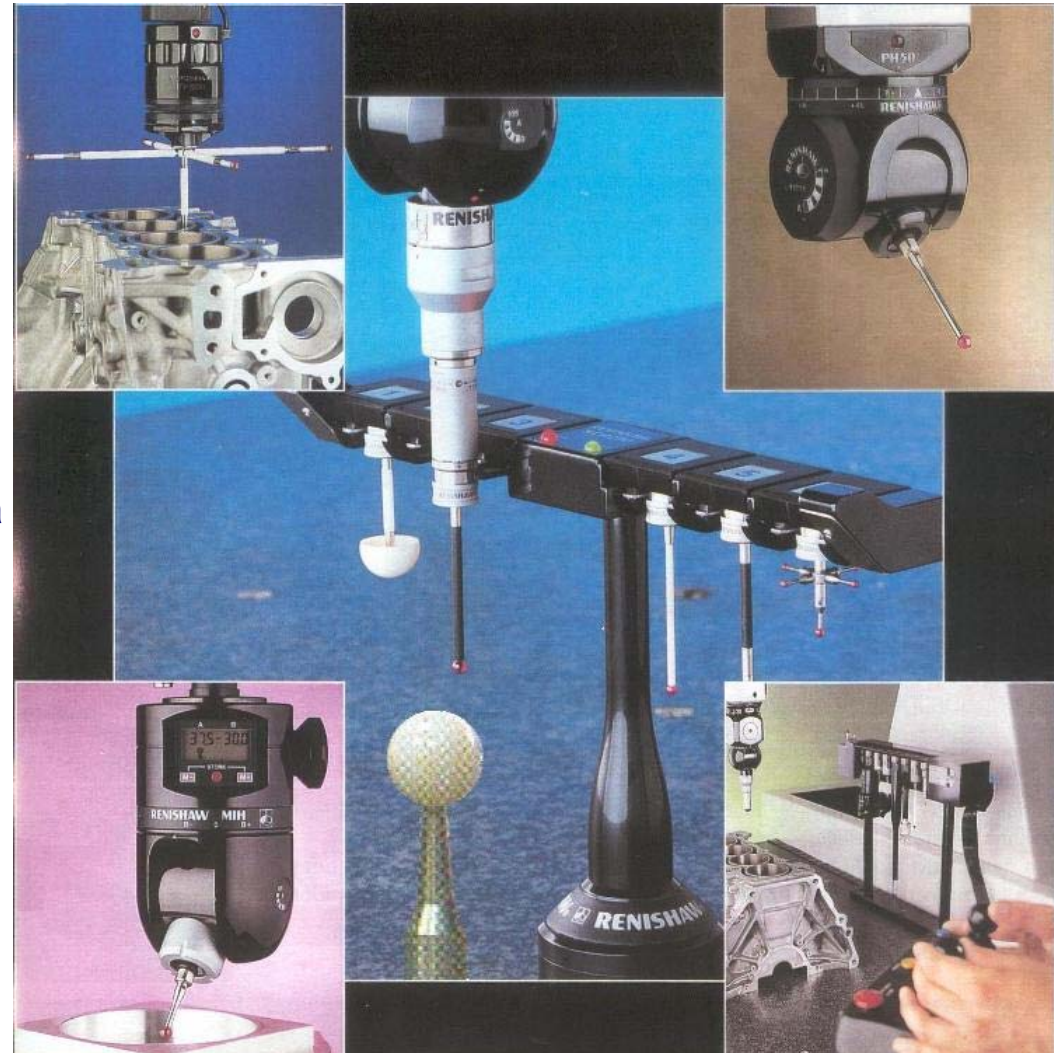
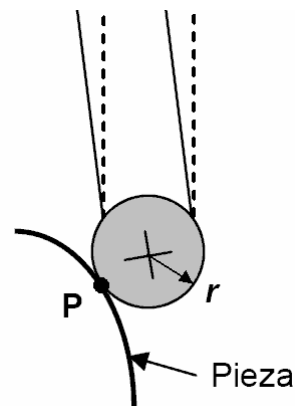
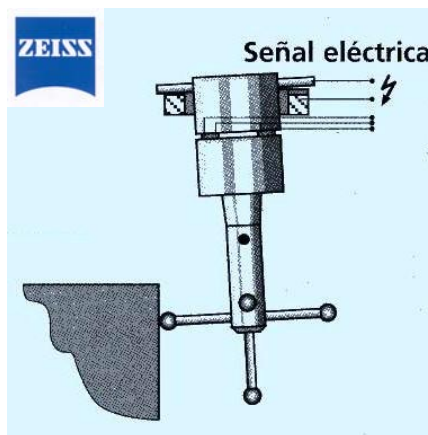
3. Koordenatu bidez neurtzeko makinak



ELEMENTU KOMUN

- HAZTAGAILUA:

- Optiko edo ukipen-haztailuak daude
- Kontaktuan oreka posizioaren galera gertatzen denean haztagailuak seinalea bidaltzen du. Une horretan ardatzen erregelen irakurketa erregistratzen da.
- Haztagailuaren erradioa konpentzatu egin behar da.
- MMC askok haztagailu-biltegia eta aldaketa automatikorako sistema dute.



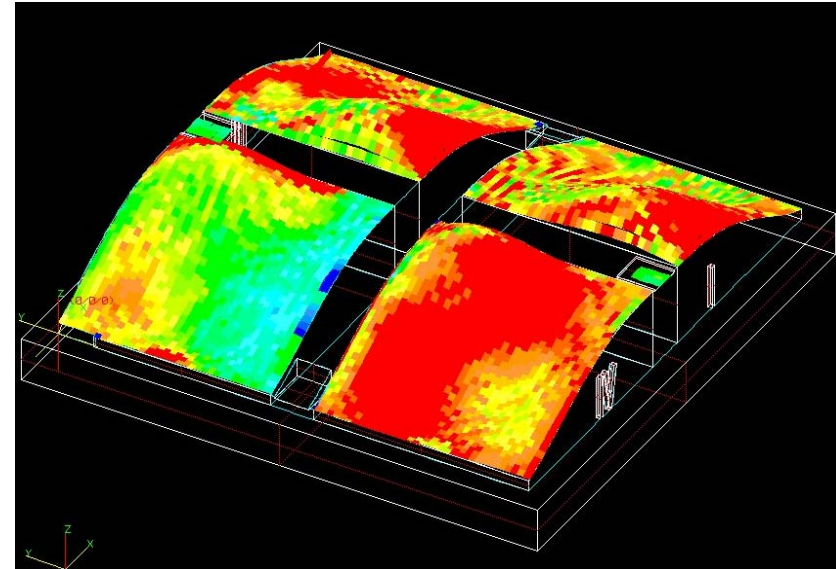


3. Koordenatu bidez neurtzeko makinak



ELEMENTU KOMUN

- **BANKADA** motelduta.
- **GRANITZKO MAHAIA.**
- **Gidatzeko SISTEMA NEUMATIKOA** (marruskadura minimoa).
- **ERAGINGAILUAK:** ZK-dun MMC-etan: **hortzdun uhal indartua.**
- **NEURTZEKO SISTEMA:** erregela optikoak eta tenperatura-konpentsazio sistema.
- **ZENBAKIZKO KONTROLA:** eskuzko makinak ere badaude.
- **SOFTWARE** bildutako datu numerikoen tratatzeko.



Gainazalaren neurketaren adibidea MMC erabiliz. Berde guneeek $2\ \mu\text{m}$ gutxiago edo $2\ \mu\text{m}$ gehiago daukate diseinuarekin konparatuz. Desbiderapena puntu bakoitzaren norabide normalean neurtzen da.



4. Tutorepeko galdesorta



1. Azaldu nola erabiltzen den 4. gardenkian agertzen den 13H7 pasa ez-pasa kalibrea. Esan tresna hau erabiltzen den adibide bat.
2. Ze forma perdoiak analizatuko zenituzke kanpo zilindraketa eta aurpegiketa egindako pieza batean?
3. Nola aztertuko zenuke lautasuna fresaketaren bidez planeatutako pieza batean?
4. Esan MMC agertutako akats-iturburuak.
5. Erabiliko zenuke MMC-a injekzio bidez fabrikatutako piezen dimentsio baten perdoiak kontrolatzeko? Arrazoitu erantzuna.
6. Ikertu nola definitzen den biribiltasun-errorea.
7. Patroi blokeak zeramikoekoak izan daitezke. Ze abantaila dituzte zeramikoekoek altzairuzkoekin konparatuz? Eta desabantailak?



5. Lan-aukerak: enpresak eta produktuak



VITTEK (HEXAGON METROLOGY)

MMC fabrikatzailea eta metrologia dimentsionalen zerbitzuak

Kokapena: Gasteiz (Araba)

www.vittek.es

TRIMEK (INNOVALIA METROLOGY)

MMC fabrikatzailea metrologia dimentsionalen zerbitzuak

Kokapena: Gasteiz (Araba)

www.trimek.com

SARIKI (MITUTOYO)

Tresnen merkaturatzea eta metrologia dimentsionalen zerbitzuak

Kokapena: Elgoibar (Gipuzkoa)

www.sariki.es

ZEISS (TRIMEC*)

Multinatzionala, Metrologia Industrialean, nanoteknologieta, ...

jorratzen duten atalak

Kokapena: multinatzionala

www.zeiss.es

MAHR (IZASA*)

Multinatzionala, Metrologia Industrialean, makinetan

jorratzen duten atalak

Kokapena: multinatzionala

www.mahr.com

TAYLOR-HOBSON (ISOCONTROL*)

Multinatzionala, azal akabera eta formen

neurtzeko tresnak fabrikatzean enpresa liderra

Kokapena: multinatzionala

www.taylor-hobson.com

**VITTEK-ek MMC-en fabrikatzailea da.
Horrez gain metrologiarekin
erlazionatutako zerbitzu guztiak
eskaintzen ditu**

