

TEKNOLOGIA MEKANIKOA  
**PRAKTIKAK**

Irakaskuntza Ertainak

**FRESATZEKO MAKINA I**



UNITATE DIDAKTIKOA

**ELHUYAR**



ARRASATEKO ESKOLA POLITEKNIKOA









# **TEKNOLOGIA MEKANIKOA**

**PRAKTIKAK III**

## **FRESATZEKO MAKINA I**

Irakaskuntza Ertainak

**ARRASATEKO ESKOLA POLITEKNIKOA**



Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak onetsia:

© ELHUYAR, K.E. Asteasuain poligonoa, 14. Txikiardi. 20170 USURBIL  
© ARRASATEKO ESKOLA POLITEKNIKOA. ARRASATE

Lege-gordailua: SS 632/90  
ISBN: 84-87114-78-4



# AURKIBIDEA

	Or.
<b>1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. 0F ARIKETA.....</b>	<b>5</b>
1.1. Piezaren muntaia.....	5
1.2. Erremintaren kokapena .....	11
1.3. Aitzinapen-higidurak.....	15
<b>2.- PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA.....</b>	<b>17</b>
2.1. Ariketaren helburuak.....	17
2.2. Eragiketak eta kalkuluak.....	18
<b>3.- PRISMA MAILAKATUA. 2F ARIKETA.....</b>	<b>27</b>
3.1. Ariketaren helburua.....	27
3.2. Eragiketak eta kalkuluak.....	28
<b>4.- AHOKADURA. 3F ARIKETA.....</b>	<b>34</b>
4.1. Ariketaren helburuak.....	34
4.2. Eragiketak eta kalkuluak.....	35





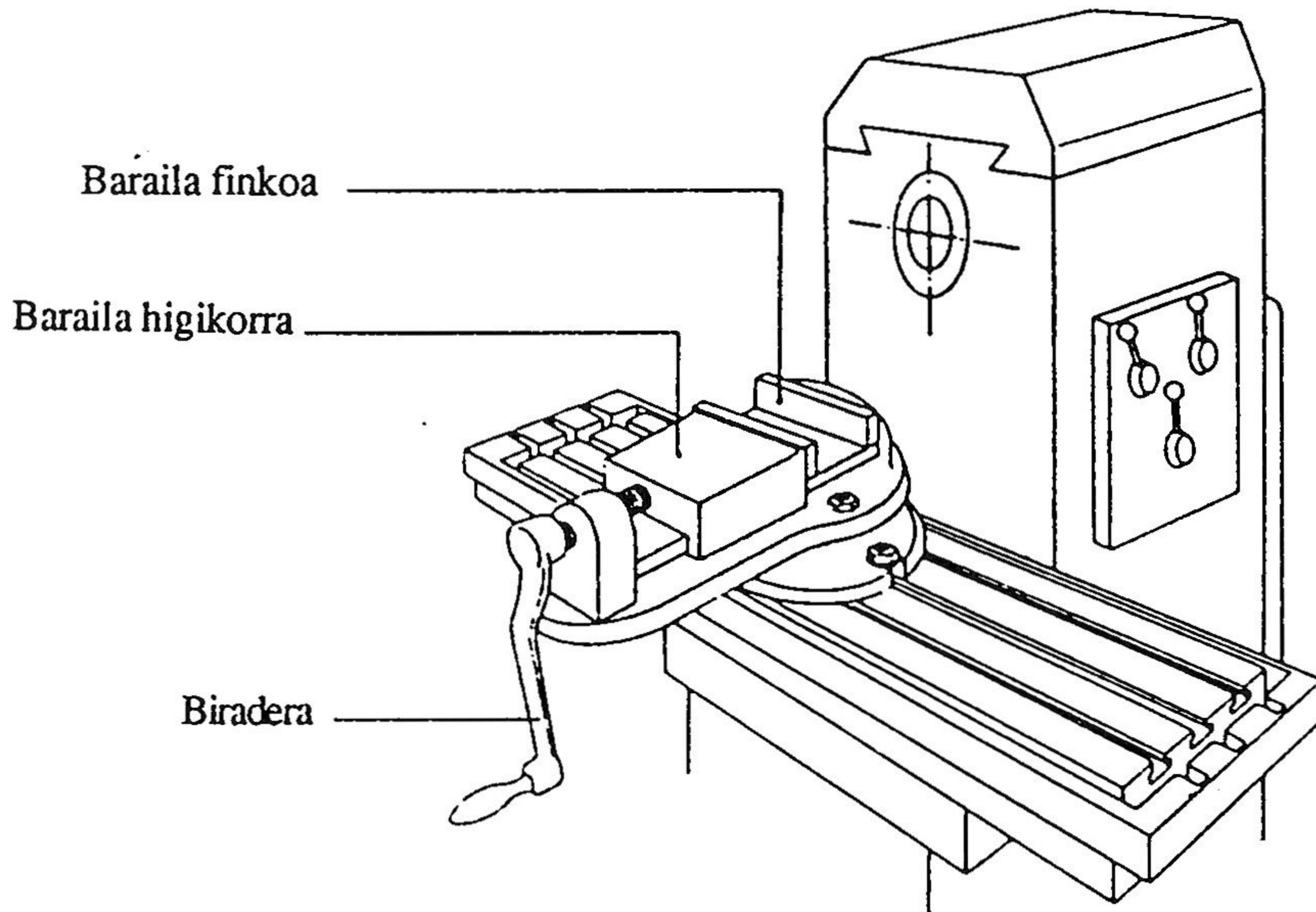


# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA

## 1.1. PIEZAREN MUNTAIA

### a) Mordazan

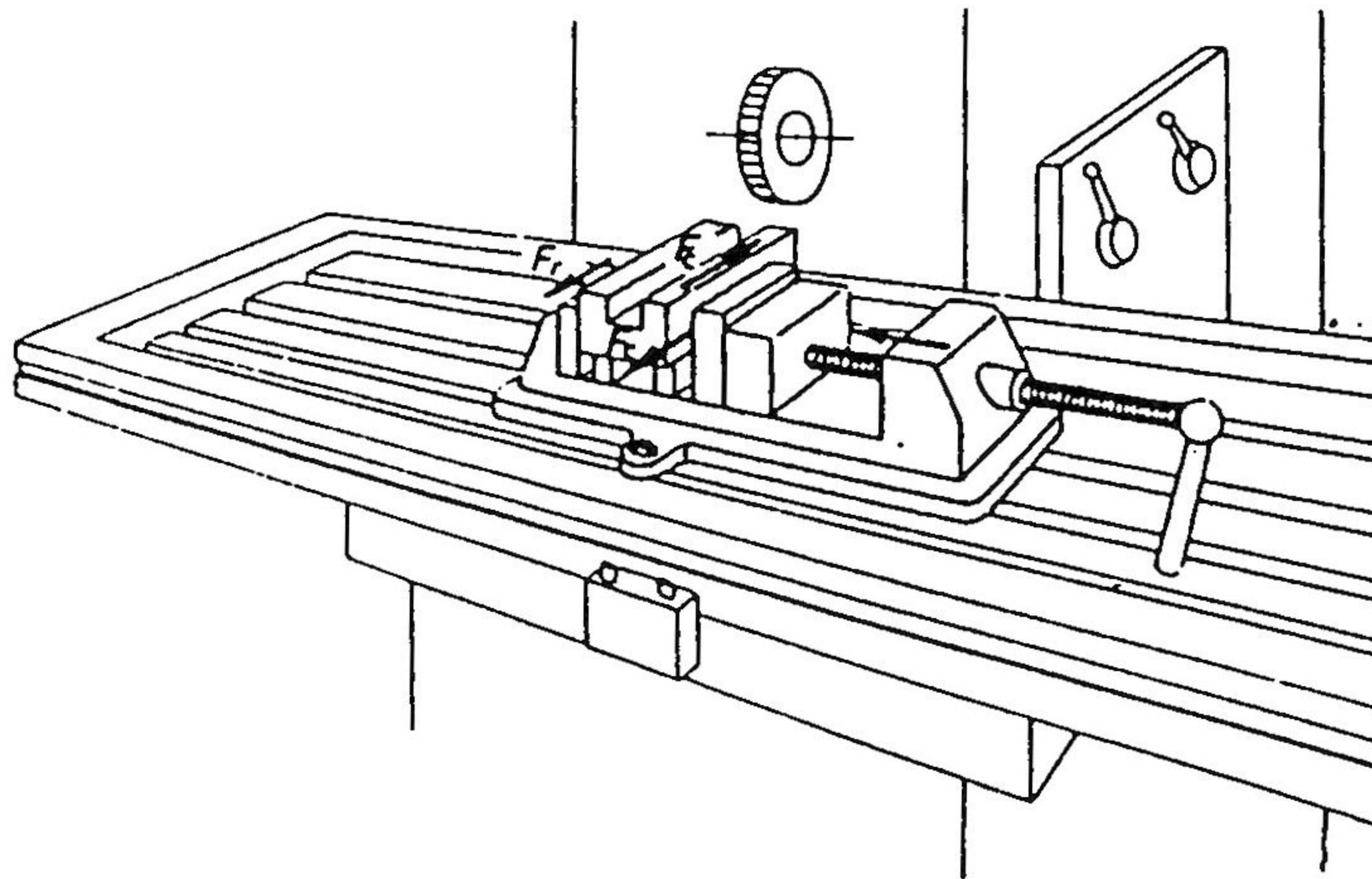
Mordaza arrunta pieza prismatiko txikiak lotzeko erabiltzen da eta piezak banaka edota gutxi batzuk batera egiteko. Piezaren finkapena, baraila higikorren aurka lotura-torlojoak eragiten duen presioari esker barailen eta piezaren artean sortzen den marruskaduraren bidez egiten da.



Finkapena eraginkorra izan dadin, marruskadura-indarrak fresak sortzen duen ebaketa-indarra baino handiagoa izan behar du. Era berean barailak torlojoen bidez makina-  
ren mahaira ongi atxikirik geratu behar du bertan irrista ez dadin.



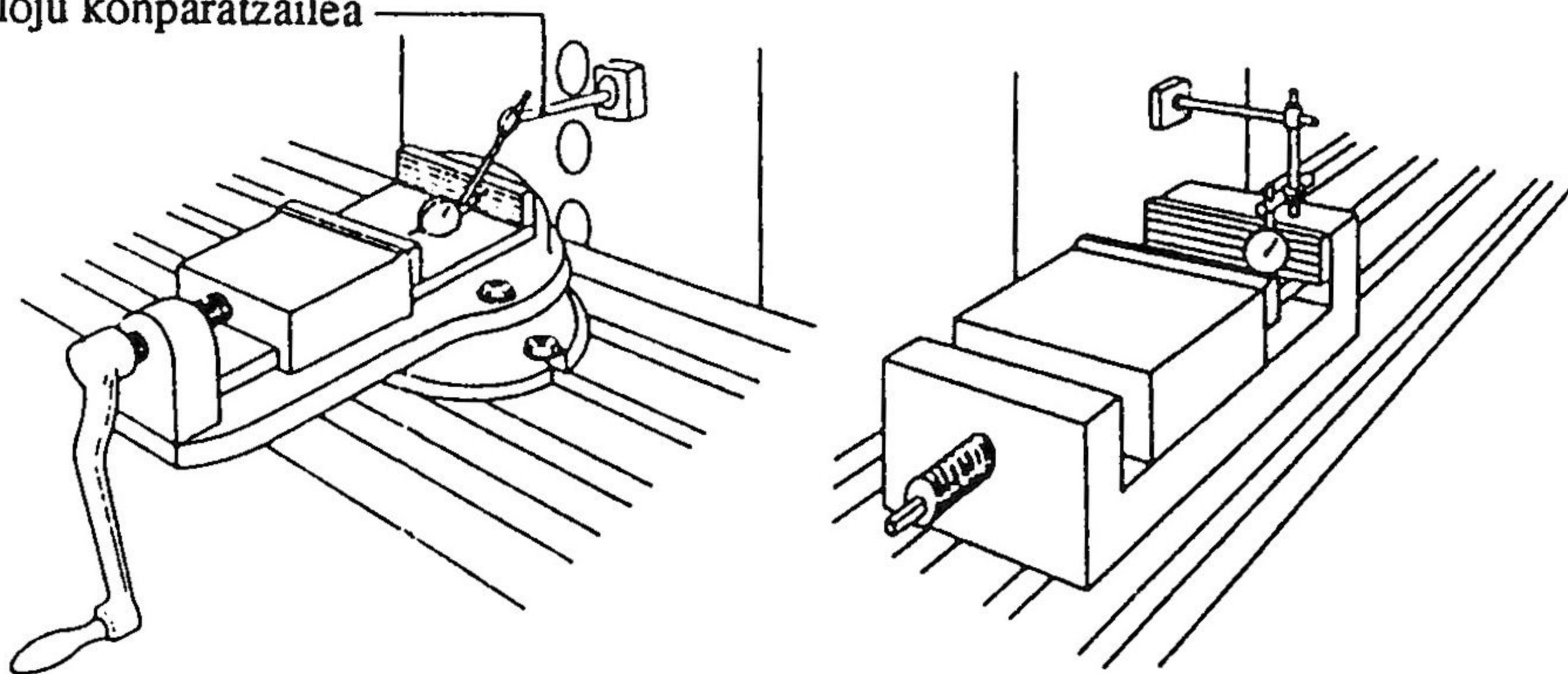
# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA



*Pieza mordazan finkatzerakoan kontuan izan beharreko faktoreak*

Pieza muntatu aurretik erloju konparatzaile baten bidez mahaiaren desplazamenduarekiko barailen paralelotasuna egiaztatu behar da. Erloju konparatzailearen haztagailua beti baraila finkoan euskarritzen da.

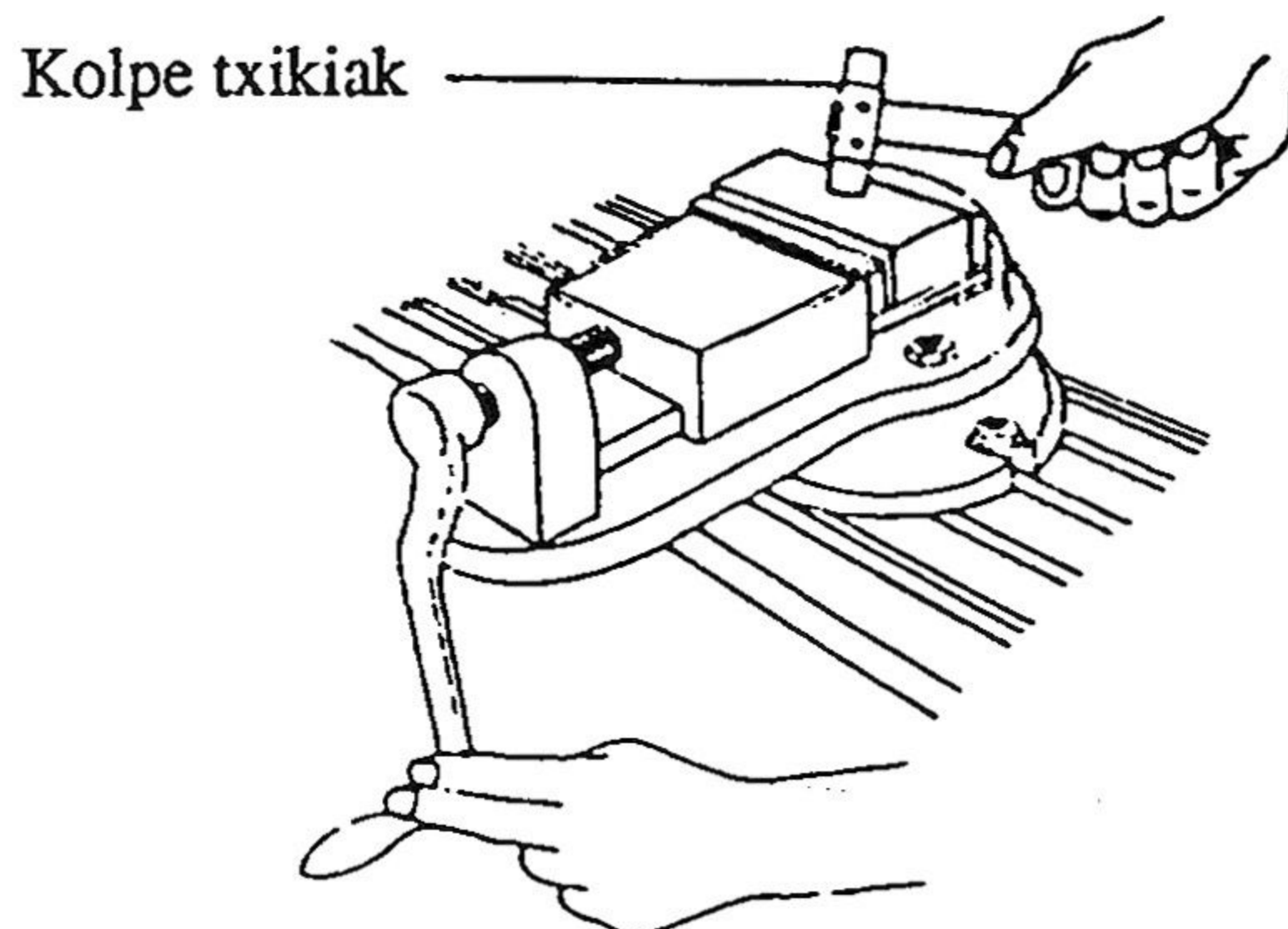
Erloju konparatzailea





## 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA

Altxagarrien edo torlojoaren oinarrian pieza ongi asentatu behar da. Horretarako, lotzen hasi bezain laster plastikozko mailu batez kolpe batzuk ematen zaizkio.



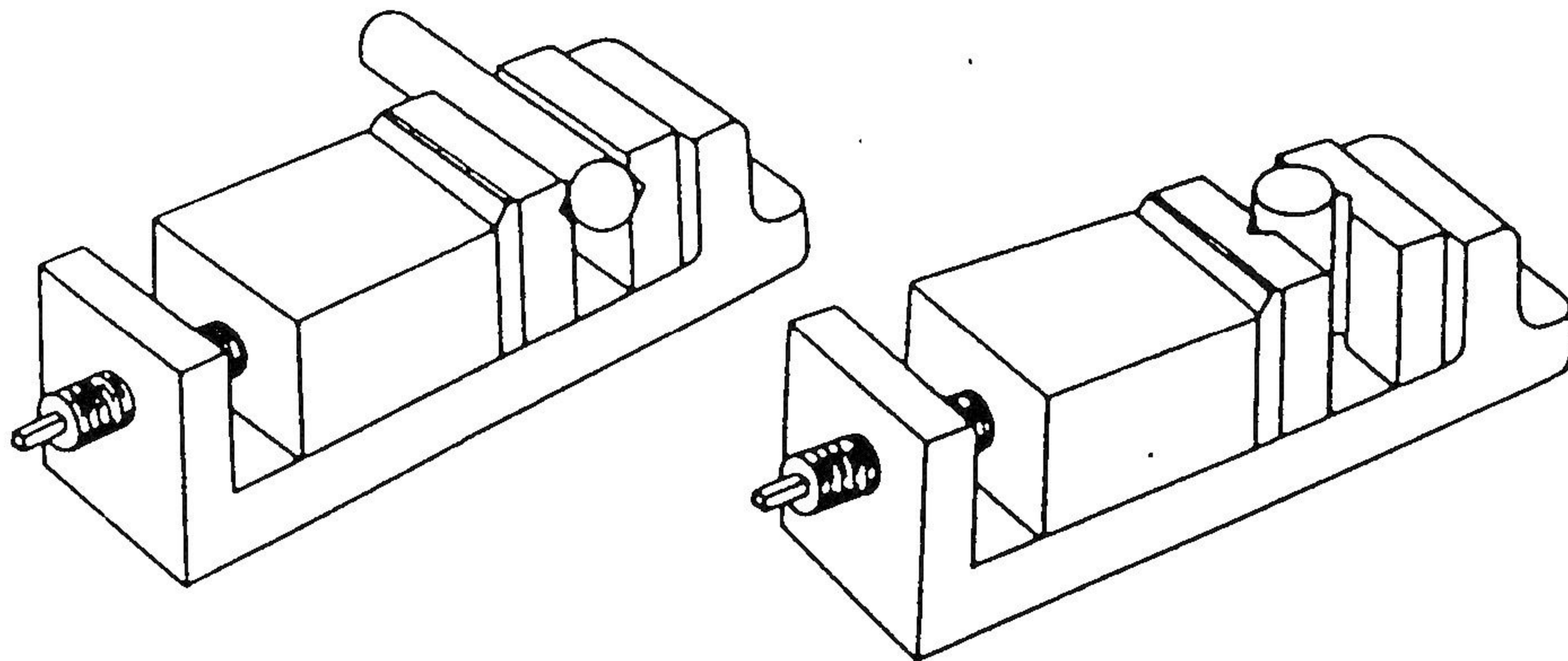
Ez da komeni piezak bere lodiera baino irtenune\* handiagoa izatea. Pieza meheak mekanizatu behar direnean adibidez, deformazioa eragozteko, bi alboetan pletina laguntzaileak kokatzen dira.

Pieza zilindrikoak mekanizatu behar direnean, piezaren bi sortzailetatik bakarrik ez lotzeko V eran landuriko erregela batzuk prestatu behar dira.

\* Piezaren irtenune barailaren ertzetik ateratzen den piezaren zatia deritzogu.

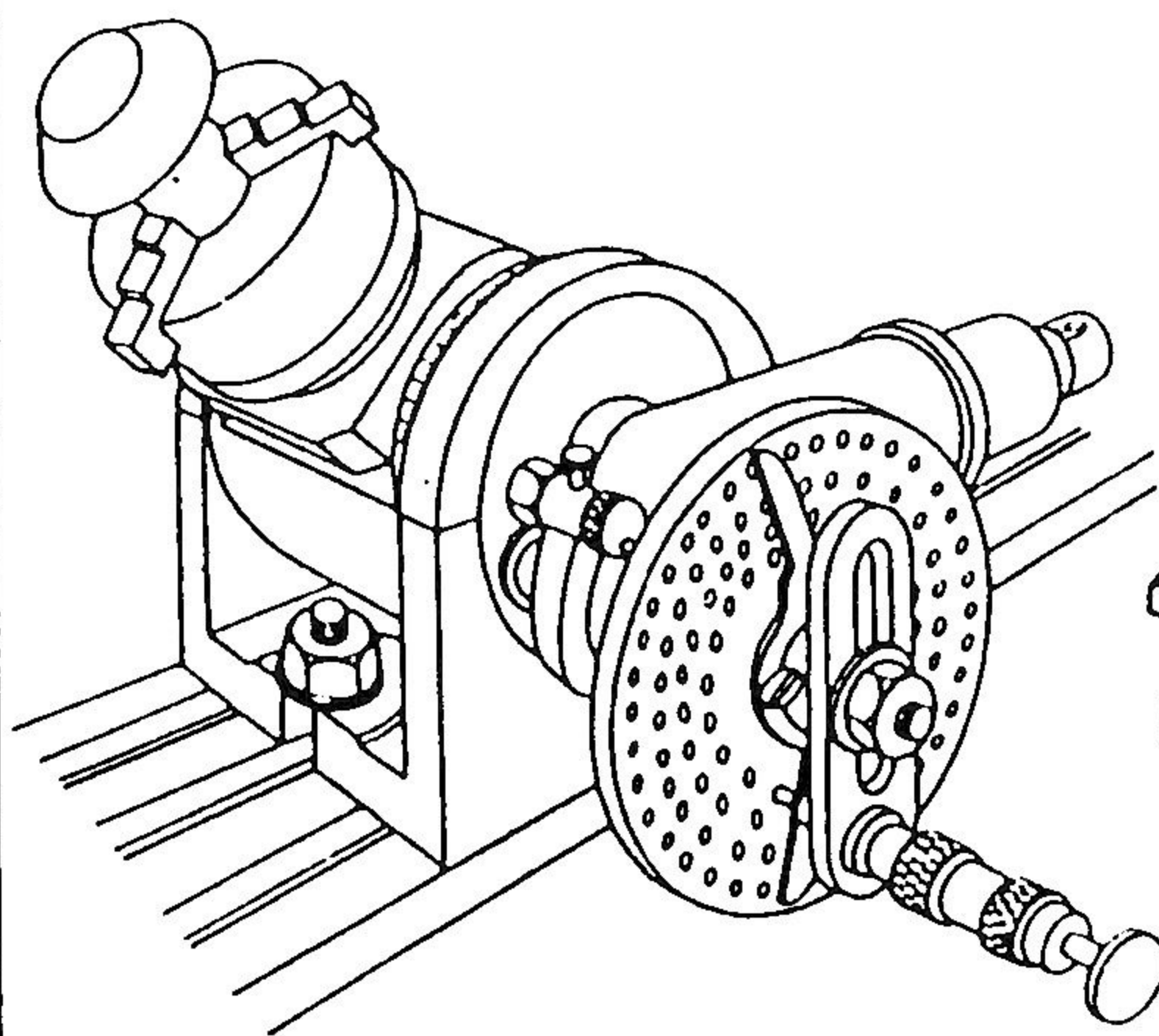


# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA

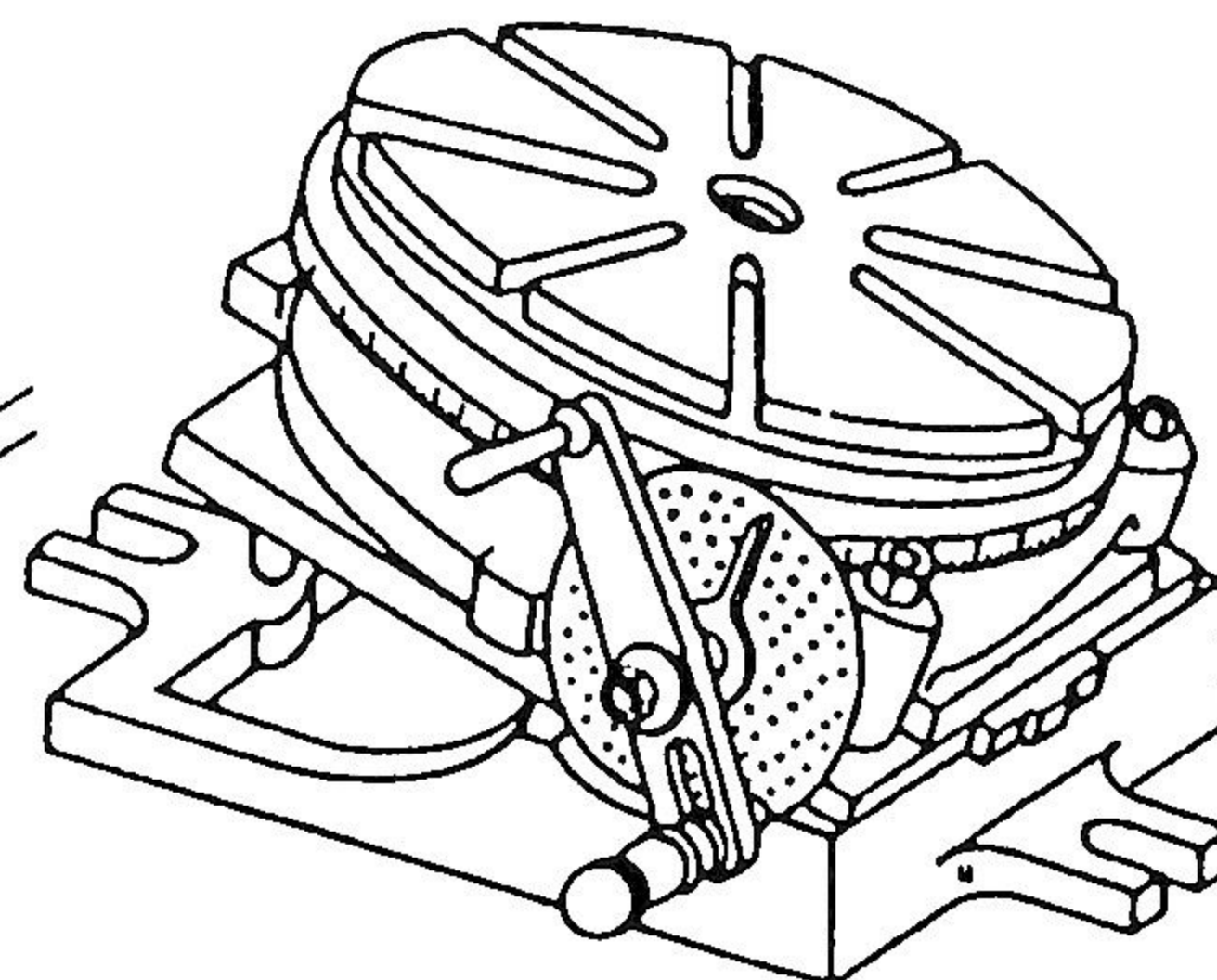


## b) Plater zatitzailean

Artekak, batzuetan pieza zilindrikotan (engranajetan, fresatan, barautsetan eta beste batzuetan pieza prismatikotan mekanizatu behar direnean, plater zatitzaileak erabiltzea beharrezkoa da.



Plater zatitzaile orokorra



Plater zatitzaile bertikala



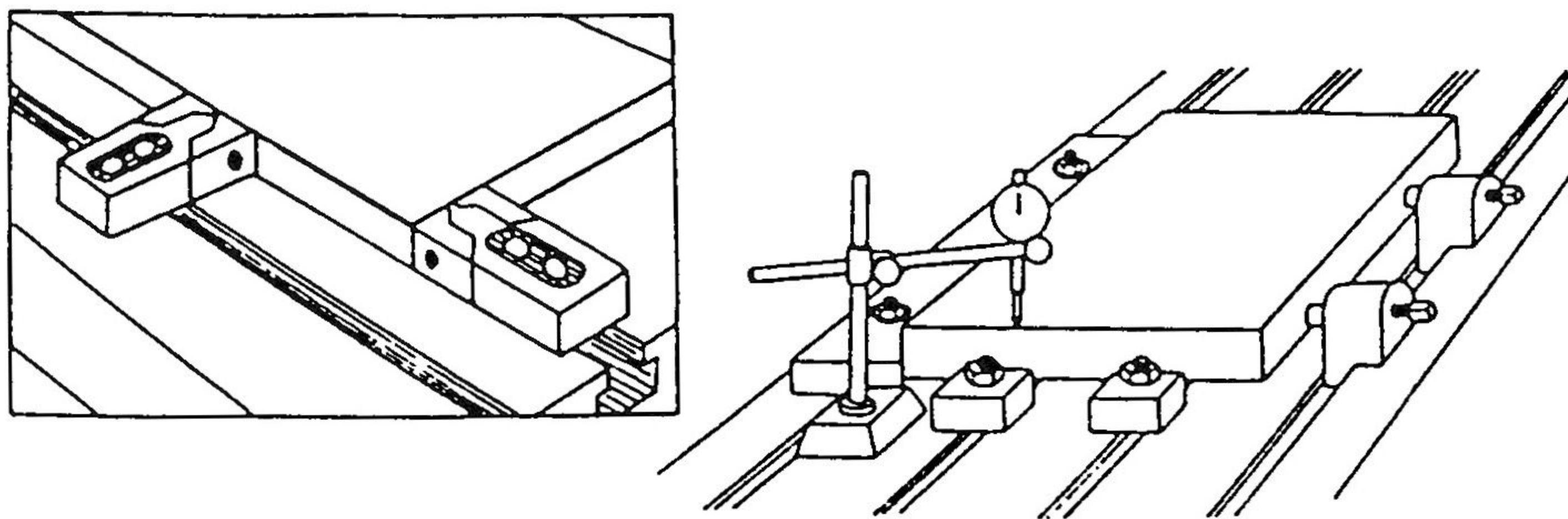
# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA

## *c) Mahaian*

Piezak mahaiari lotzea, brida bidez egin ohi da. Hauek, piezan burutu beharreko mekanizazio-mota eta dimentsioen arabera forma eta neurri desberdinekoak dira.

Hauetariko zenbait jarraian ikus dezakegu:

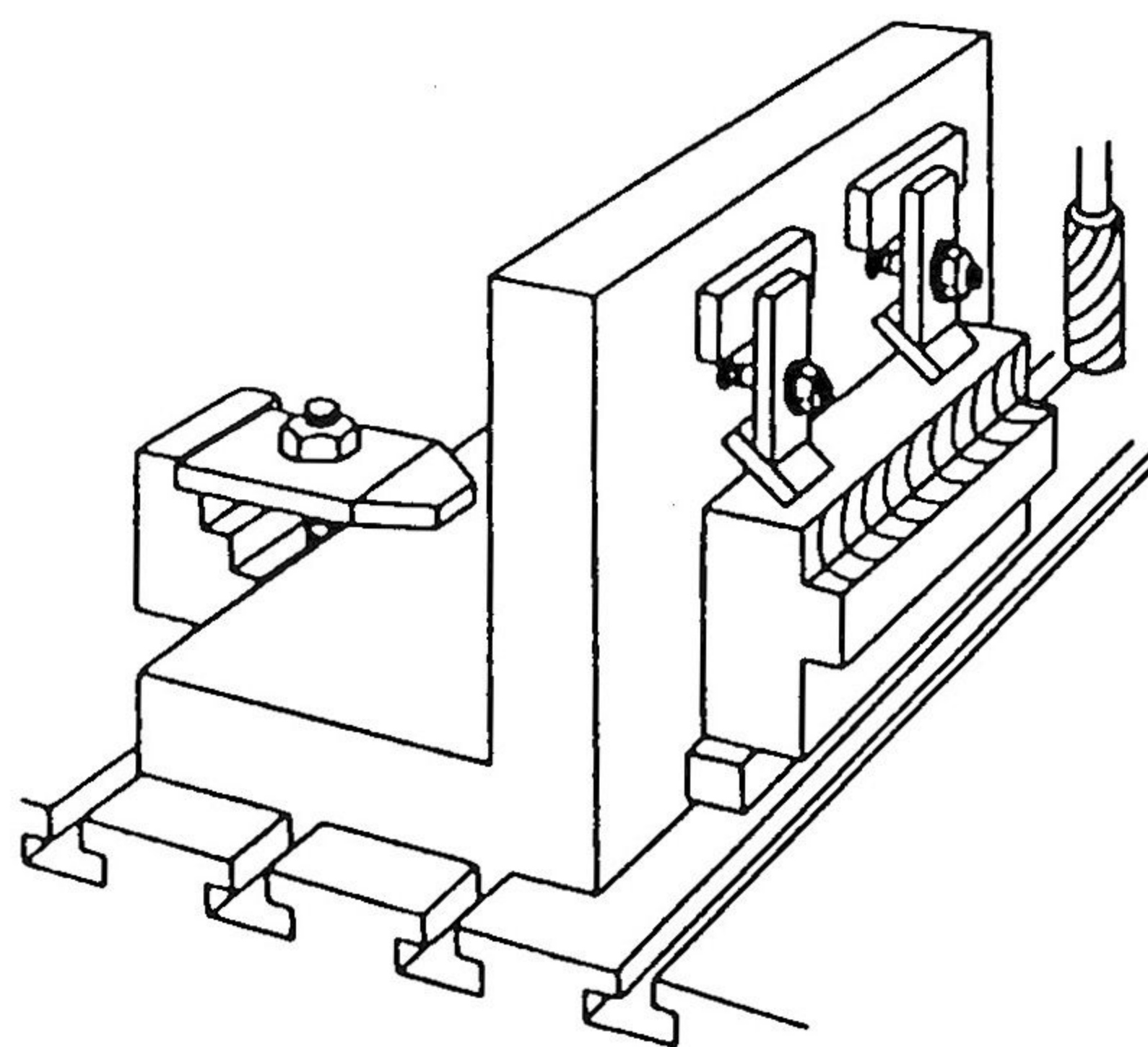
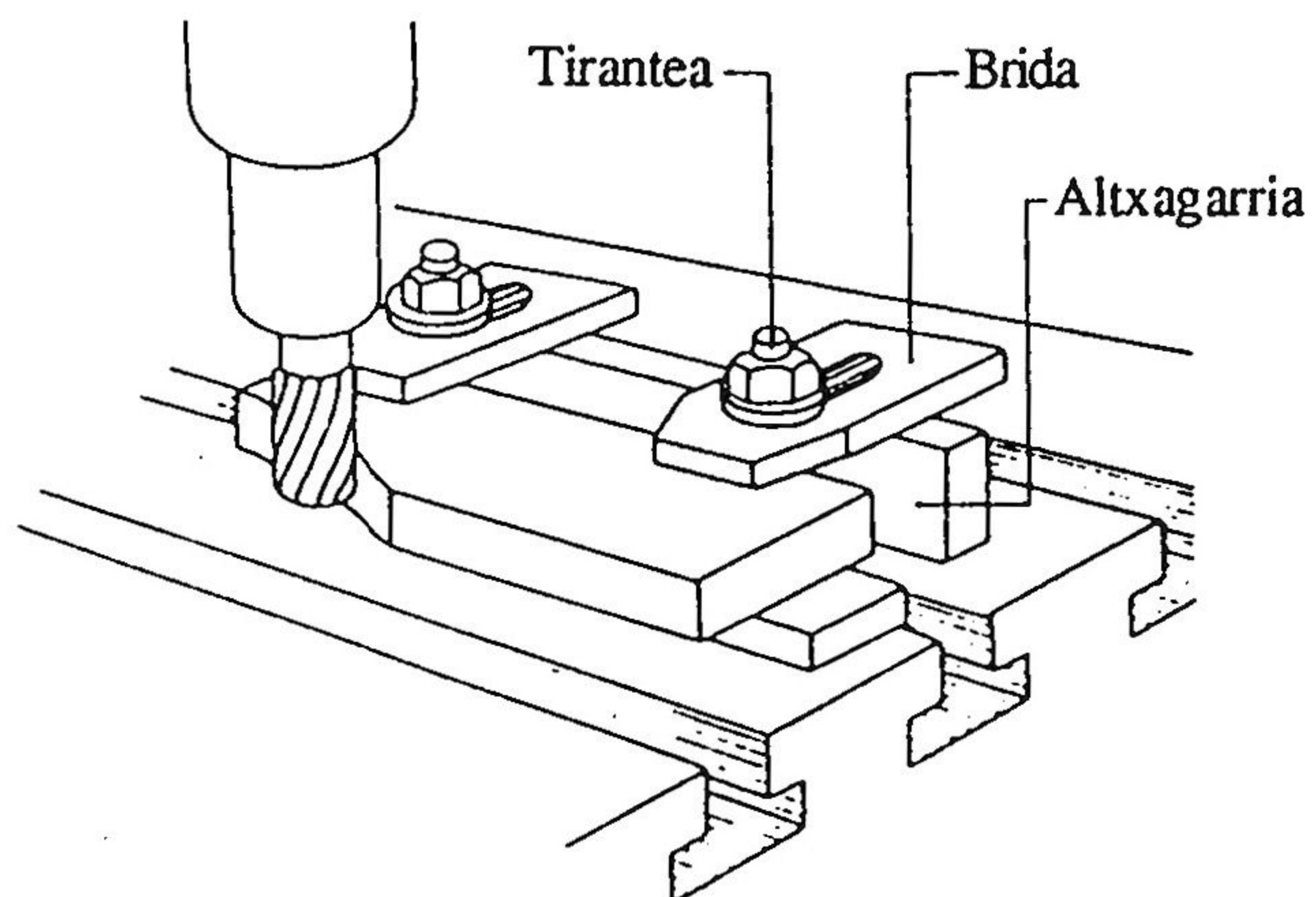
Aurretik kontzeko bridak





# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA

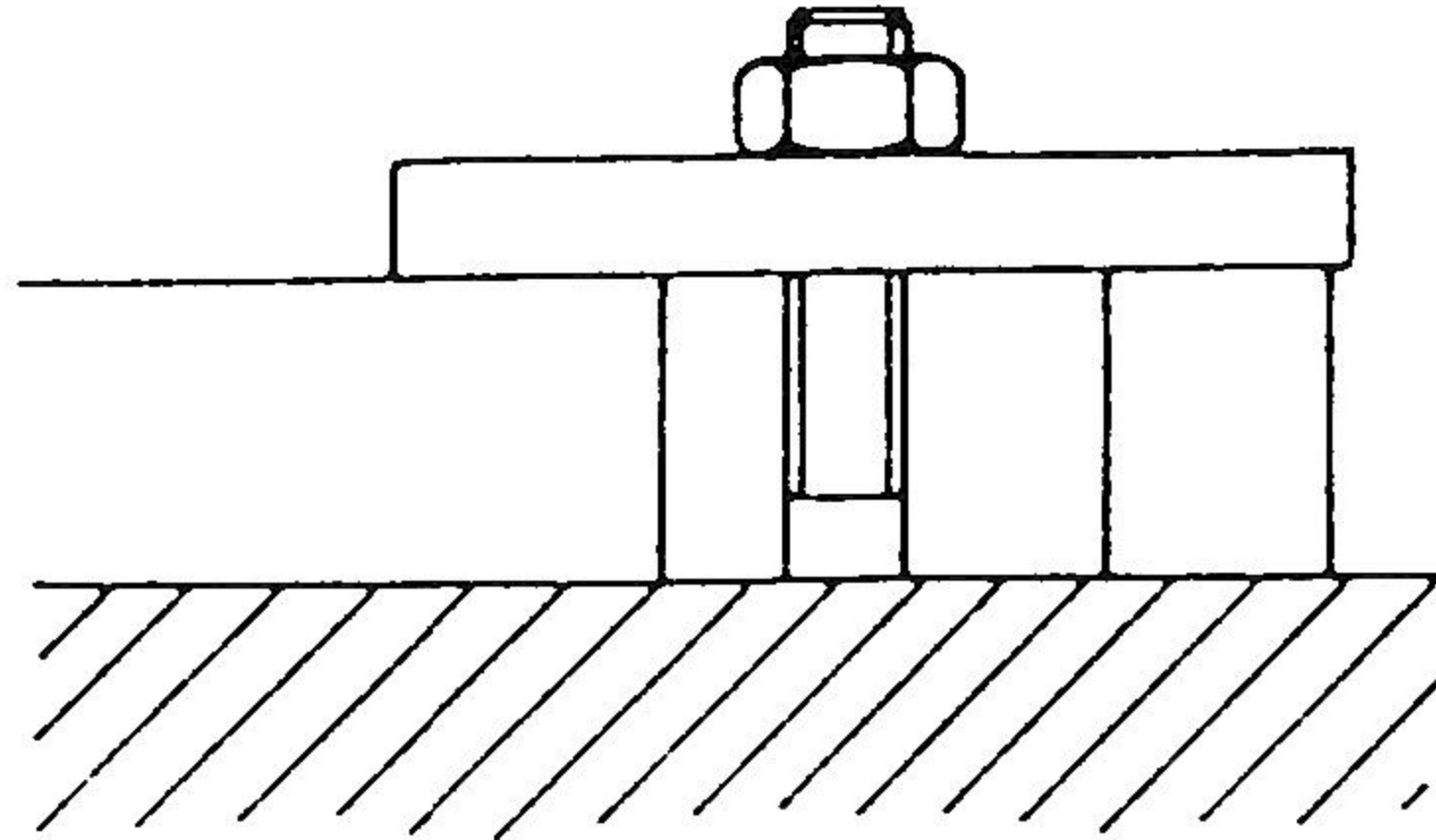
Goitik kontzeko bridak



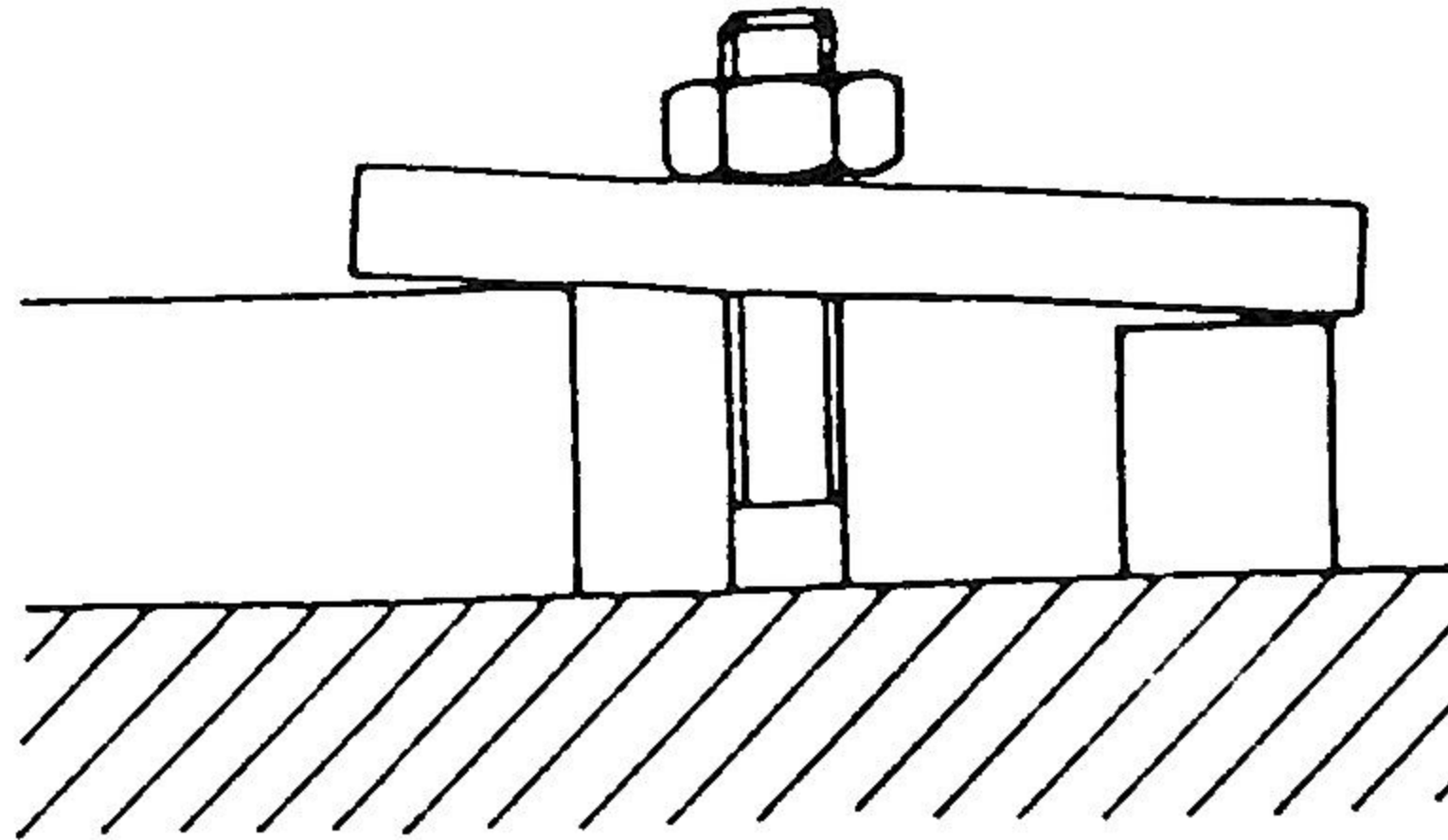


# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. 0F ARIKETA

ONGI



GAIZKI



## 1.2. ERREMINTAREN KOKAPENA

Fresa makinan ongi muntatzea, fresaren errendimendu ona kalitate onargarria eta iraupen egokia lortzeko garrantzi handikoa da. Erabiltzen diren sistema batzuk honako hauek ditugu:

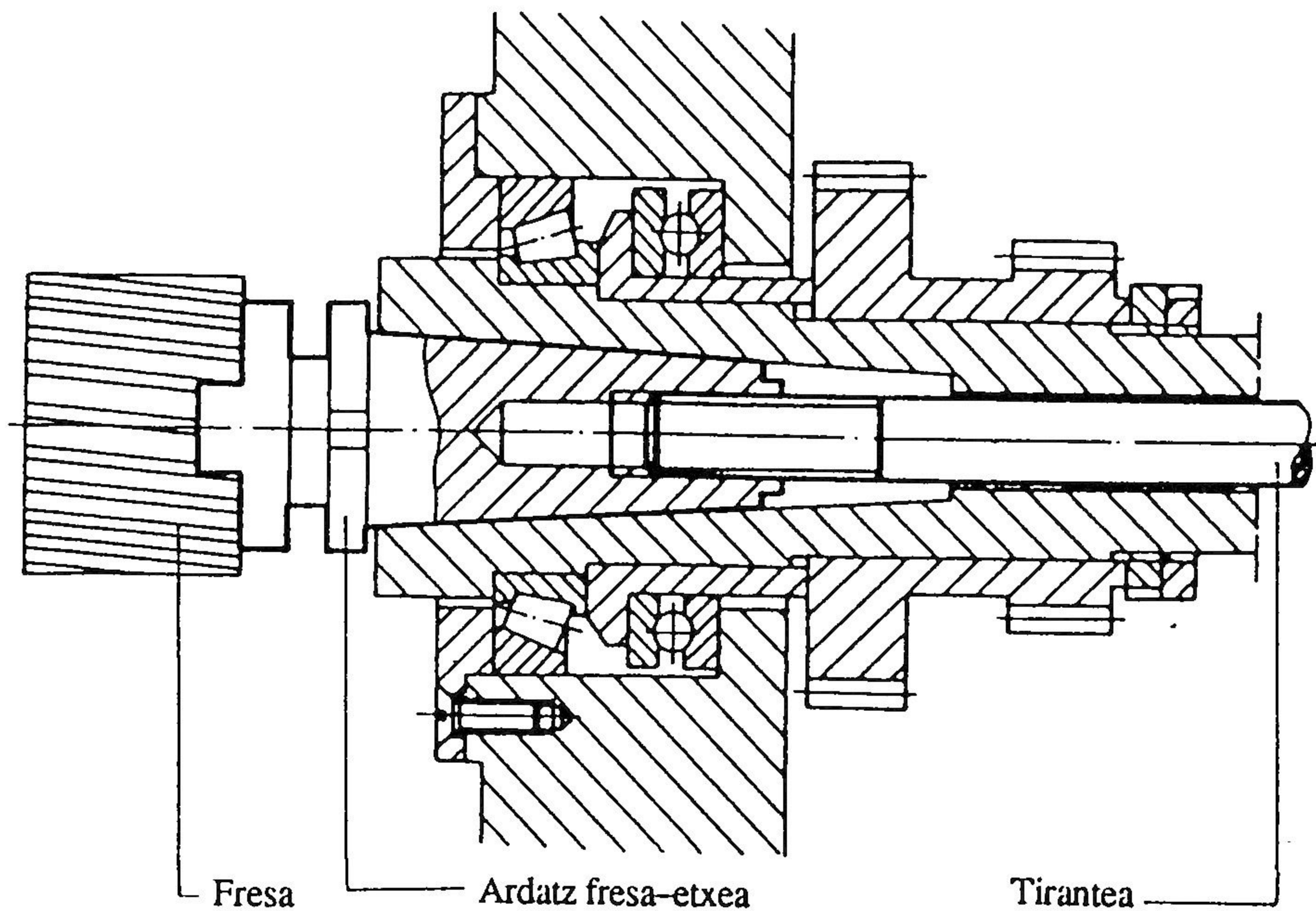
### *a) Zuzeneko muntaia*

Fresak makinaren ardatzari zuzen-zuzenean lotzeko erabiltzen diren sistemei deritzogu.



# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA

Sistema hauekin, erremintaren sendotasuna eta muntai zehaztasuna lortzen dira.



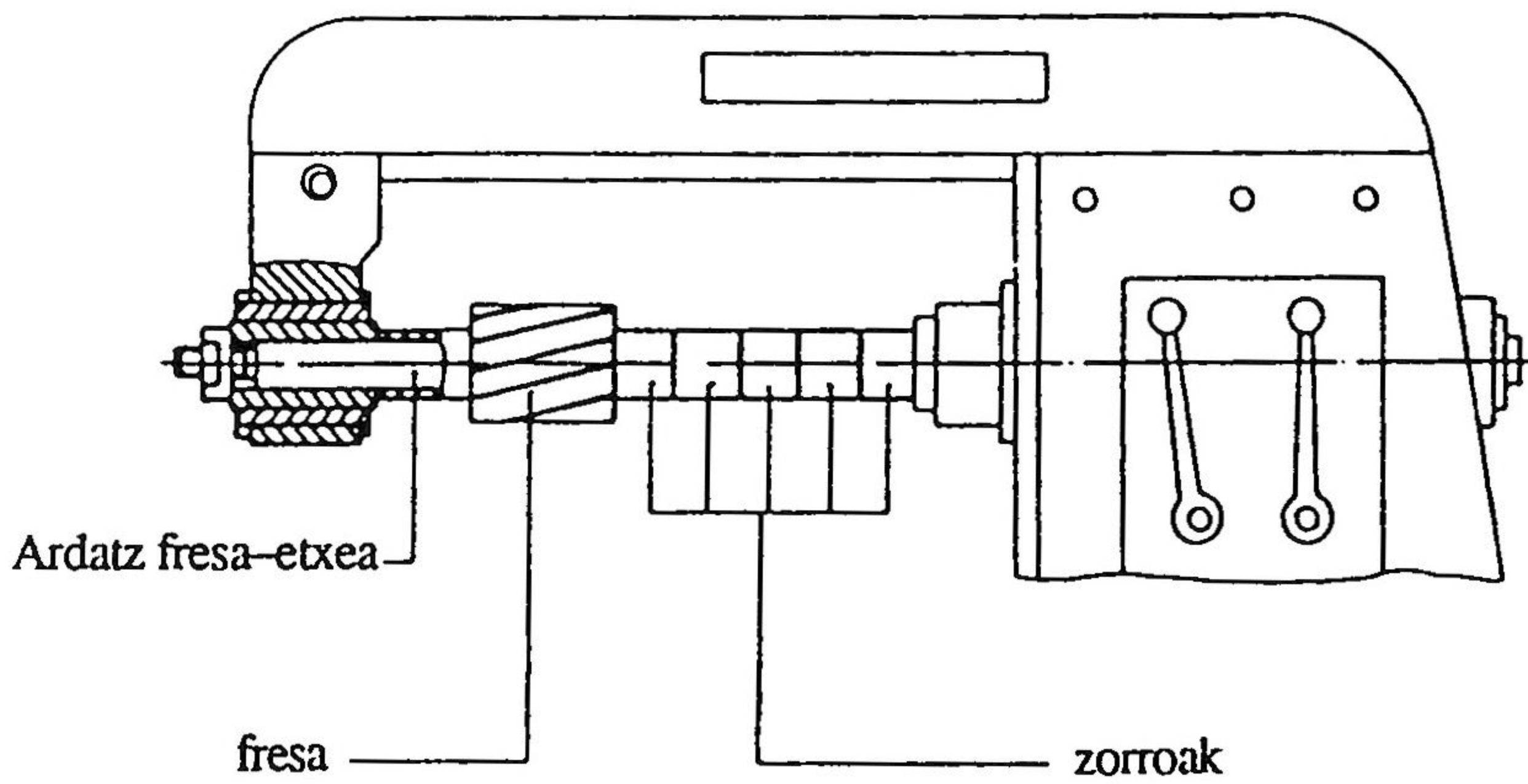
## *b) Ardatz luzean*

Fresa ardatz nagusitik aurreko sisteman onarturiko baino distantzia handiagoa kokatu behar denean, ardatz fresa-etxezko muntaia erabiltzen da. Ardatz fresa-etxeak isats koniko bat du; makinaren konoan finkatzen dena.

Fresa, zorro edo urrugailuei esker ardatzaren edozein posiziotan koka daiteke.



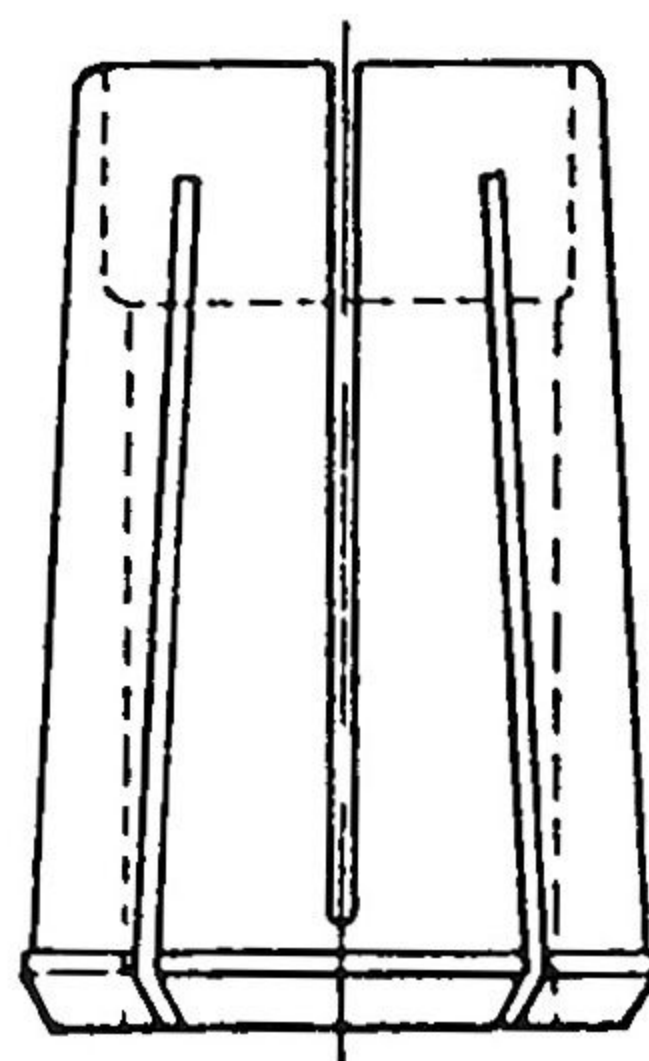
# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA



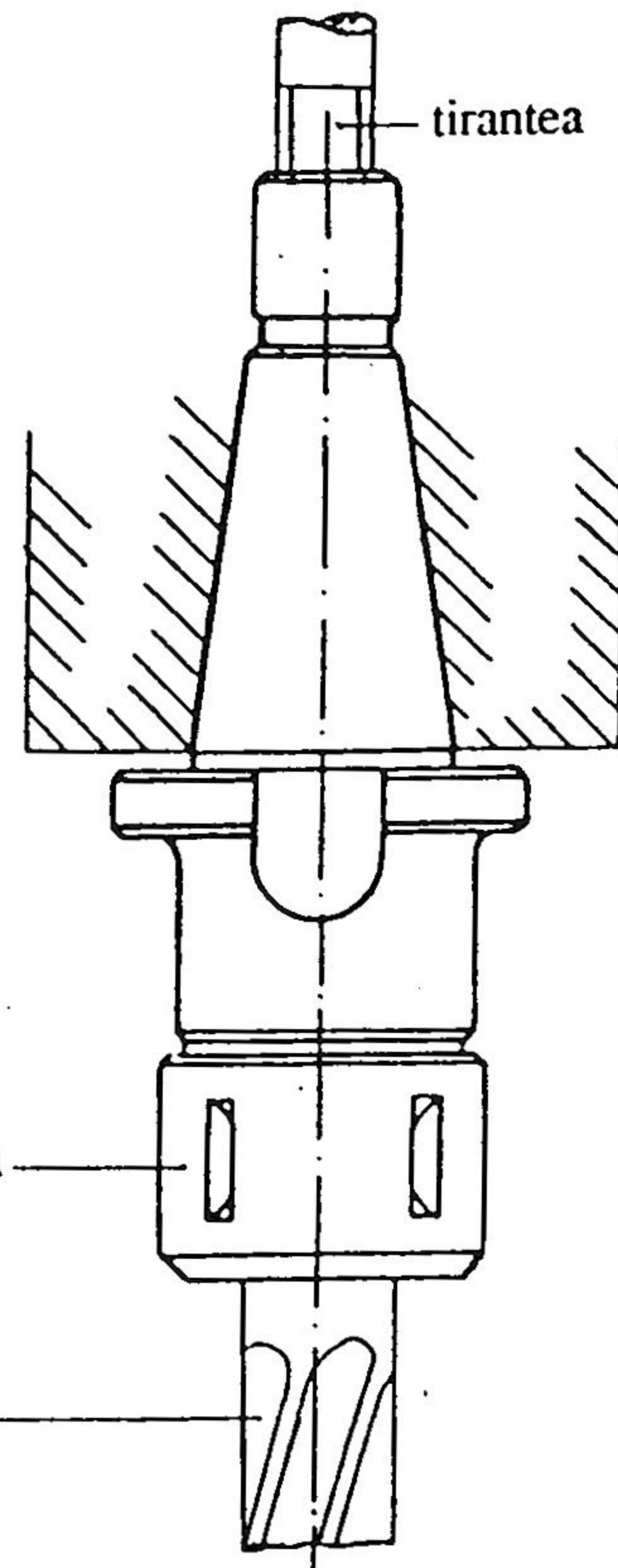
## c) Pintzen bidez

Girten zilindrikodun fresak, barautsak eta abar finkatzen dira pintzaz; pintza hauek diametro txikiko fresentzat erabiltzen dira ( $D < 12$ ).

Pintzaren gorputza ardatz nagusian zuzenean edo pintza-etxearen bitartez finkatzen da beste edozein girten bezala. Pintzak, azkoinaren bidez, lotzen du fresa.



Pintza



Azkoina

fresa

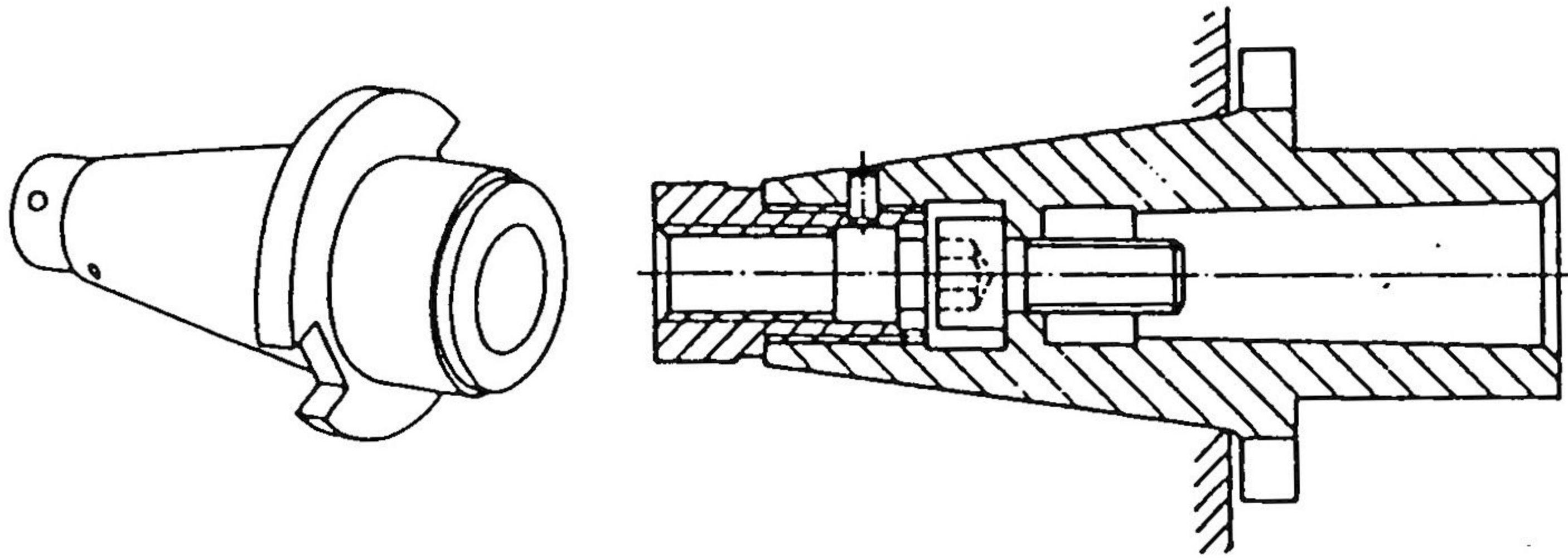
Pintza-etxea



# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA

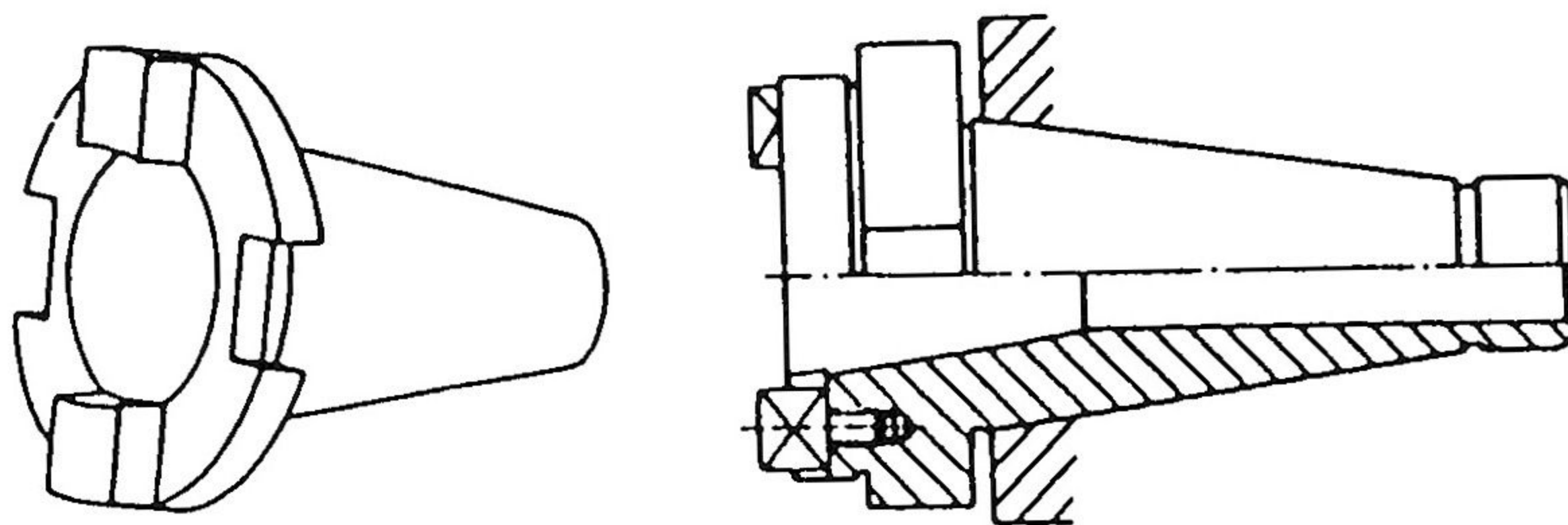
## d) Zorro moldatzaile eta txikitzaileen bidez

Erremintek (fresa, barauts eta abarrek) eta akzesorioek (pintza, pintza-etxe, barauts-etxeek) guztiek ez dituzte lotura-sistema berdinak erabiltzen. Batzuek girten zilindrikoa izaten dute, beste batzuek Morse konoa eta beste batzuek ISO konoa daramate. Fresatzeko makina guztiak berdinak ez direnez, gerta daiteke erreminta edo akzesorio horientzako ardatz nagusiaren ahokalekua berdina ez izatea. Kasu horretan, erreminta, pintza-etxe eta abar lotzeko zorro moldatzaile deituriko bitarteko akzesorio batzuk kokatu beharko dira.



ISO-Morse zorro moldatzailea

Gerta daiteke, girten-mota berdina izanik, bere tamaina ahokalekua baino txikiagoa izatea eta orduan zorro txikitzaile bat tartekatuz egiten da muntaia.



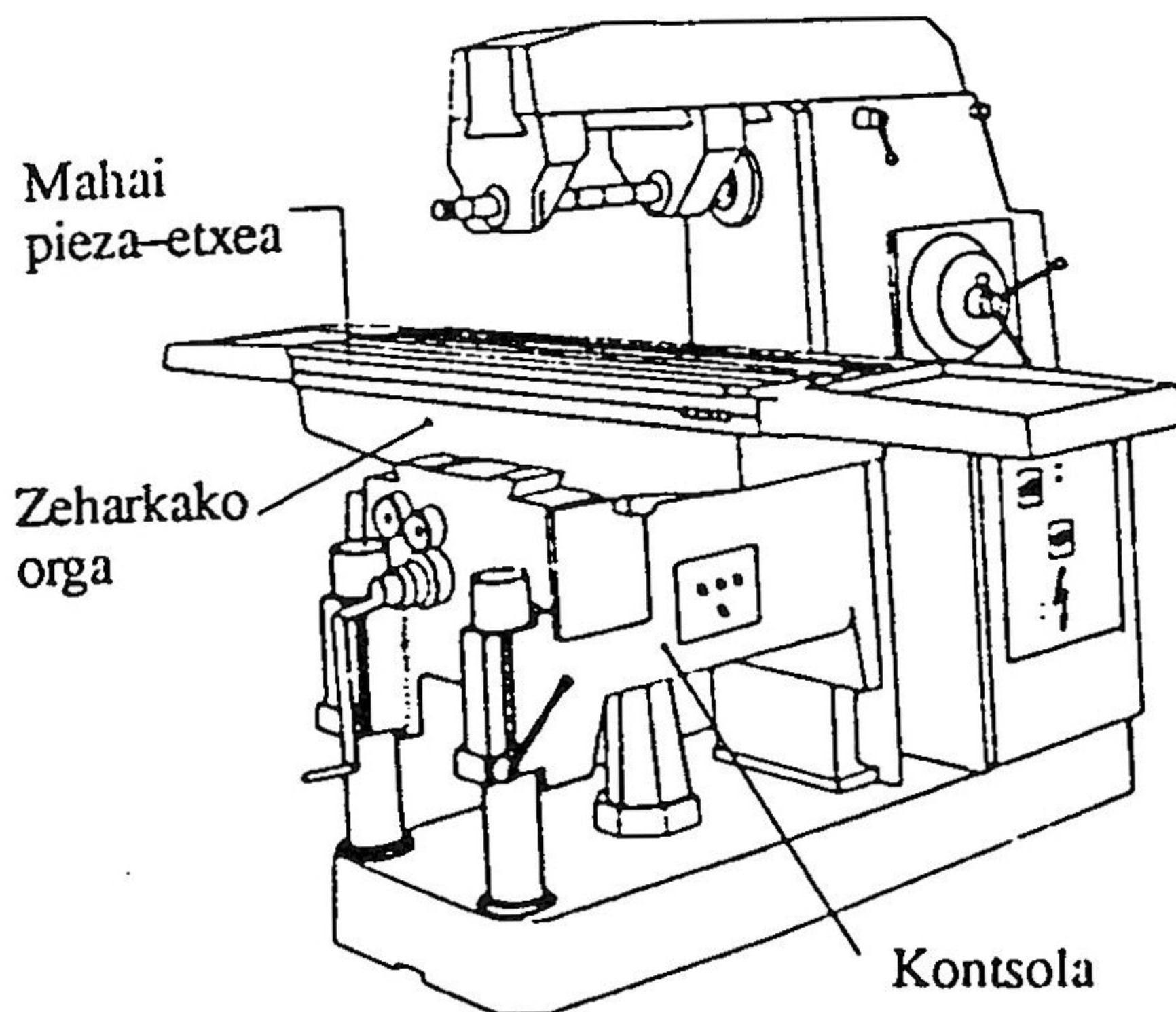
ISOtik ISOra zorro txikitzailea



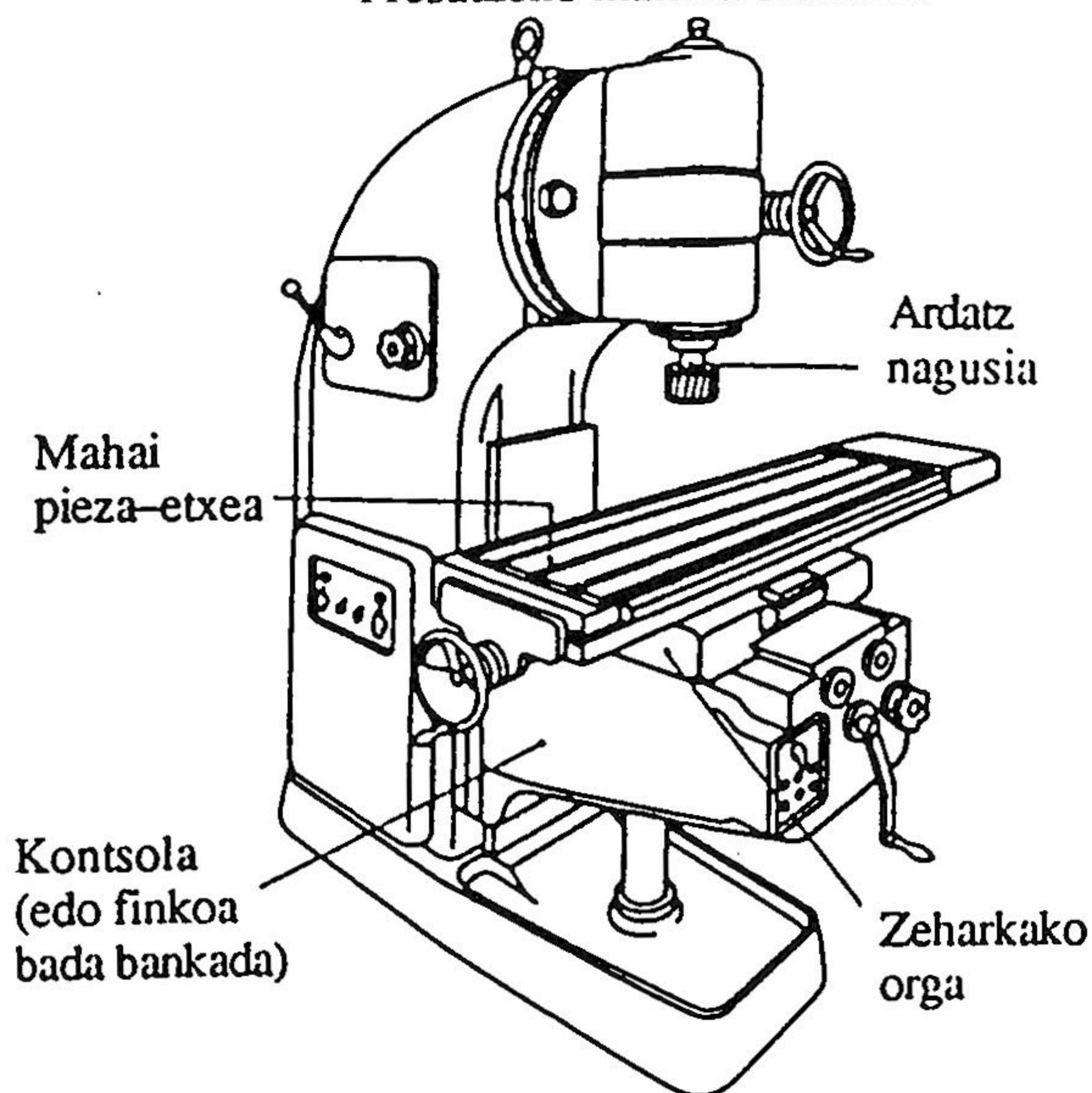
# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. OF ARIKETA

## 1.3. AITZINAPEN-HIGIDURAK

a) *Higidura hauetan parte hartzen duten elementuen izendapena*



Fresatzeko makina orokorra

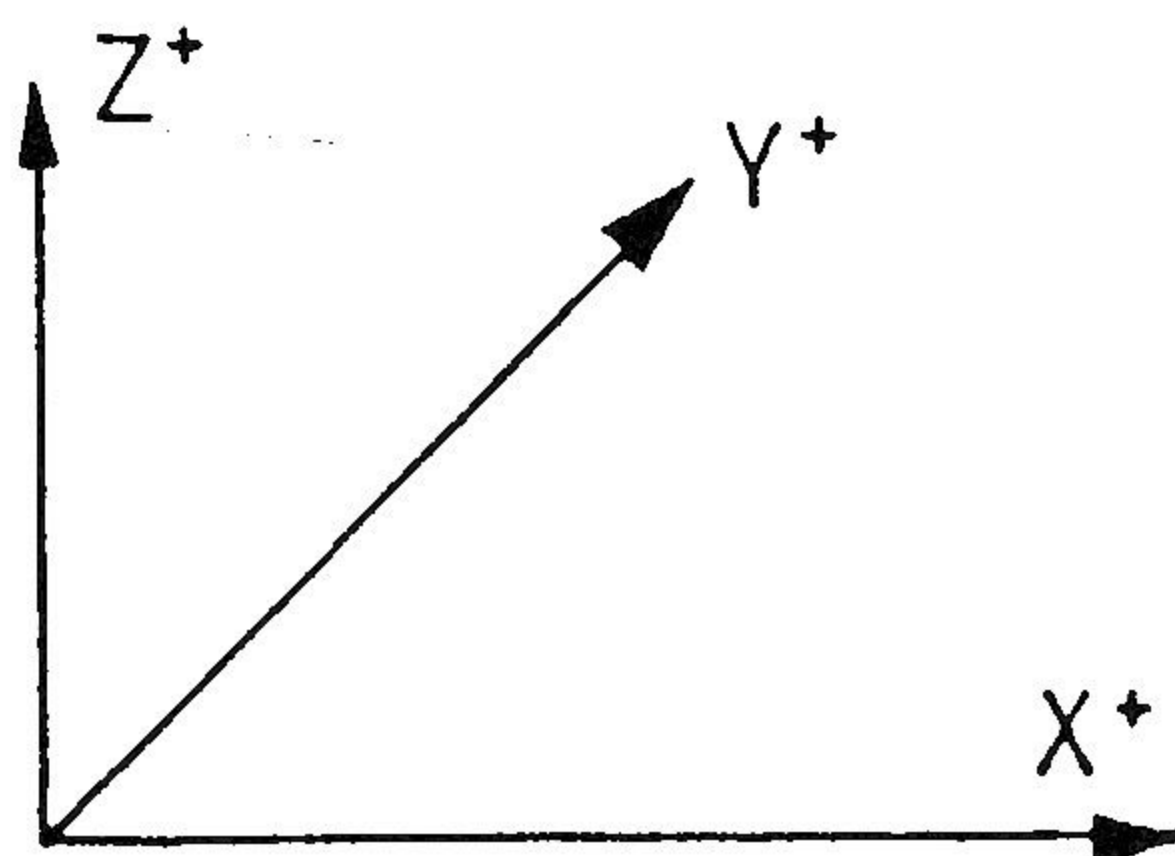


Fresatzeko makina bertikala



# 1.- PRESTAKETA FRESATZEKO MAKINAN. 0F ARIKETA

*b) Higidurak edo ardatz arautuak*



Horretarako, beti erreminta higitzen dela suposatzen da.

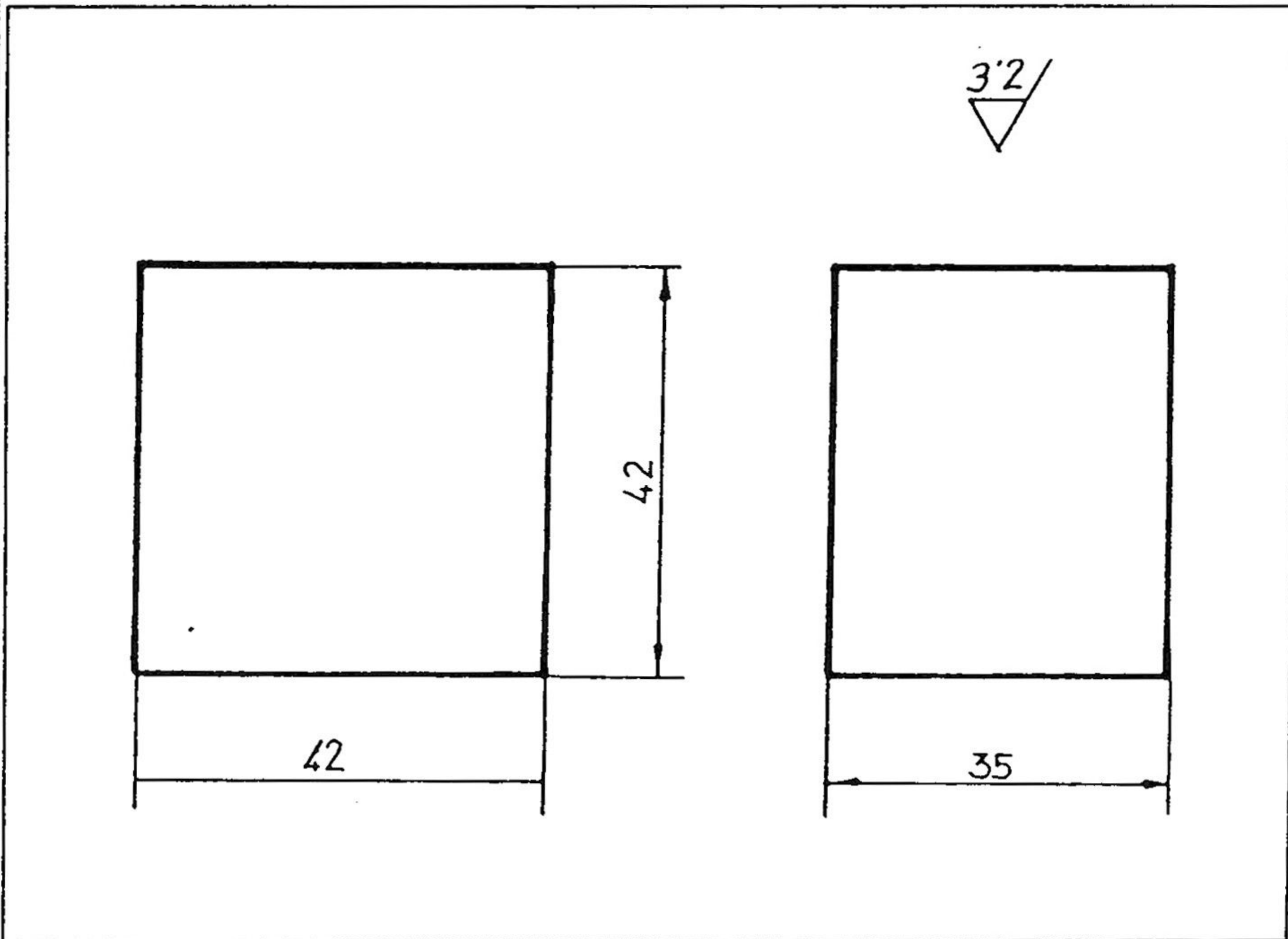
Oharra: Ariketa hau, makina erremintari dagokion teknologiaren 2. unitate didaktikoarekin osatuko da.



## 2.- PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA

MATERIALA: F 1110 altzairu gozoa

LANDUGABEKO NEURRIAK: 45 x 45 x 38



### 2.1. ARIKETAREN HELBURUAK

- Erloju konparatzailearen laguntzaz ardatzekiko paralelotasunak frogatuz fresatzeko makinan pieza bat muntatzen ikastea.
- Fresatzeko makinan lan baten ebaketa-baldintzak programatzen ikastea.
- Ardatz fresa-etxean fresa bat muntatzen ikastea.
- Zabalerari eta iraganaldi-sakonerari dagokionean, ebaketa doitzen ikastea.
- Kalibrea eta erloju konparatzailea erabiltzen ikastea.

Oharra: Pieza hau 2. ariketaren mekanizaziorako erabiliko da.



IZENDAPENA: PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA

MAKINA: Fresatzeko makina

ERREMINTA: T1

EGIAZTAPENA: Kalibreaz

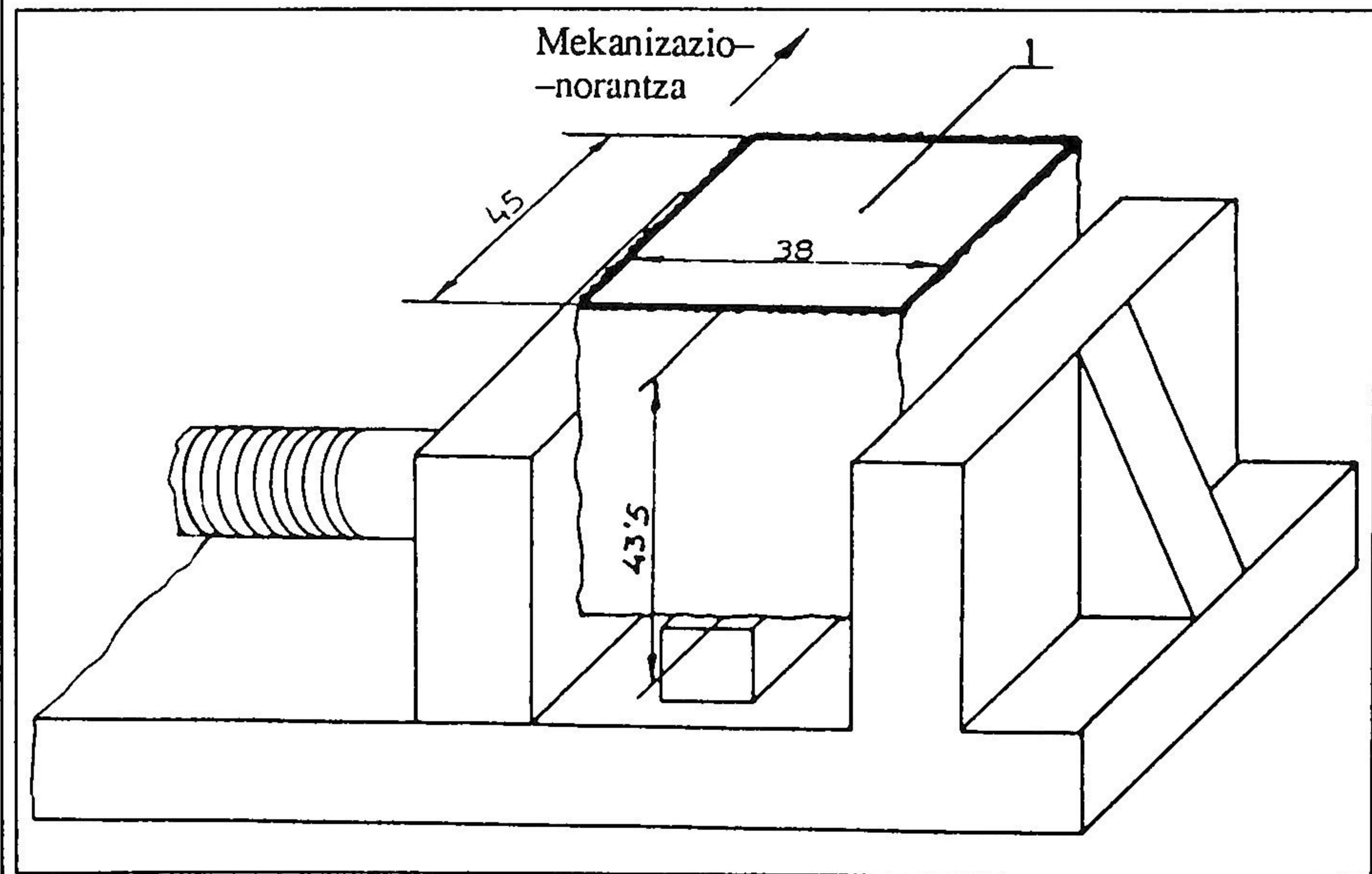
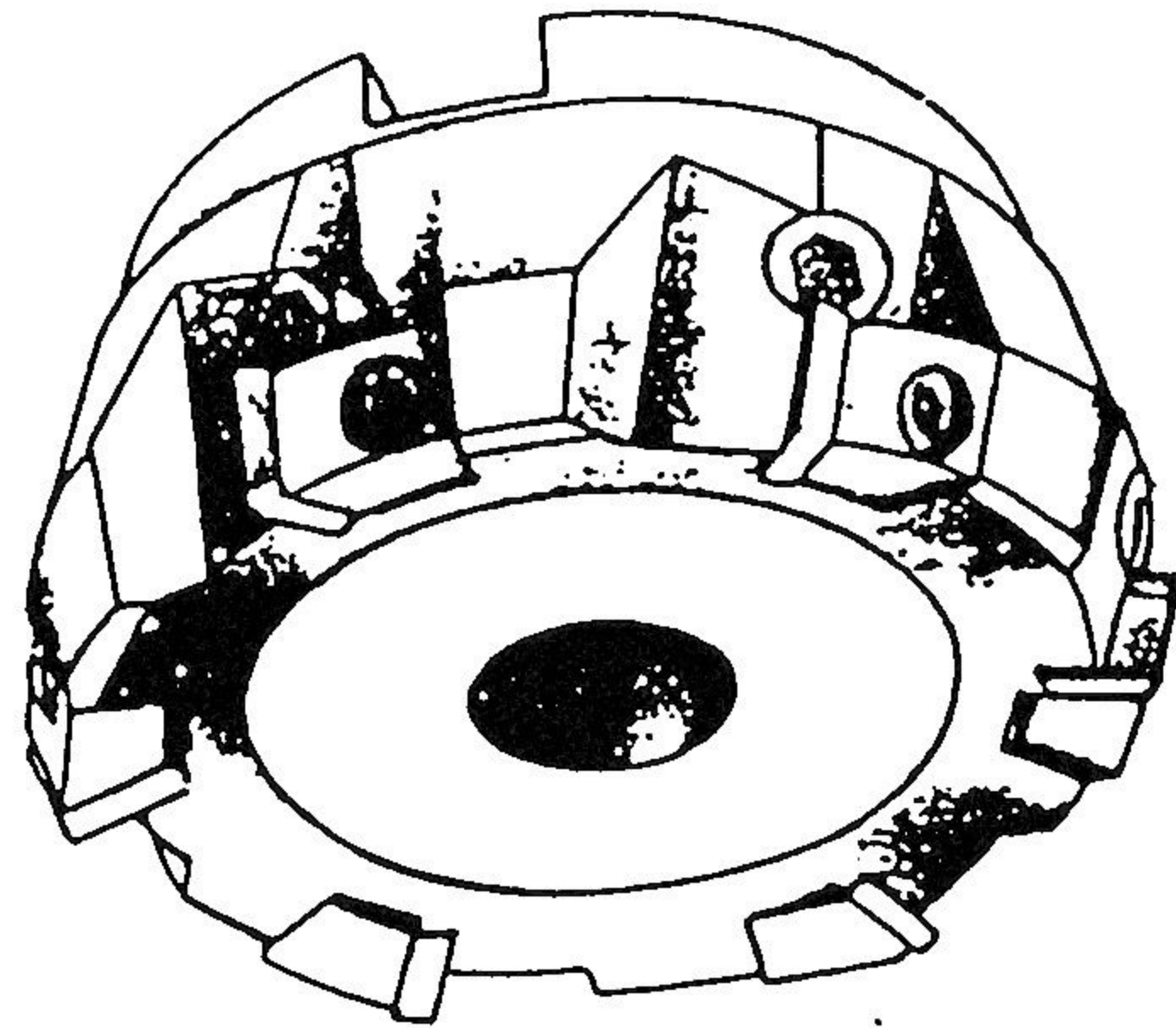
## 2.2. ERAGIKETAK ETA KALKULUAK

### 1. eragiketa:

Pieza, 20 mm inguru-ko altxagarri baten bidez, barailan lotu. Ondoren, gutxi gorabehera 43,5 mm-ko luzerara utziz, arbustu-iraganaldi batez eta beste akabera batez goiko aurpegia fresatu.

Oharra: Pieza muntatu aurretik erloju konparatzailearen laguntzaz bere paralelotasuna frogatu.

T1





**IZENDAPENA: PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA**

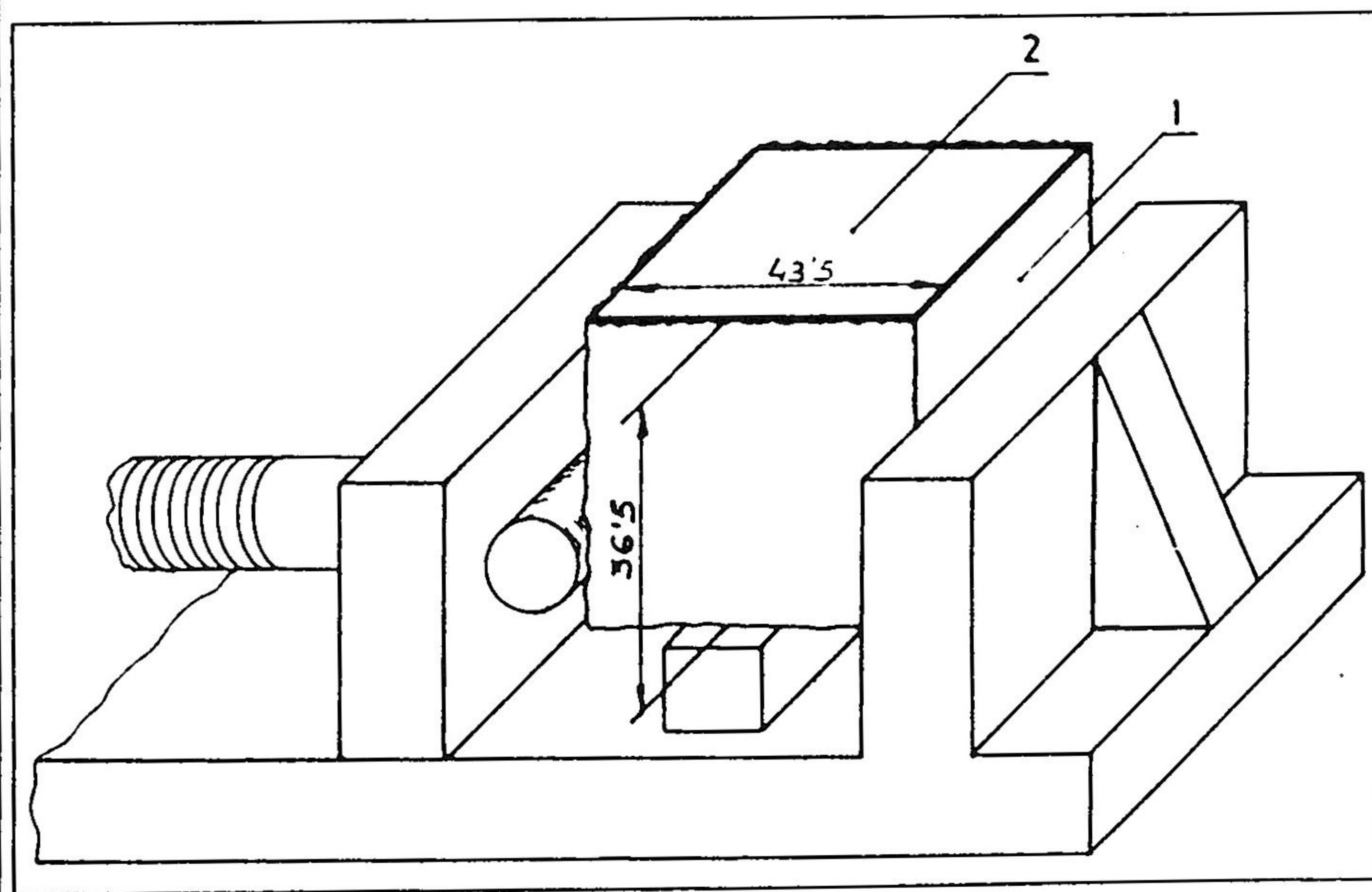
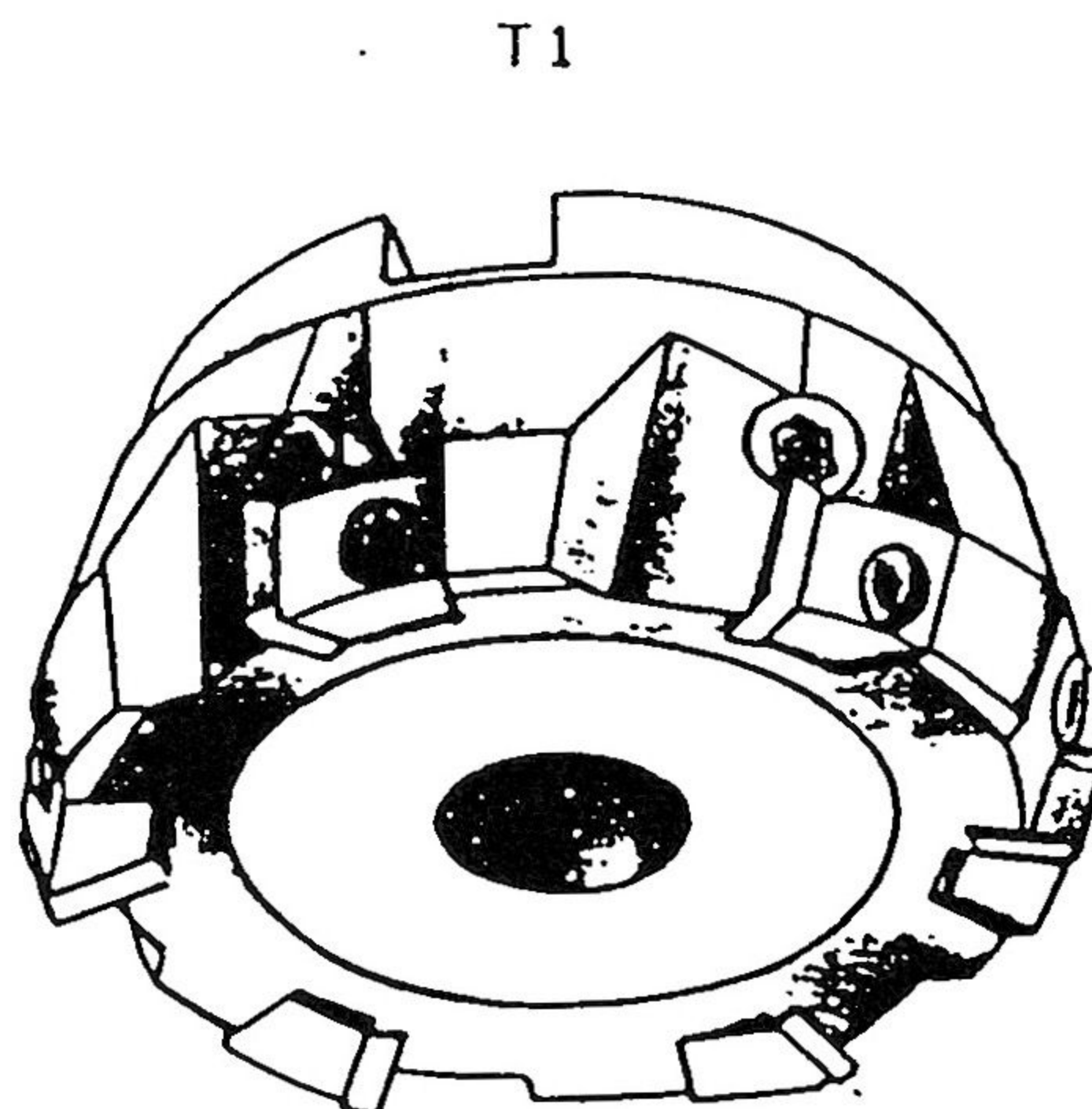
**MAKINA: Fresatzeko makina**

**ERREMINTA: T1**

**EGIAZTAPENA: Kalibreaz eta 90°ko eskuairaz**

*2. eragiketa:*

Pieza 90° biratu; fresatu beharreko gainazala 1. eragiketan fresaturiko gainazalarekiko elkartzut gera dadin, pieza eta baraila higikorren artean hagatxo kalibratu bat kokatuz aurreko altxagarrian bermatu eta lotu. Ondoren pieza 36,5 mm inguruko zabalera utziz, arbastu-iraganaldi batez eta beste akabera batez goiko aldea fresatu.





**IZENDAPENA: PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA**

**MAKINA: Fresatzeko makina**

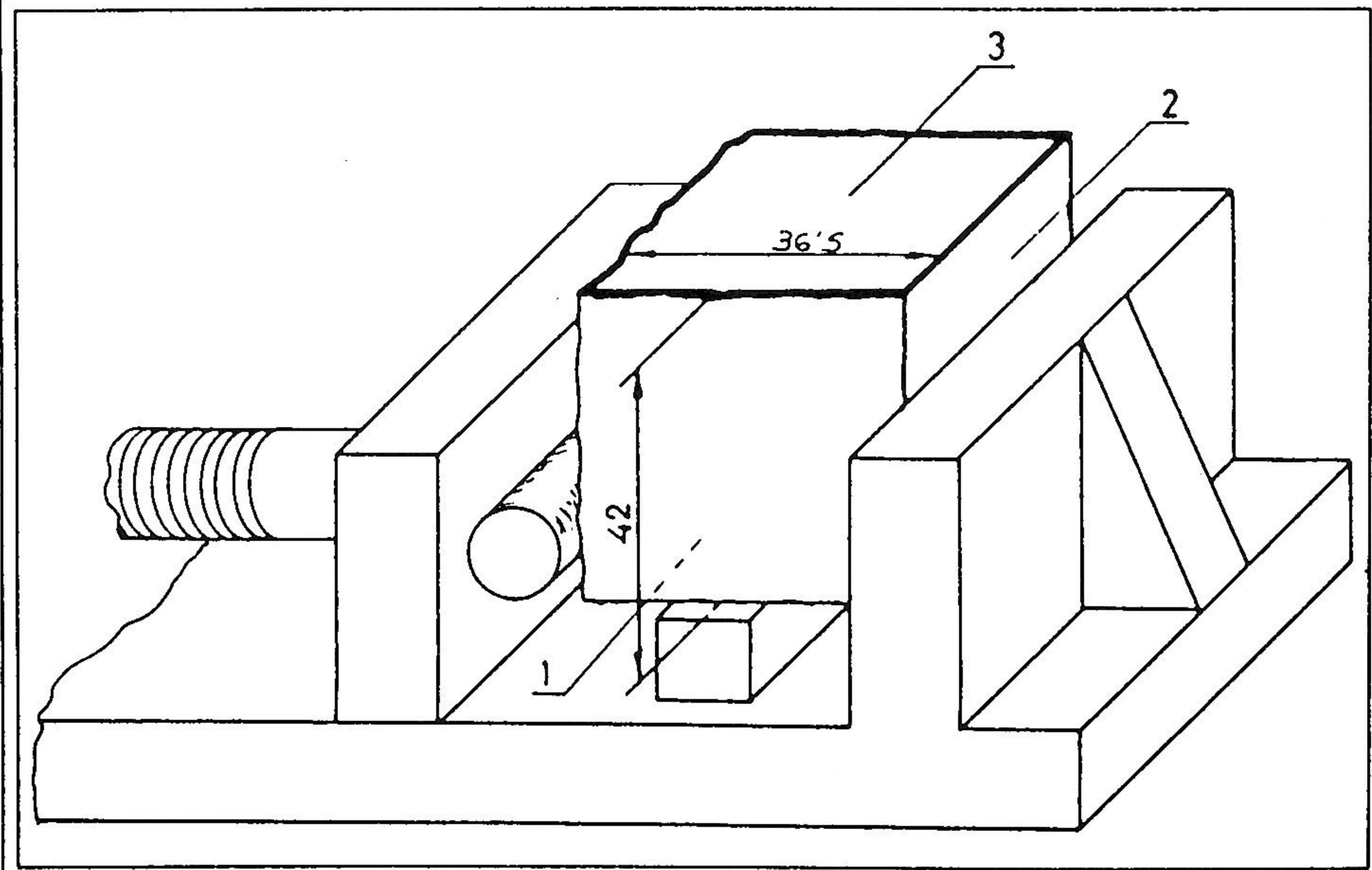
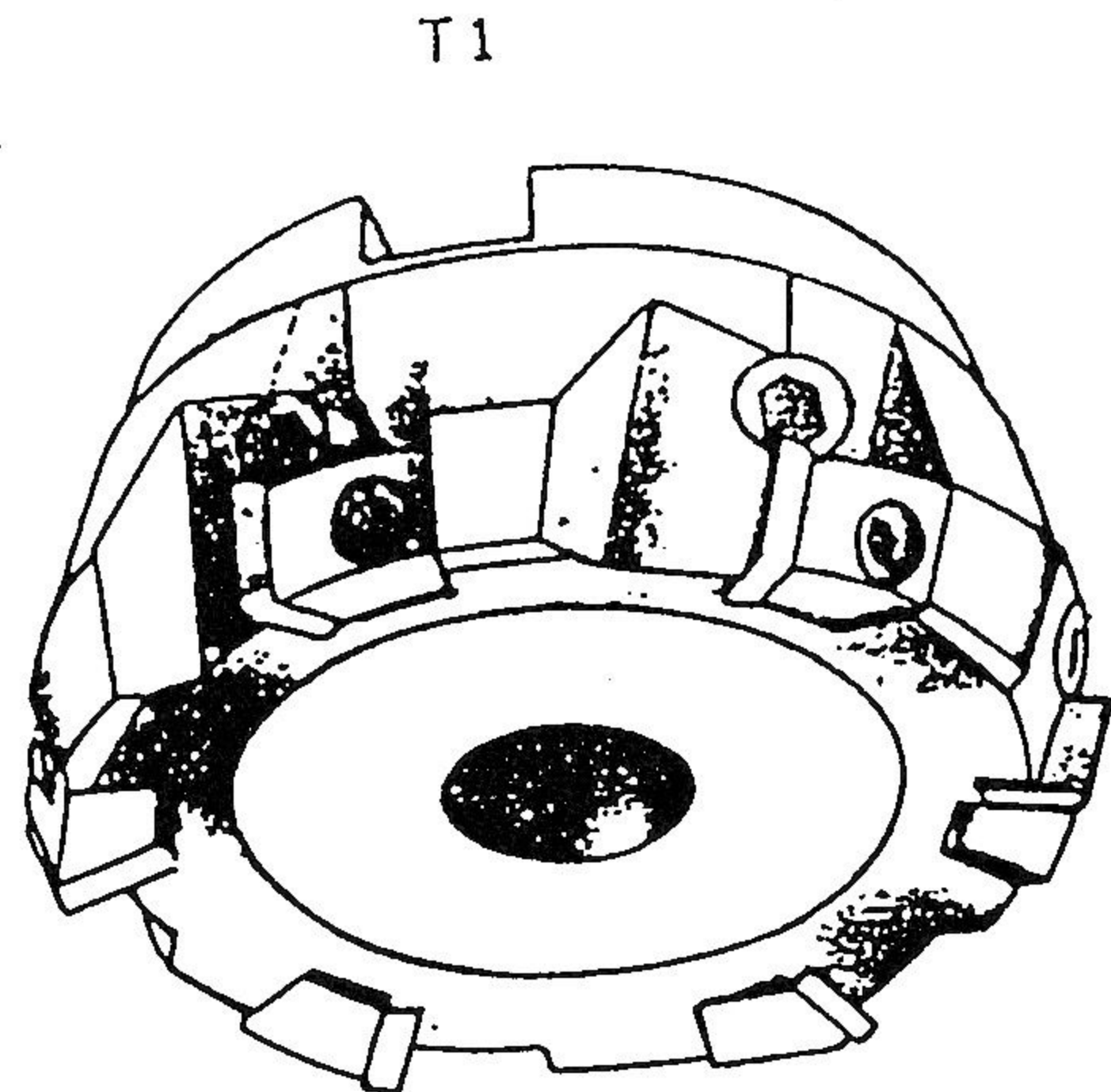
**ERREMINTA: T1**

**EGIAZTAPENA: Kalibreaz eta 90°ko eskuairaz**

*3. eragiketa:*

Pieza 90° biratu eta 2. eragiketean egin den bezala lotu. Arbastaketa-iraganaldi batez eta beste akabera-iraganaldi batez 42 mm-ko kota amaitu\*.

\* Akabera-iraganaldia eman aurretik kota neurtu.





**IZENDAPENA: PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA**

**MAKINA: Fresatzeko makina**

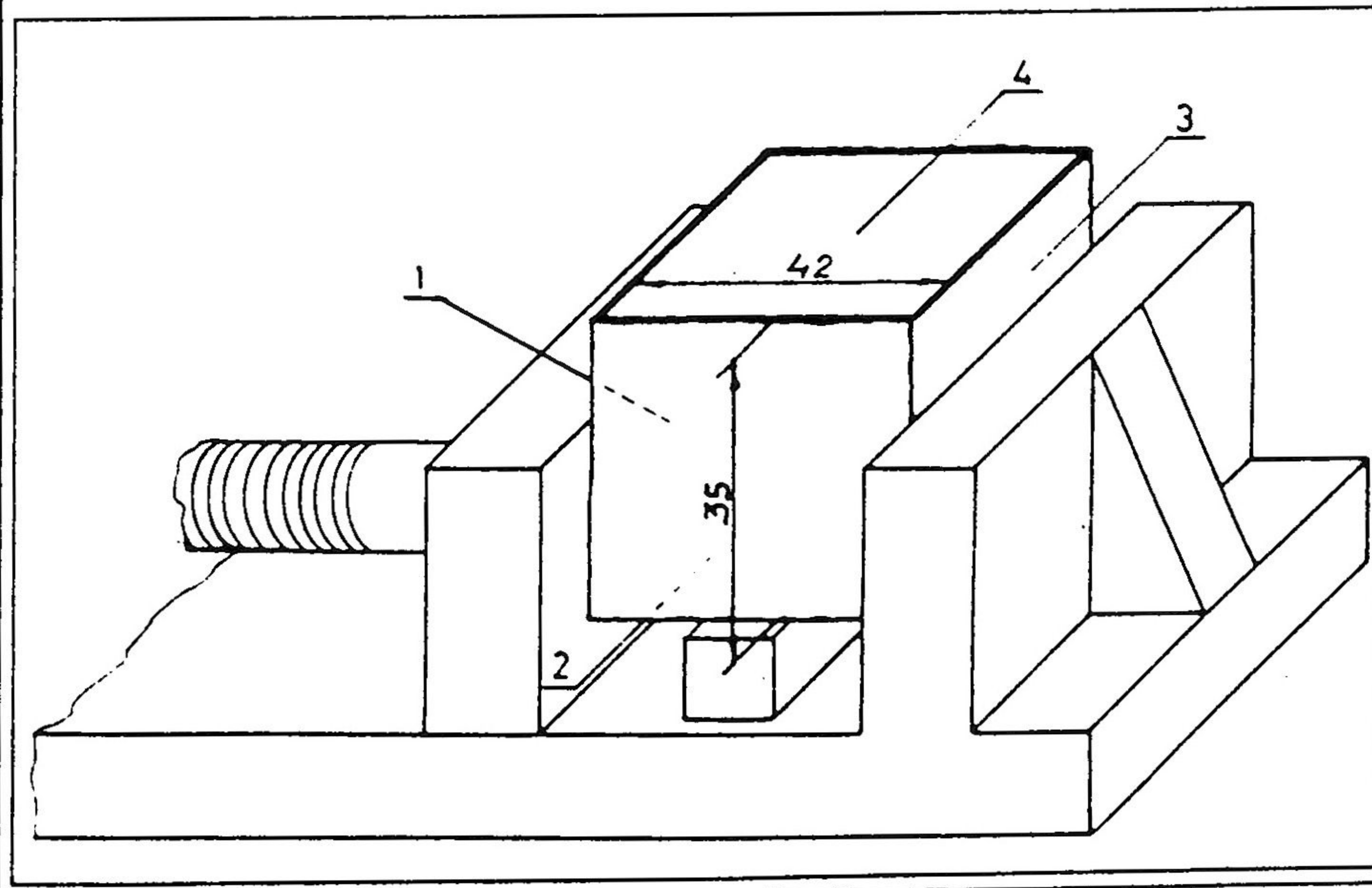
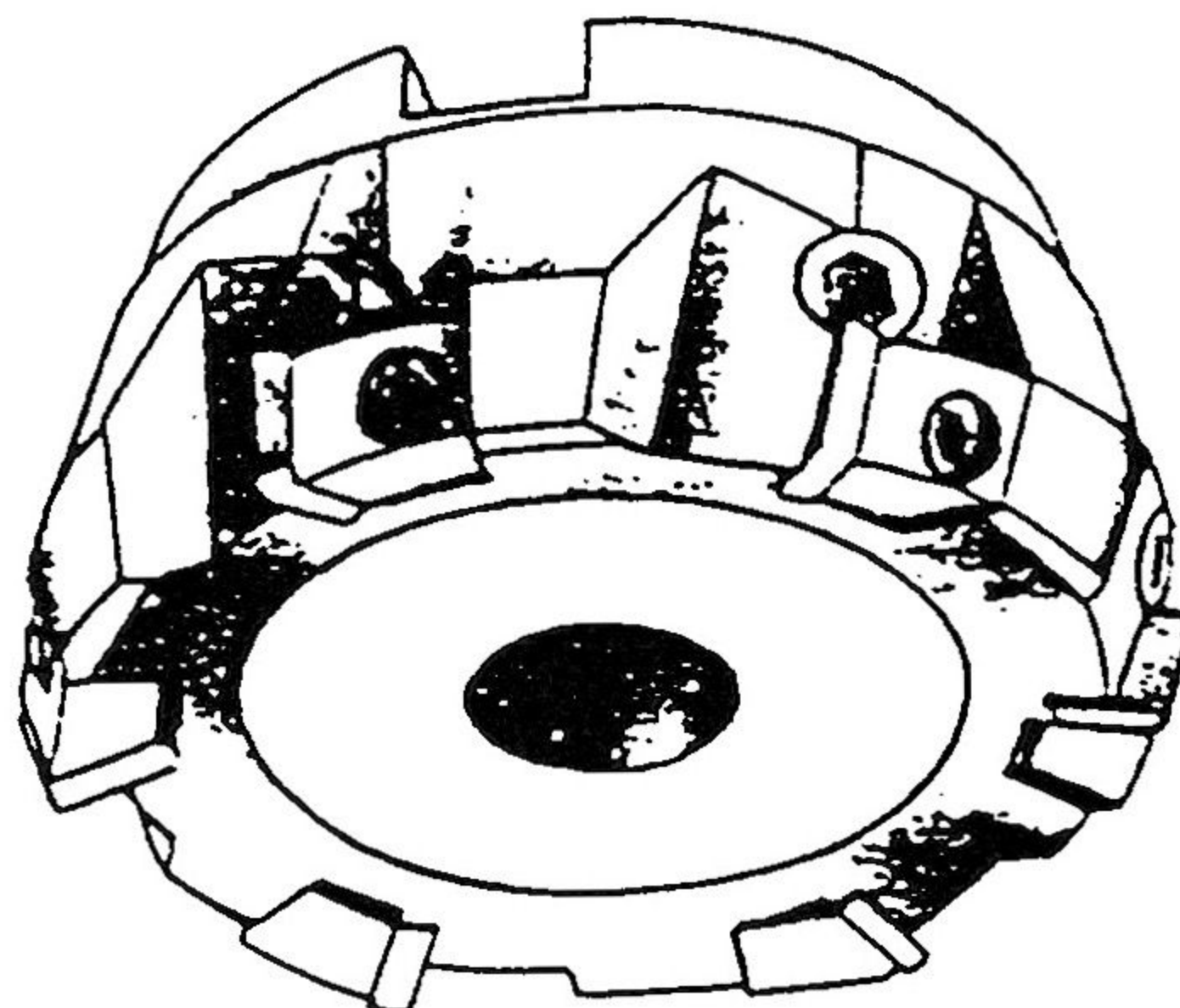
**ERREMINTA: T1**

**EGIAZTAPENA: Kalibreaz eta 90°ko eskuairaz**

*4. eragiketa:*

Pieza 90° biratu eta barailan 20 mm inguruko altxagarri baten gainean kokatuz, lotu. 35 mm-ko kota arbastu-iraganaldi batez eta beste akabera-iraganaldi batez bukatu.

T1





**IZENDAPENA: PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA**

**MAKINA: Fresatzeko makina**

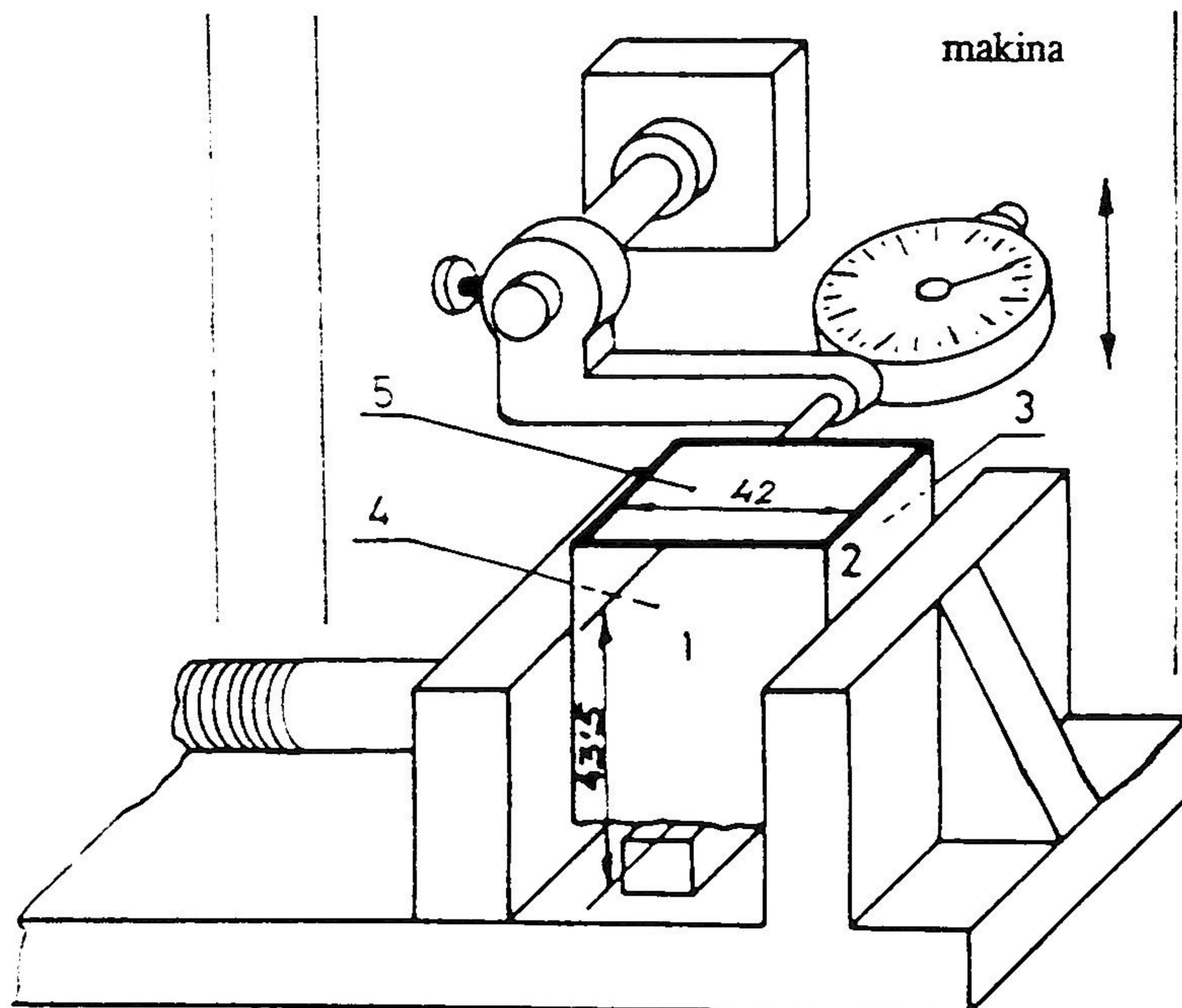
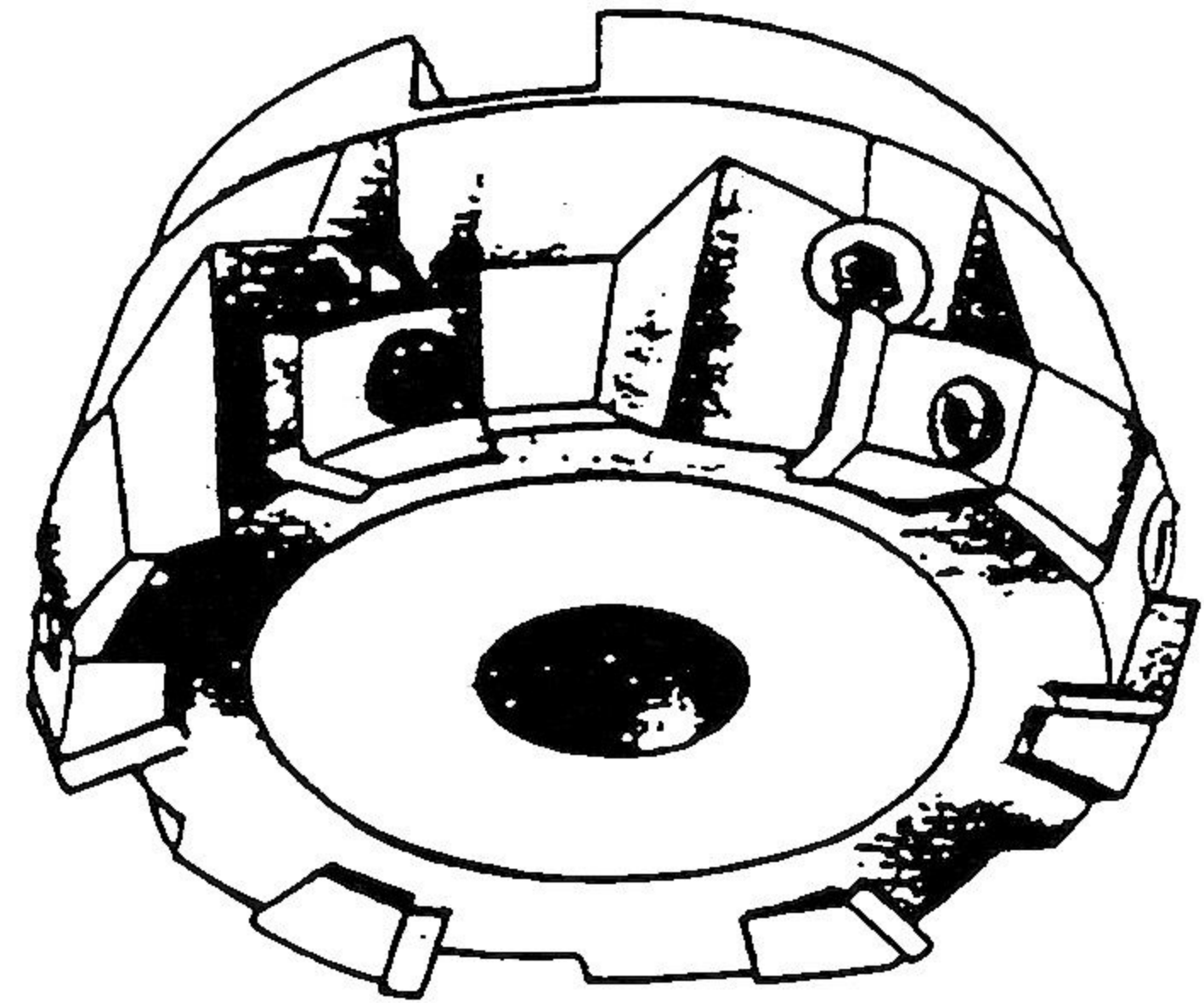
**ERREMINTA: T1**

**EGIAZTAPENA: Kalibreaz eta 90°ko eskuairaz**

*5. eragiketa:*

Pieza, erloju konparatzailearen bidez aurreko aurpegiekiko 90°ra kokatuz, fresatu, goiko aurpegia arbastu-iraganaldi batez eta beste akabera-iraganaldi batez 43,5 mm inguruko altuerara utziz.

T1





**IZENDAPENA: PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA**

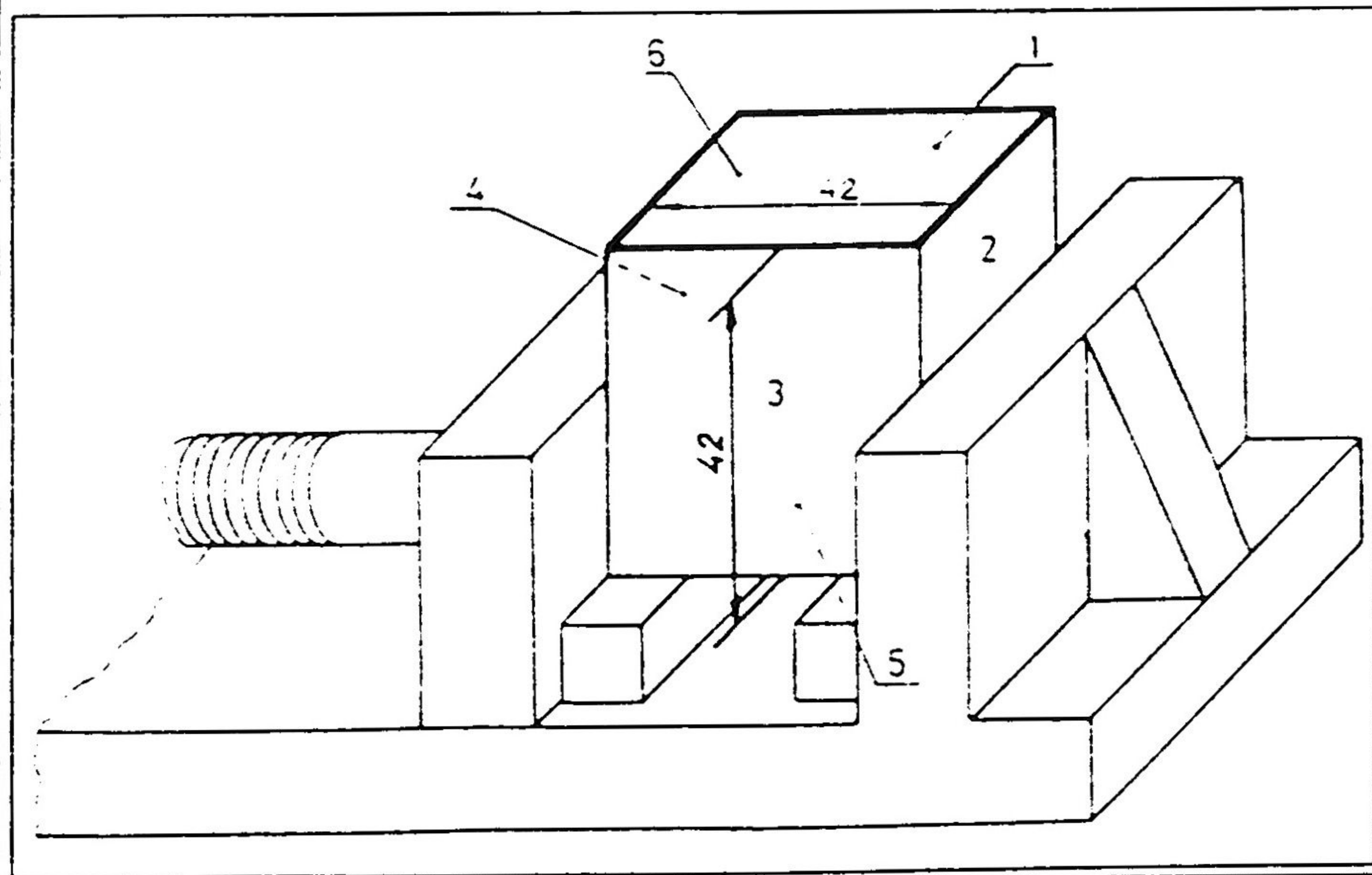
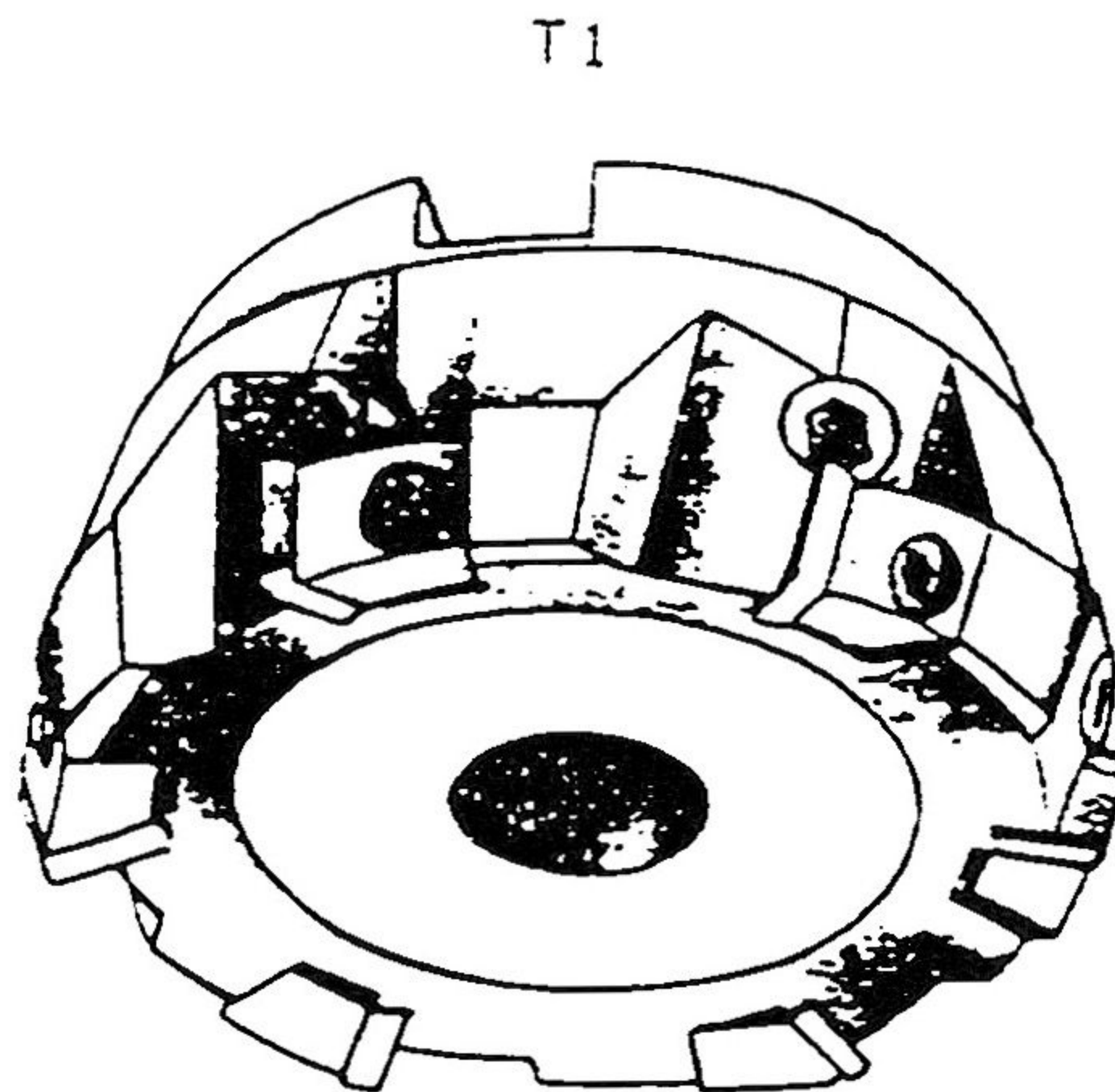
**MAKINA: Fresatzeko makina**

**ERREMINTA: T1**

**EGIAZTAPENA: Kalibreaz eta 90°ko eskuairaz**

*6. eragiketa:*

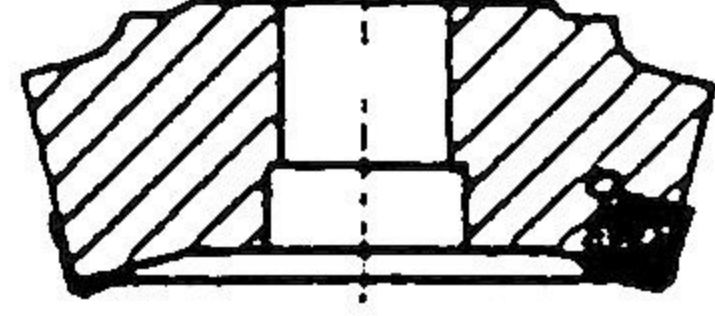
Piezari buelta eman eta altxagarriaren gainean apoia-tuz lotu. 42 mm-ko altuerara utziz arbustu-iraganaldi batez eta beste akabera-iraganaldi batez bukatu.





# IZENDAPENA: PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA

## ERREMINTA-TAULA

T1	Metal gogorrezko plakatxo trukagarridun launtzeko fresa. Erref. 390 080 (Ø80 eta 5 hortz)  Plakatxoa SPGN 12 03 08 Kalitatea P30	
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

## ERABILTZEN DIREN FORMULAK

1. N biraketa-abiaduraren kalkulua, tauletatik ateratako  $v_c$  ebaketa-abiaduraren balioa ezagutuz:

$$N = \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d}$$

d fresaren diametroa izanik.

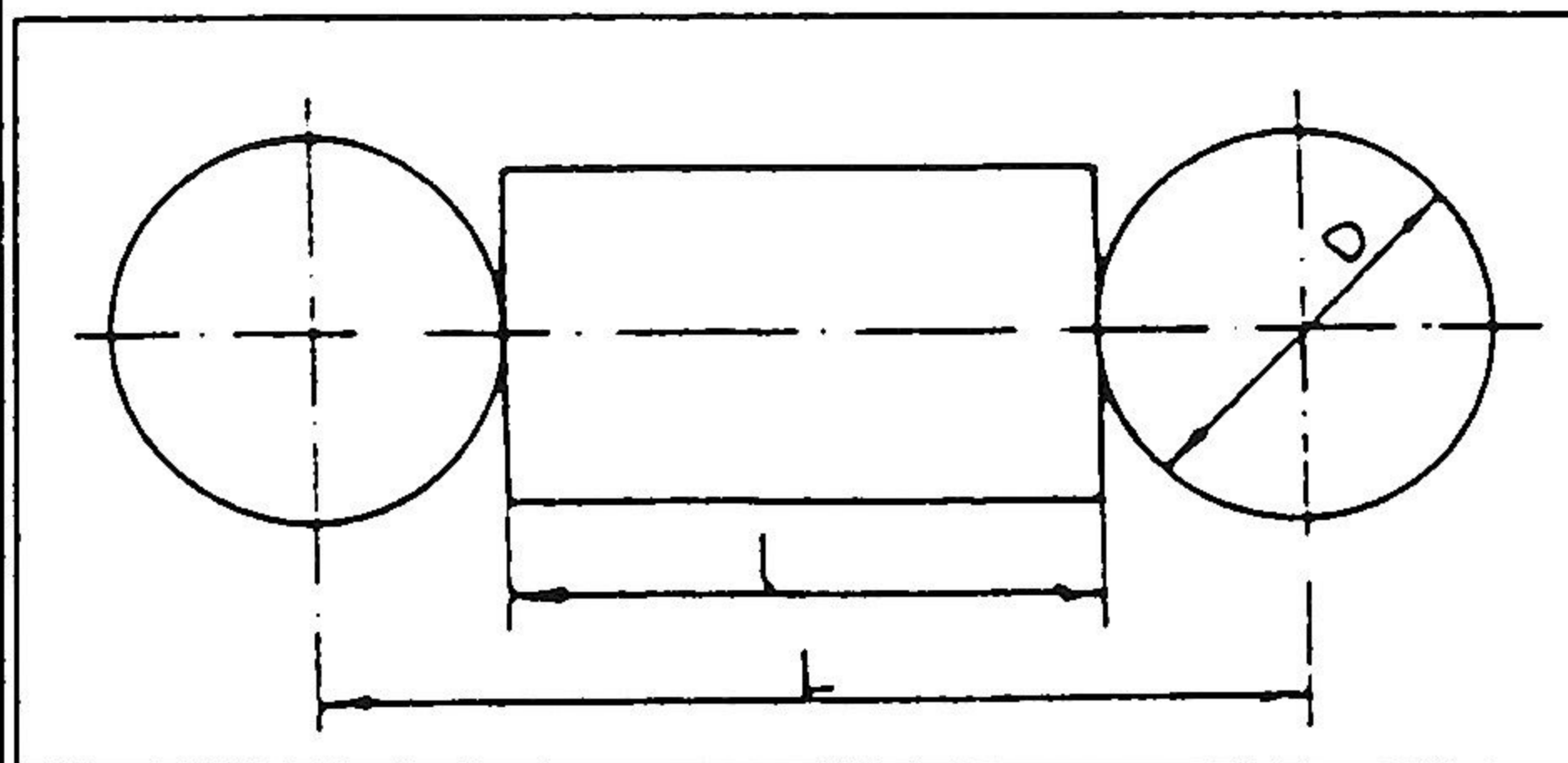
2.  $A_b$  birako aitzinapenaren eta  $A_m$  minutuko aitzinapenaren kalkulua, tauletatik ateratako  $A_z$  hortzeko aitzinapenaren balioa ezagutuz.

$$A_b = A_z \cdot z$$

z fresaren hortz-kopurua izanik

$$A_m = A_z \cdot z \cdot N$$

3. Mekanizazio-luzeraren kalkulua aurretiko fresaketan.



$$L = l + D$$

D fresaren diametroa eta  $l$  iraganaldiaren zabalera izanik.



## IZENDAPENA: PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA

4. Ebaketa-denboraren kalkulua, aurretiko fresaketan.

$$T_c = \frac{L}{A_m}$$

L mekanizazio-luzera osoa eta  $A_m$  minutuko aitzinapena izanik.

Burutu beharreko kalkuluak

$d = 80$  mm eta  $z = 6$  hertz dituela jakinik eta taulak erabiliz  $N$ ,  $A_m$ ,  $L$  eta  $T_c$ -ren balioak erabaki.

$$N = \begin{cases} \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 90}{\pi \cdot 80} = 358^* \text{ rpm (arbastaketan)} \\ \frac{1000 \cdot v_c}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 100}{\pi \cdot 80} = 397 \text{ rpm (akaberran)} \end{cases}$$
$$A_m = \begin{cases} A_z \cdot z \cdot N = 0,2 \cdot 5 \cdot 358 = 358 \text{ mm/min (arbastaketan)} \\ A_x \cdot z \cdot N = 0,15 \cdot 5 \cdot 397 = 297 \text{ mm/min (akaberran)} \end{cases}$$

$$L = l + D = 45 + 80 = 125 \text{ mm}$$

$$T_c = \begin{cases} \frac{L}{A_m} = \frac{125}{358} = 0,35 \text{ min (arbastaketan)} \\ \frac{L}{A_m} = \frac{125}{297} = 0,42 \text{ min (akaberran)} \end{cases}$$

\* Makinak abiadura hori ez balu, hurbilena programatu behariko da. Kontuan izan abiadura aldatzen denean minutuko aitzinapenaren balioa ere aldatu egiten dela.

Aurrikusitako denbora: 3 ordu



# IZENDAPENA: PARALELEPIPEDOA. 1F ARIKETA

## MEKANIZAZIO-BALDINTZAK

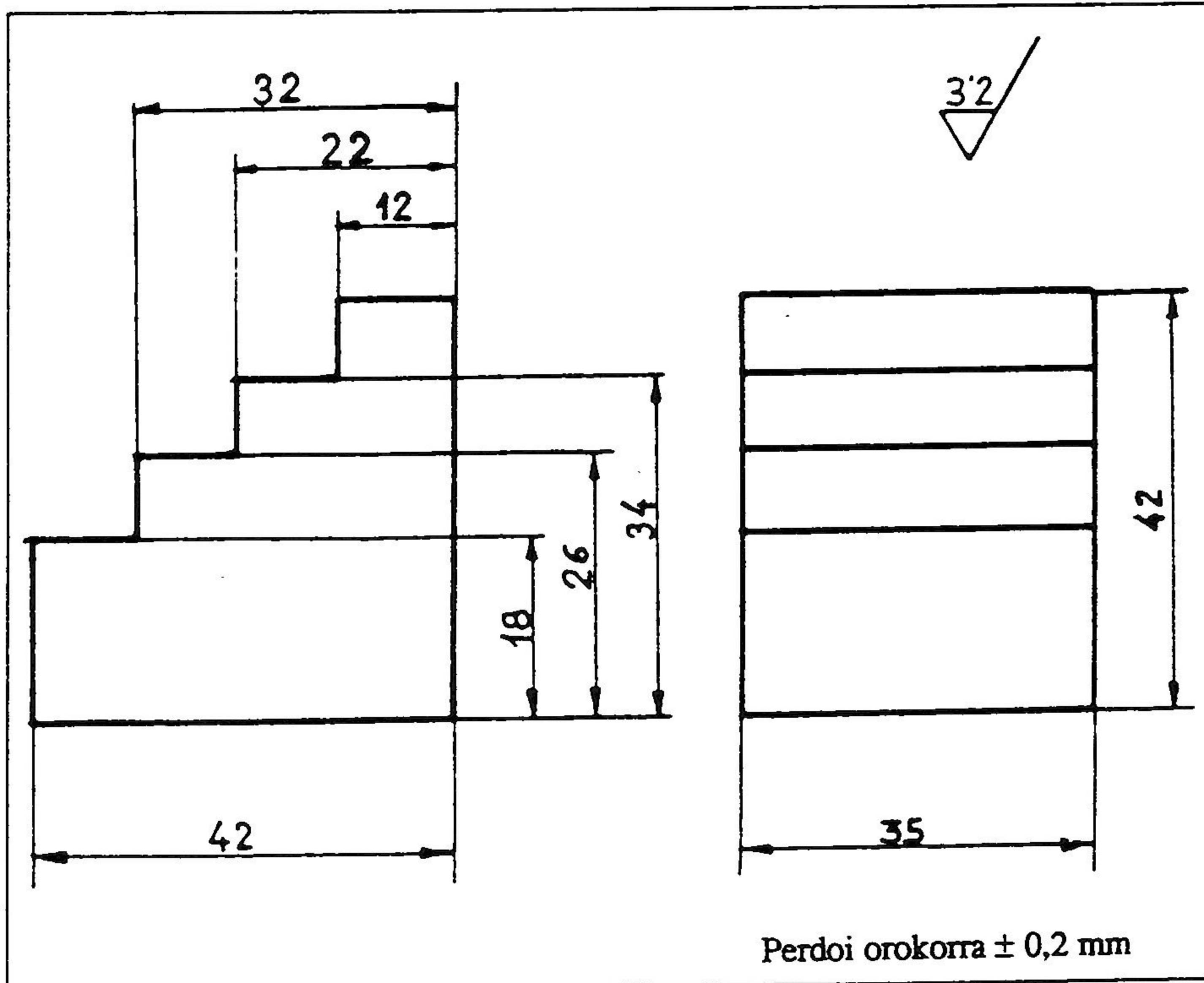
Eragi- keta- -zk.	DESKRIBAPENA	Errem. T	$v_c$ $\frac{m}{min}$	N bira $\frac{min}{min}$	$A_z$ $\frac{mm}{hertz}$	$A_m$ $\frac{mm}{min}$	Iragan.- -sakon. mm	Iragan.- -zabal. mm	Mek.- -luzera mm	Ebaketa- -denb. min
1	Fresaketa launa arbastaketan eta akaberan	1	90 100	358 397	0,2 0,15	358 297	1 0,5	38	125	0,35 0,42
2	"	1	90 100	358 397	0,2 0,15	358 297	1 0,5	43,5	125	0,35 0,42
3	"	1	90 100	358 397	0,2 0,15	358 297	1 0,5	36,5	125	0,35 0,42
4	"	1	90 100	358 397	0,2 0,15	358 297	1 0,5	42	125	0,35 0,42
5	"	1	90 100	358 397	0,2 0,15	358 297	1 0,5	42	115	0,32 0,38
6	"	1	90 100	358 397	0,2 0,15	358 297	1 0,5	42	115	0,32 0,38
Ebaketa-denbora guztira										4,48
Maniobra-denbora										30
Prestaketa-denbora										90
Mekanizazio-denbora guztira										124,4



### 3.- PRISMA MAILAKATUA. 2F ARIKETA

MATERIALA: Aluminioa

LANDUGABEKO NEURRIAK:



#### 3.1. ARIKETAREN HELBURUA

- Kota-bisualizadore eta danbor graduatuen bidez neurri desberdinak lortzen ikastea.

Oharra: Aurreko eragiketan eginiko paralelepipedotik abiatu-ko gara.



IZENDAPENA: PRISMA MAILAKATUA. 2F ARIKETA

MAKINA: Fresatzeko makina

ERREMINTA: T1

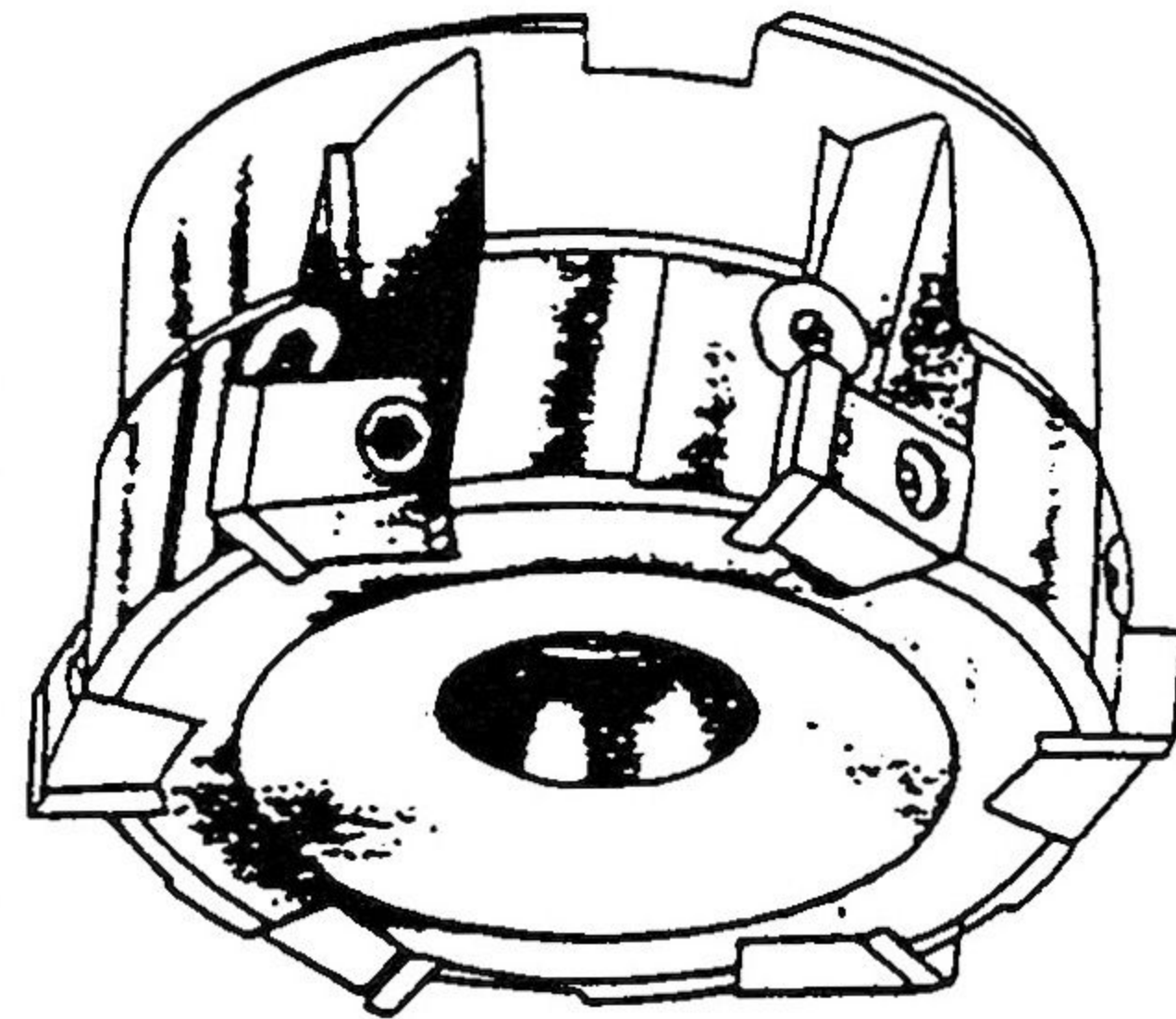
EGIAZTAPENA: Kalibreaz

### 3.2. ERAGIKETAK ETA KALKULUAK

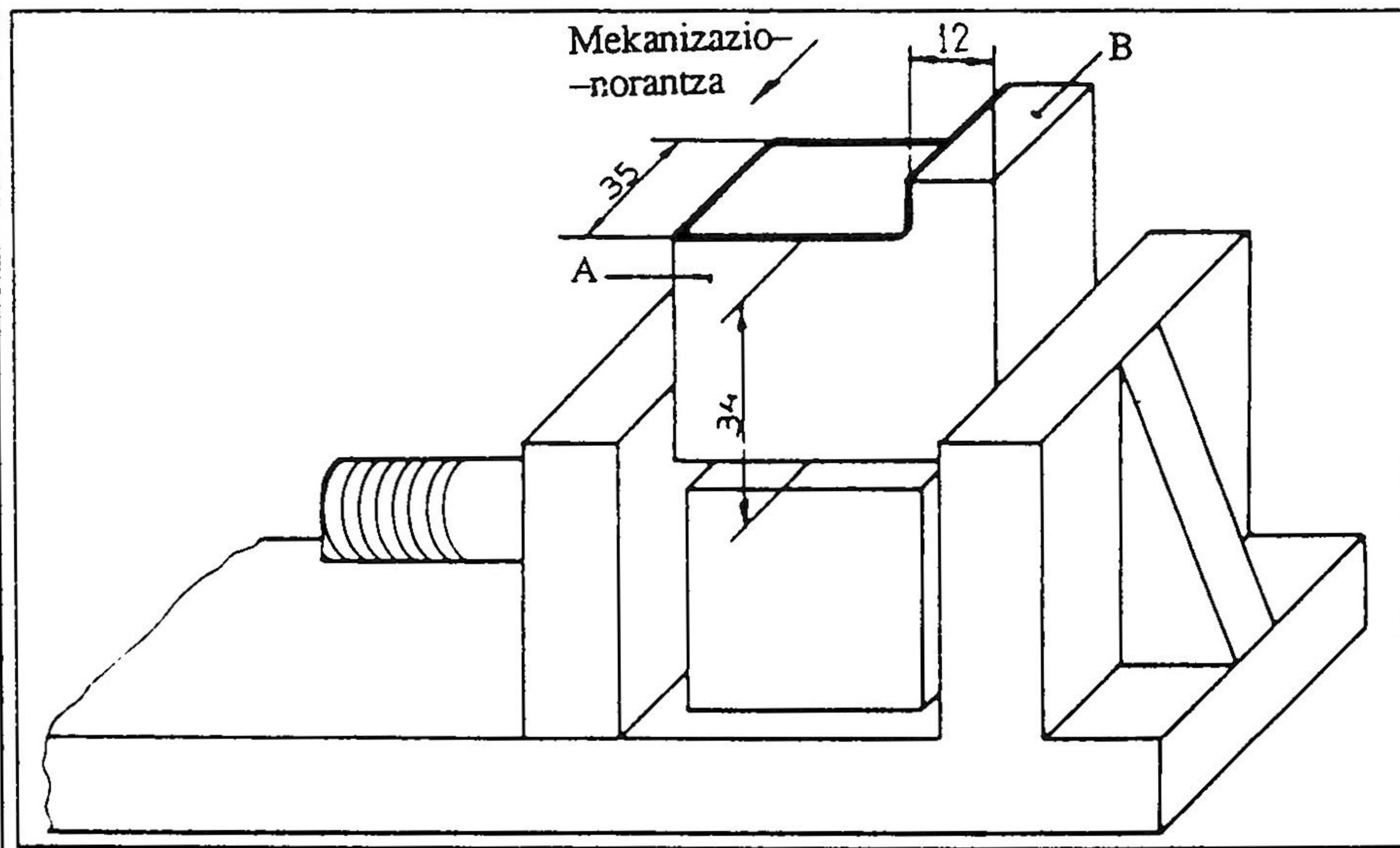
T1

#### 1. eragiketa:

Aurretik mekanizatua izan den (1. ariketa) 42 x 35 x 42 mm-ko paralelepipedo batetik abiatzen gara. Pieza altxagarri batean bermatuz eta barailaren gaintetik 27 mm inguruko altueraz ateratzen delarik lotu.



*Mekanizazio-kokapena:*  
Koska mekanizatzeko posizioan jartzeko erremintarekin A aurpegia ukitu ondoren zeharkako orga 30 mm higitu. Ondoren erremintarekin B aurpegia ukitu eta zenbait iraganaldi (4) eta akabera-iraganaldi baten bidez 8 mm-ko koska mekanizatu.





**IZENDAPENA: PRISMA MAILAKATUA. 2F ARIKETA**

**MAKINA: Fresatzeko makina**

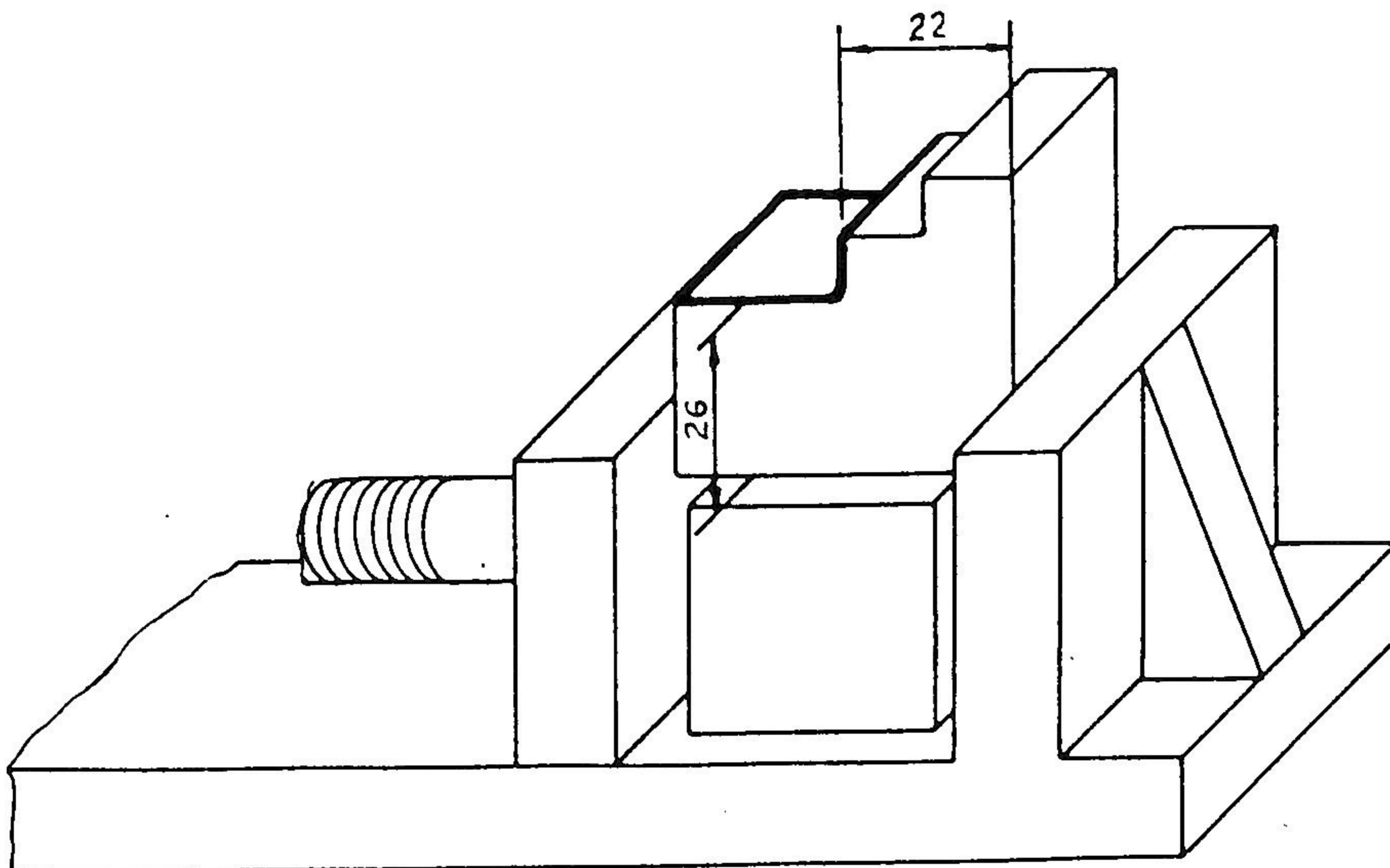
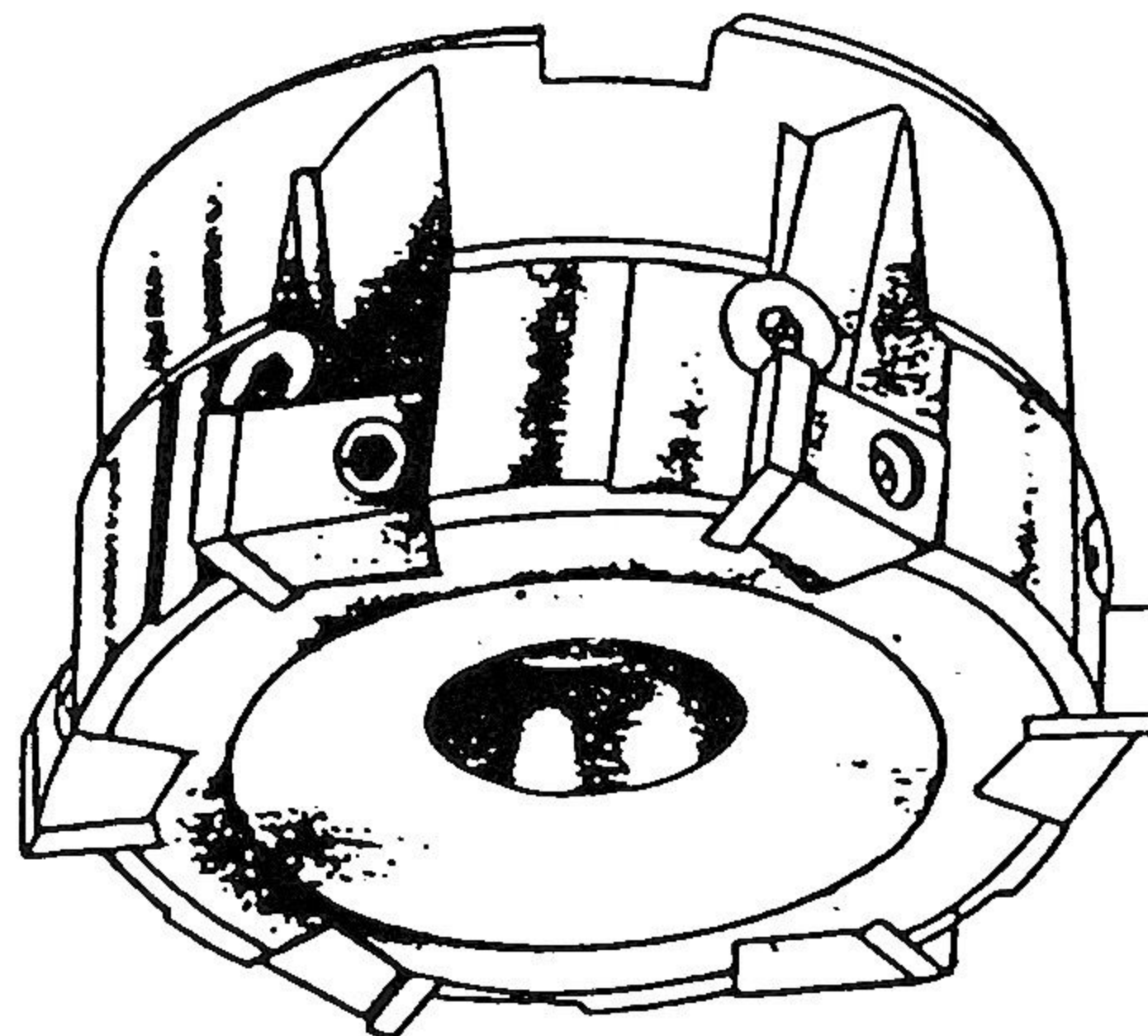
**ERREMINTA: T1**

**EGIAZTAPENA: Kalibreaz**

*2. eragiketa:*

1. koska bukatutakoan, pieza erremintatik 10 mm al-  
dendu zeharkako orgaren  
bidez. Ondoren zenbait ar-  
bastu-iraganaldi (4) eta bes-  
te akabera-iraganaldi baten  
bidez 20 x 8 mm-ko koska  
mekanizatu.

T1





**IZENDAPENA: PRISMA MAILAKATUA. 2F ARIKETA**

**MAKINA: Fresatzeko makina**

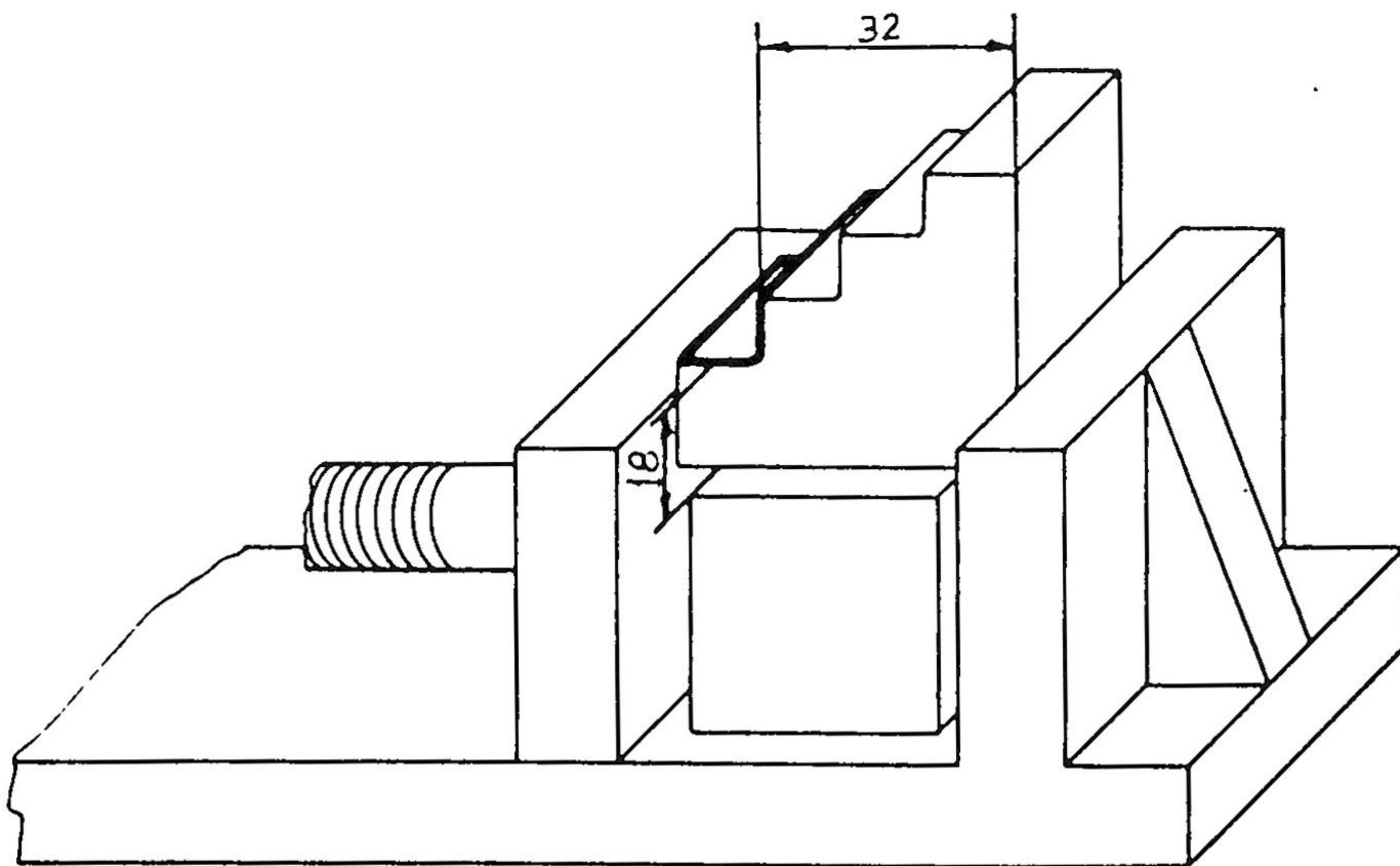
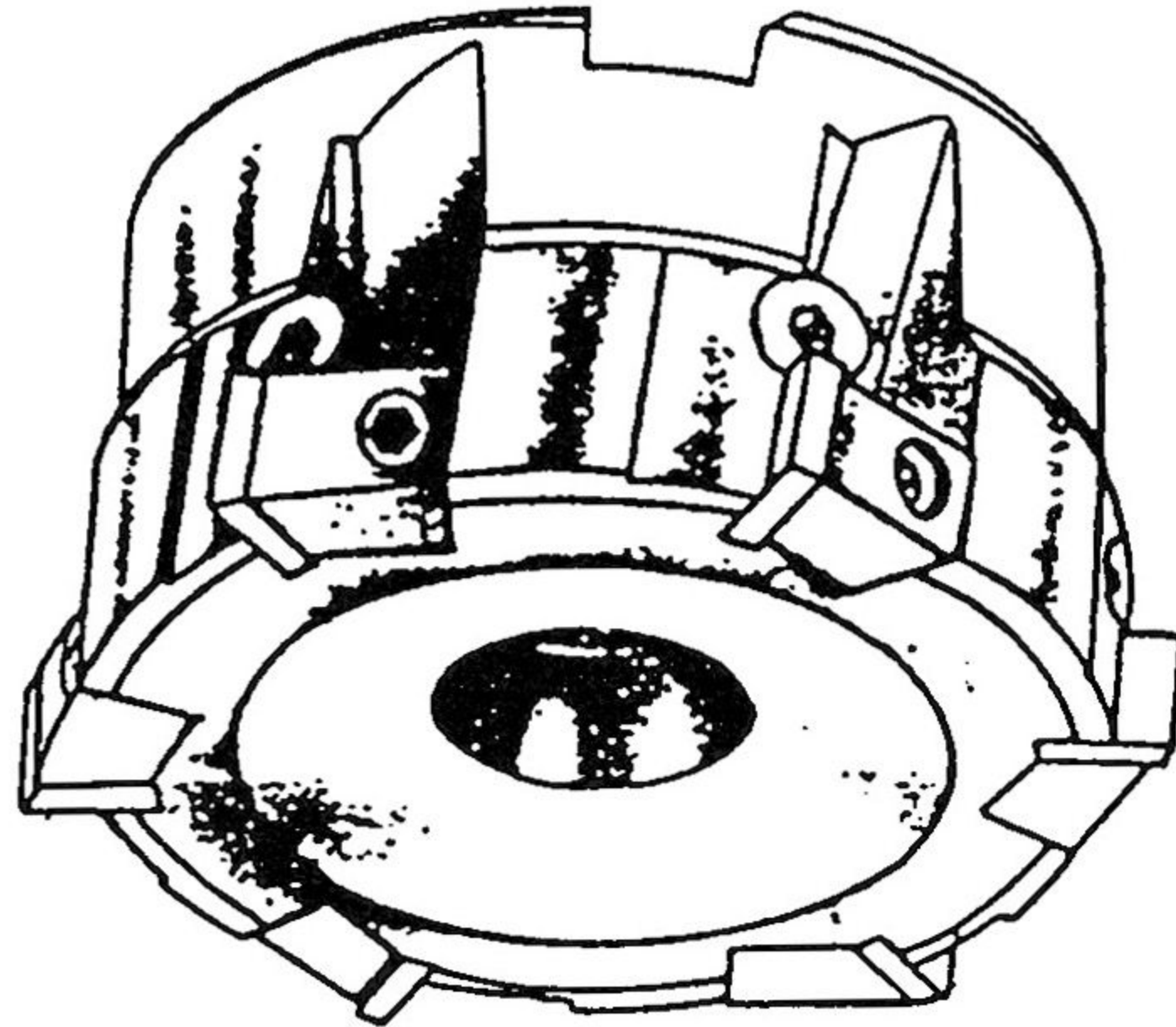
**ERREMINTA: T1**

**EGIAZTAPENA: Kalibreaz**

*3. eragiketa:*

2. koska bukatu bezain laster, berriro ere pieza erre-mintatik, zeharkako orgaren bidez 10 mm alden-duko dugu. Ondoren zenbait ar-bastu-iraganaldi (4) eta beste akabera-iraganaldi batez 10 x 8 mm-ko koska meka-nizatu.

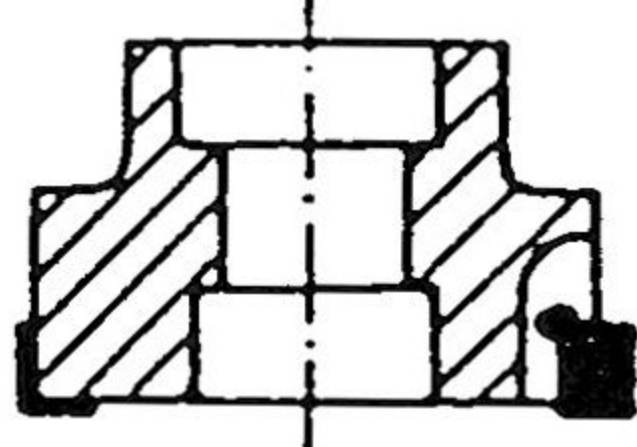
T1





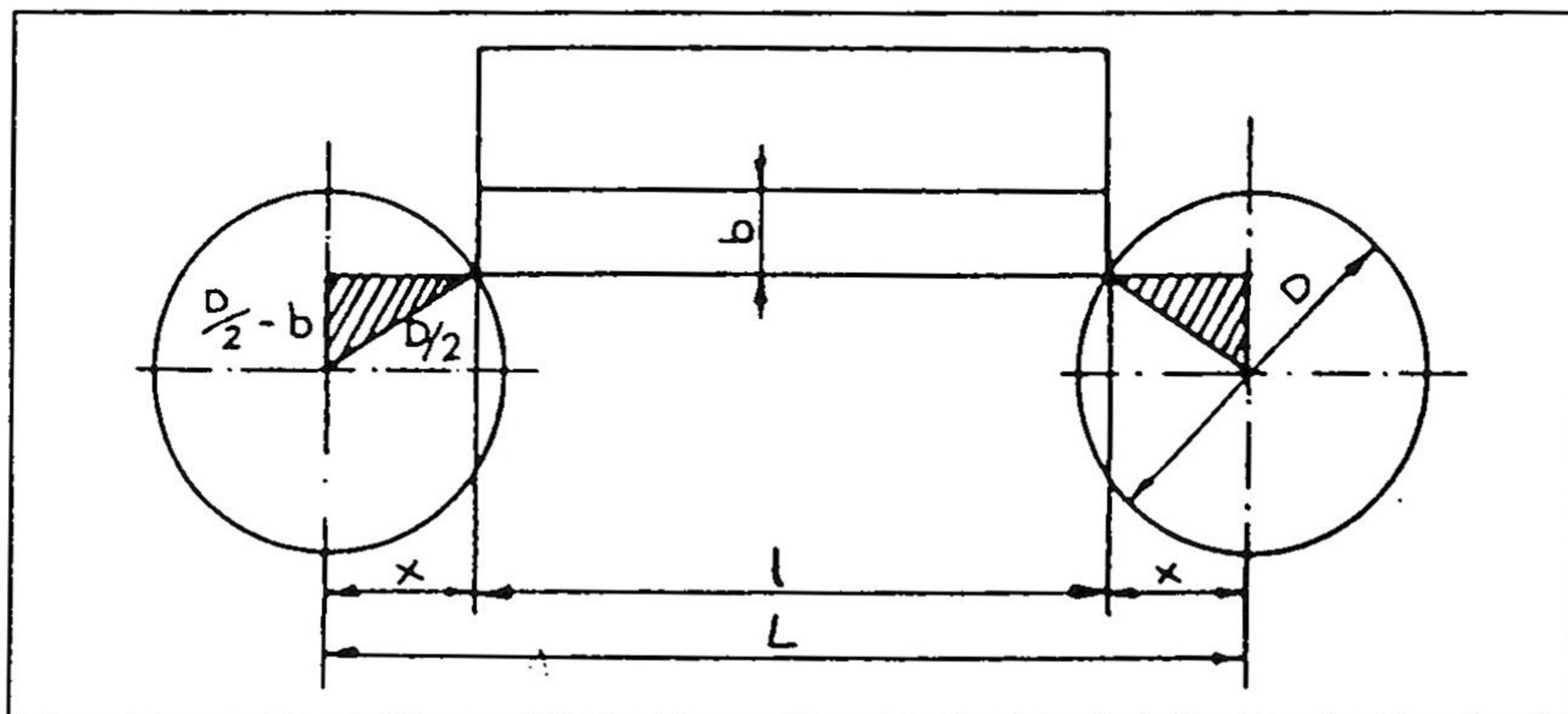
# IZENDAPENA: PRISMA MAILAKATUA. 2F ARIKETA

## ERREMINTA-TAULA

T1	<p>Metal gogorrezko plakatxo trukagarritzko 90° ra launtzeko eta eskuairatzeko fresa. Erref. 290 080 (Ø = 80 eta 4 hortz)</p> <p>Plakatxoa SPGN 12 03 08 Kalitatea P30</p>	
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

## APLIKATU BEHARREKO FORMULAK

1. N, biraketa-abiadura eta minutuko aitzinapenaren kalkulua egiteko 1. ariketan emandako urrats berberak eman behar dira.
2. Piezaren zentruarekiko fresaren ardatza desplazatuta dagoenean, mekanizazio-luzeraren kalkulua fresaketa lauan.



$$L = l + 2x = l + 2 \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2} - b\right)^2}$$

D fresaren diametroa eta b iraganaldi-zabalera izanik.



3. Ebaketa-denboraren kalkulua aurretiko fresaketan

$$T_c = \frac{L}{A_m}$$

Burutu beharreko kalkuluak

$d = 80$  mm eta  $z = 4$  hertz direla jakinik eta taulak erabiliz, kalkulatu  $N$ ,  $A_m$ ,  $L$  eta  $T_c$  balioak.

$N =$

$A_m =$

$$L = 35 + 2 \sqrt{\left(\frac{80}{2}\right)^2 - \left(\frac{80}{2} - 30\right)^2} = 112,45 \text{ (1. eragiketa)}$$

$T_c =$

Aurrikusitako denbora: 2 ordu



# IZENDAPENA: PRISMA MAILAKATUA. 2F ARIKETA

## MEKANIZAZIO-BALDINTZAK

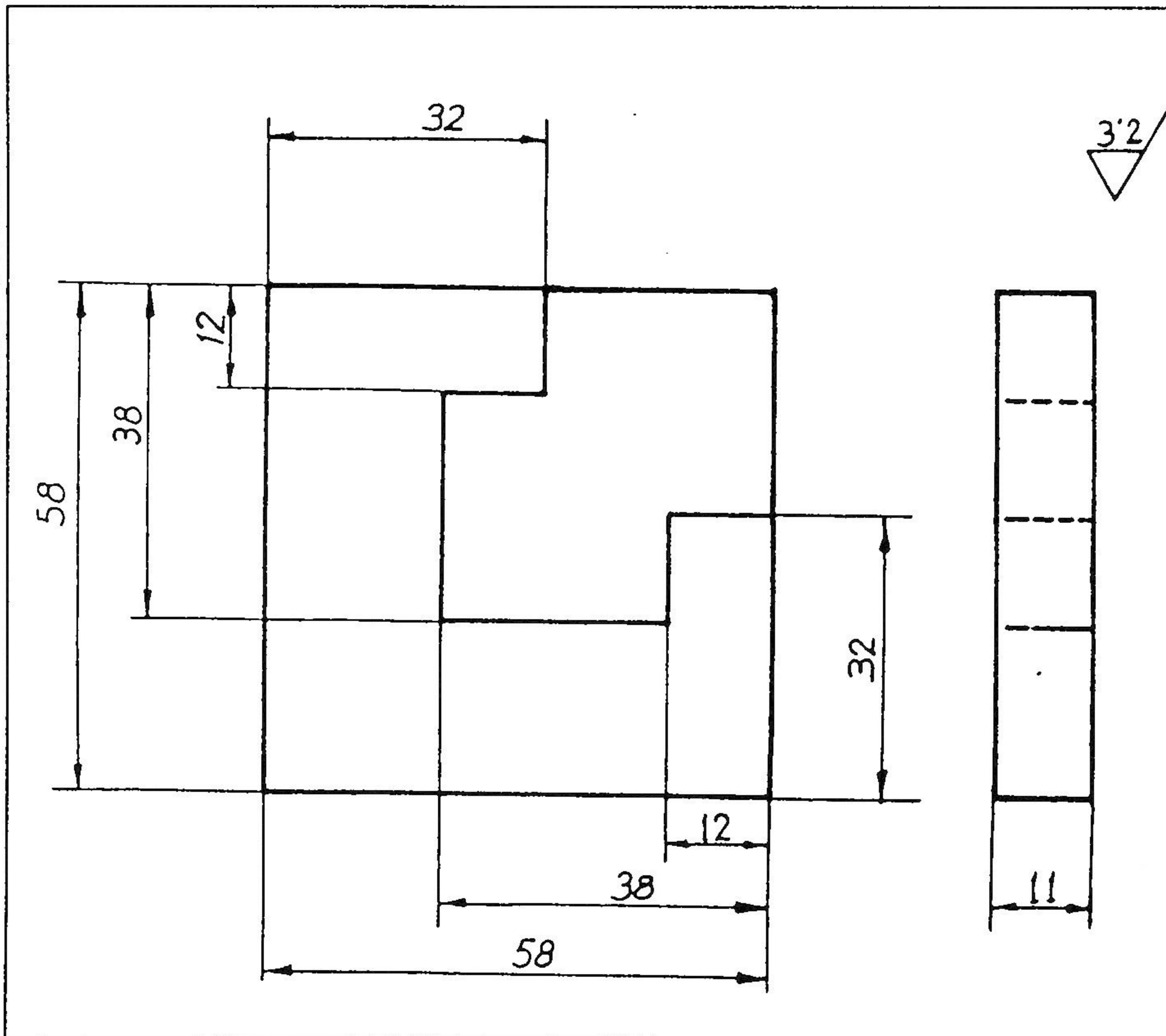
Eragi- keta- -zk.	DESKRIBAPENA	Errem. T	$v_c$ $\frac{m}{min}$	N bira $\frac{min}{min}$	$A_z$ $\frac{mm}{hertz}$	$A_m$ $\frac{mm}{min}$	Iragan.- -sakon. mm	Iragan.- -zabal. mm	Mek.- -luzera mm	Ebaketa- -denb. min
1	1. koskaren arbastu- eta akabera-fresaketa	1	90 100	358 397	0,2 0,15	286 238	2*x4 0,2	30	112,4	1,57 0,47
2	2. koskaren arbastu- eta akabera-fresaketa	1	90 100	358 397	0,2 0,15	286 238	2*x4 0,2	20	104,2	0,45 0,43
3	3. koskaren arbastu- eta akabera-fresaketa	1	90 100	358 397	0,2 0,15	286 238	2*x4 0,2	10	87,9	1,2 0,36
Ebaketa-denbora guztira										3,92
Maniobra-denbora										15
Prestaketa-denbora										40
Mekanizazio-denbora guztira										58,92
* Balio orientagarria. Errealitatean 1,95 da.										



## 4.- AHOKADURA. 3F ARIKETA

MATERIALA: F 1110 altzairu gozoa

LANDUGABEKO DIMENTSIOAK: 1/ 42x42x14  
2/ 62x62x14



### 4.1. ARIKETAREN HELBURUAK

- Gramila erabiliz pieza baten marraketa lantzea.
- Karraskaketaren teknikak erabiliz azken doikuntz eragiketaren burutzea.



IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA

MAKINA: Fresatzeko makina

ERREMINTA: T1

EGIAZTAPENA: Kalibreaz

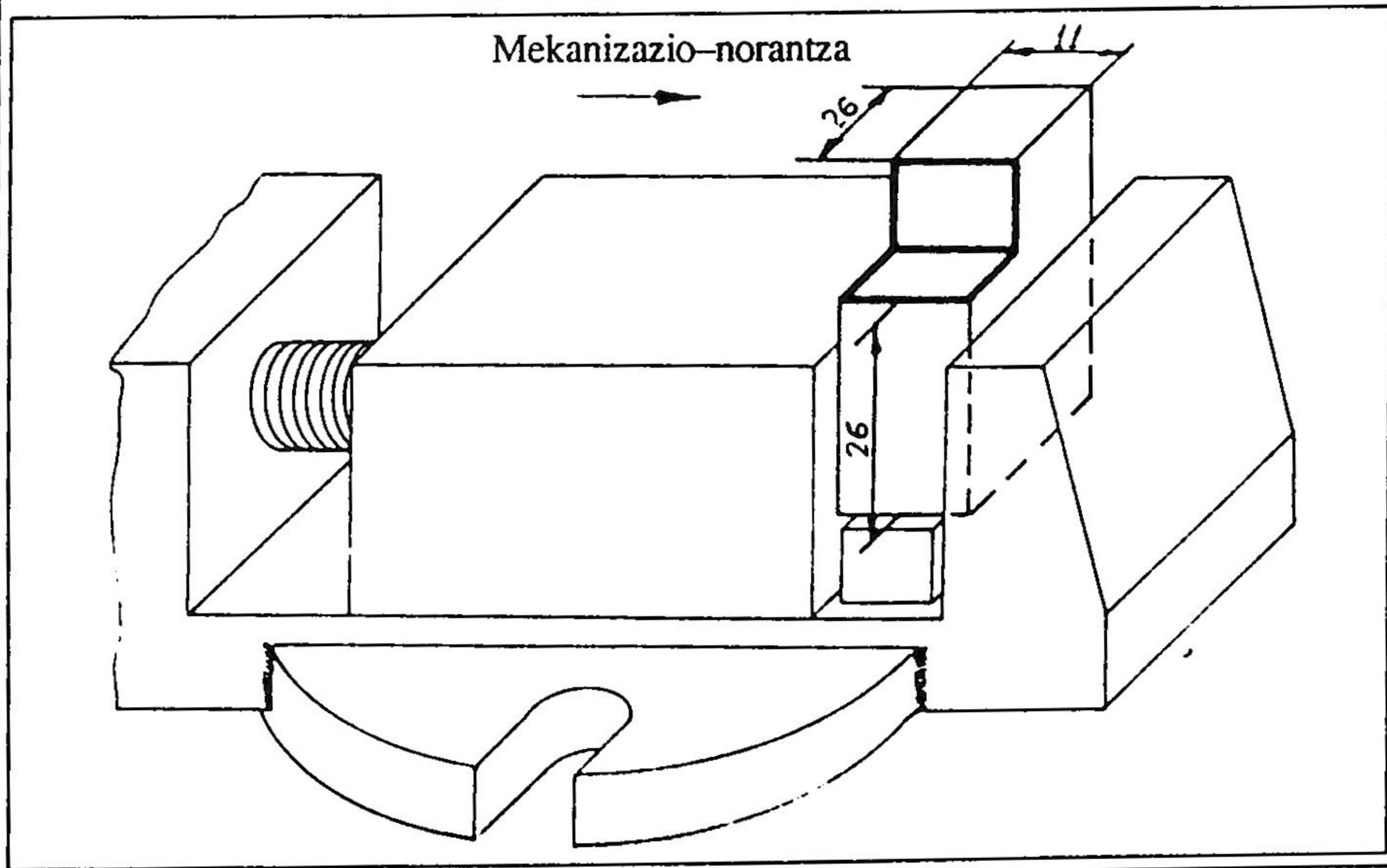
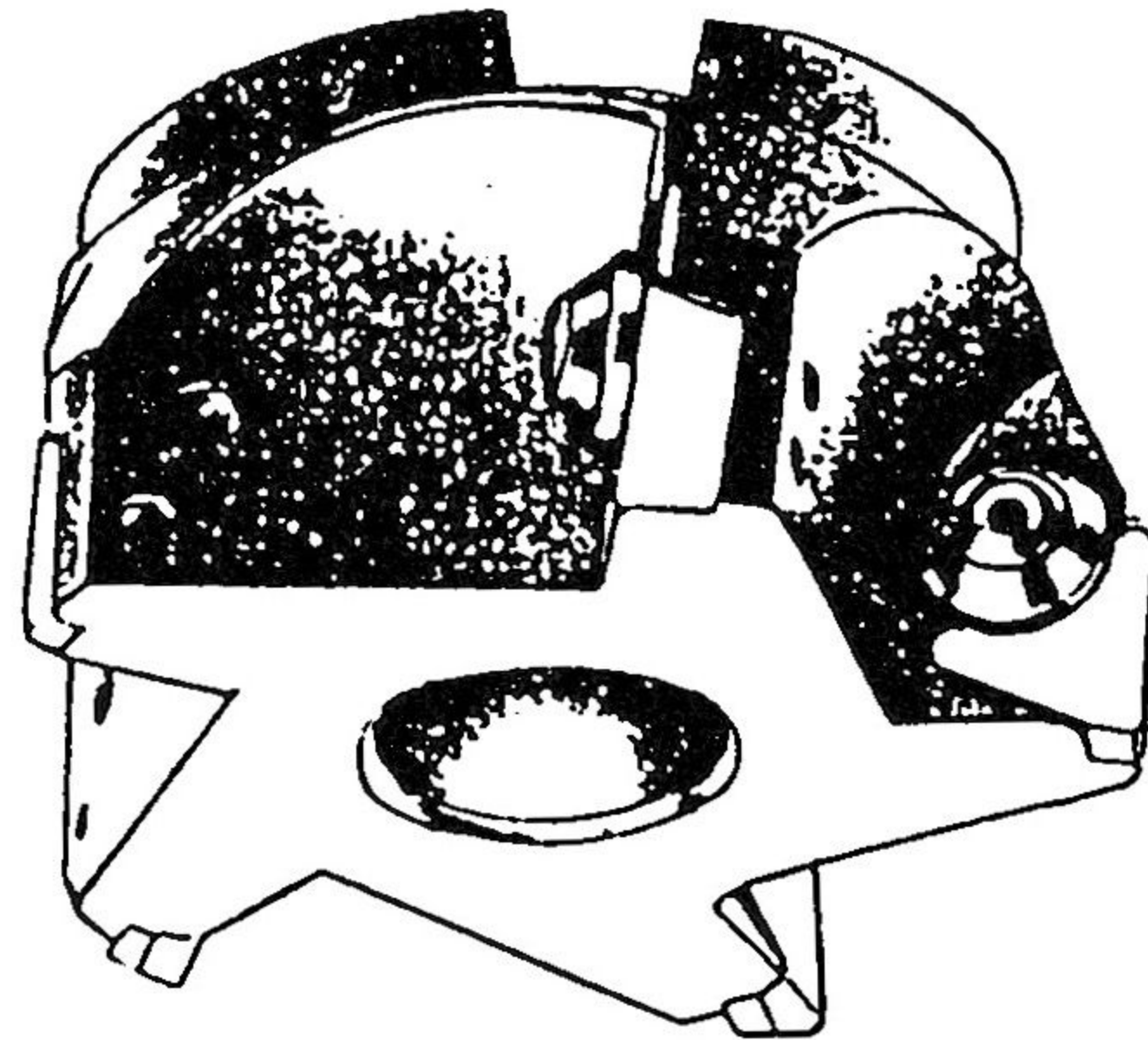
## 4.2. ERAGIKETAK ETA KALKULUAK

T1

### 1. PIEZA

#### 1. eragiketa:

- Aurretik mekanizaturiko 38x38x12 mm-ko paralelepedotik abiatuko gara.
- Pieza altxagarri batean bermatuz eta barailaren gainetik 15 mm inguruko altueraz ateratzen delarik lotu.
- 2. ariketan egin genuen bezala, erreminta kokatu ondoren 11,5x11,5 mm-ko koska mekanizatu.
- Fresa dantzari bat erabiliz 12x12 mm-ko koska bukatu.





**IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA**

**MAKINA: Fresatzeko makina**

**ERREMINTA: T1**

**EGIAZTAPENA: Kalibreaz**

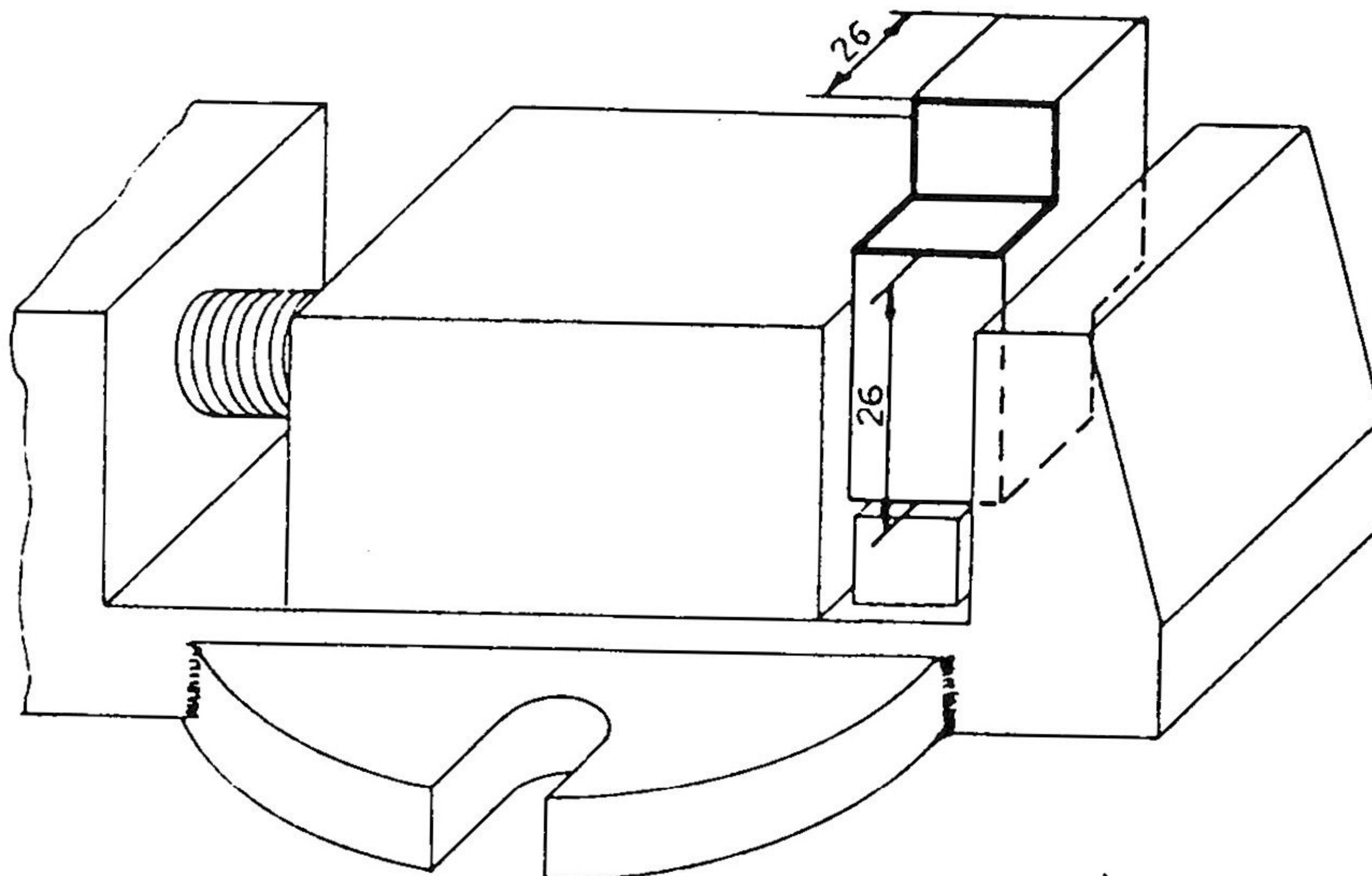
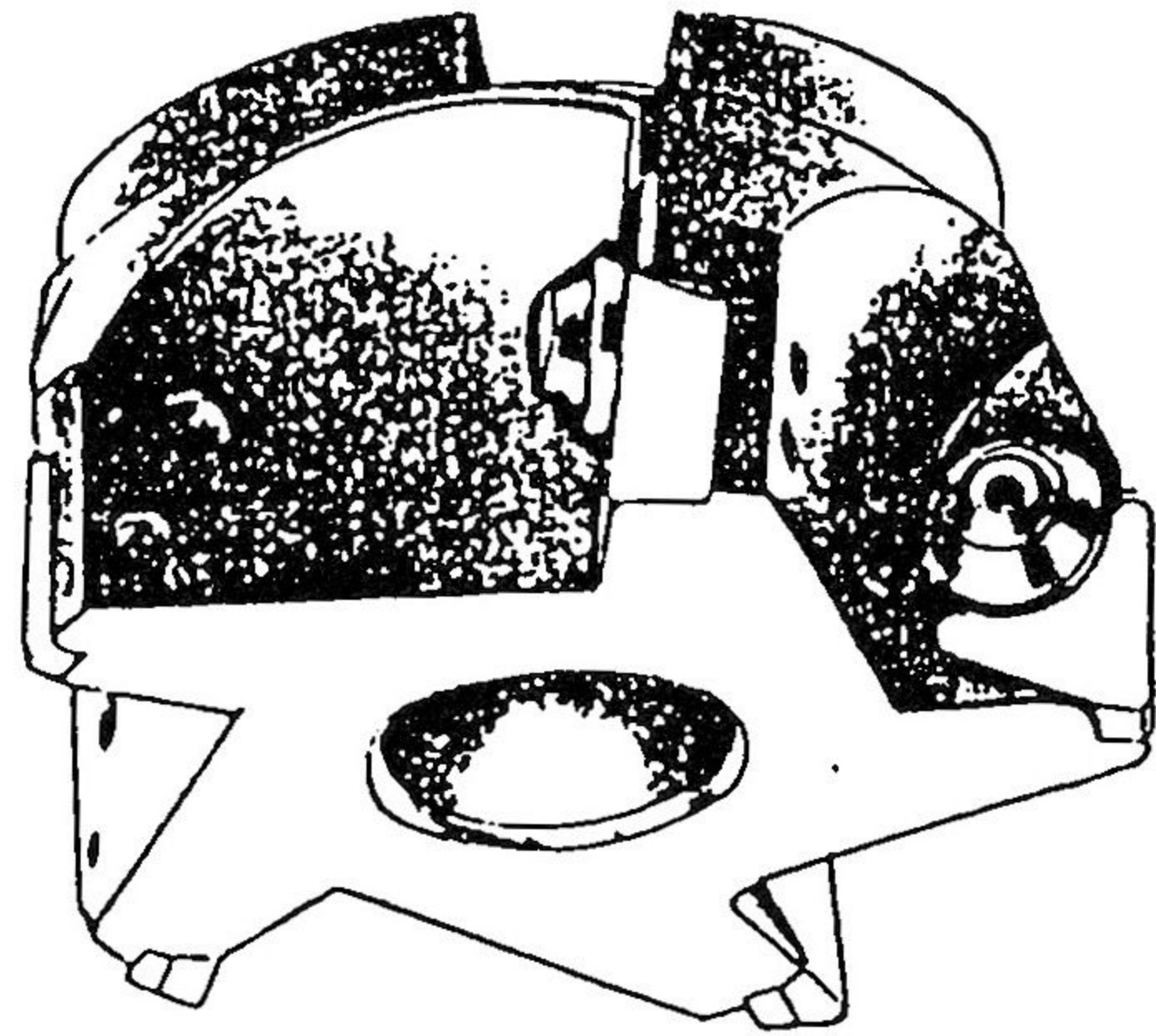
1. PIEZA

2. eragiketa:

Pieza 180° biratuz, 1 eragiketean eman ditugun pausoei jarraituz, 12x12 mm-ko koska mekanizatu.

**OHARRA:** Fresa dantzaria 1-2 aurpegiak elkartzen diren ertzeko erradioa emateko eta elkarren artean elkar-tzut ipintzeko erabiltzen da.

T1





**IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA**

**MAKINA: MARMOLA**

**ERREMINTA: Gramila**

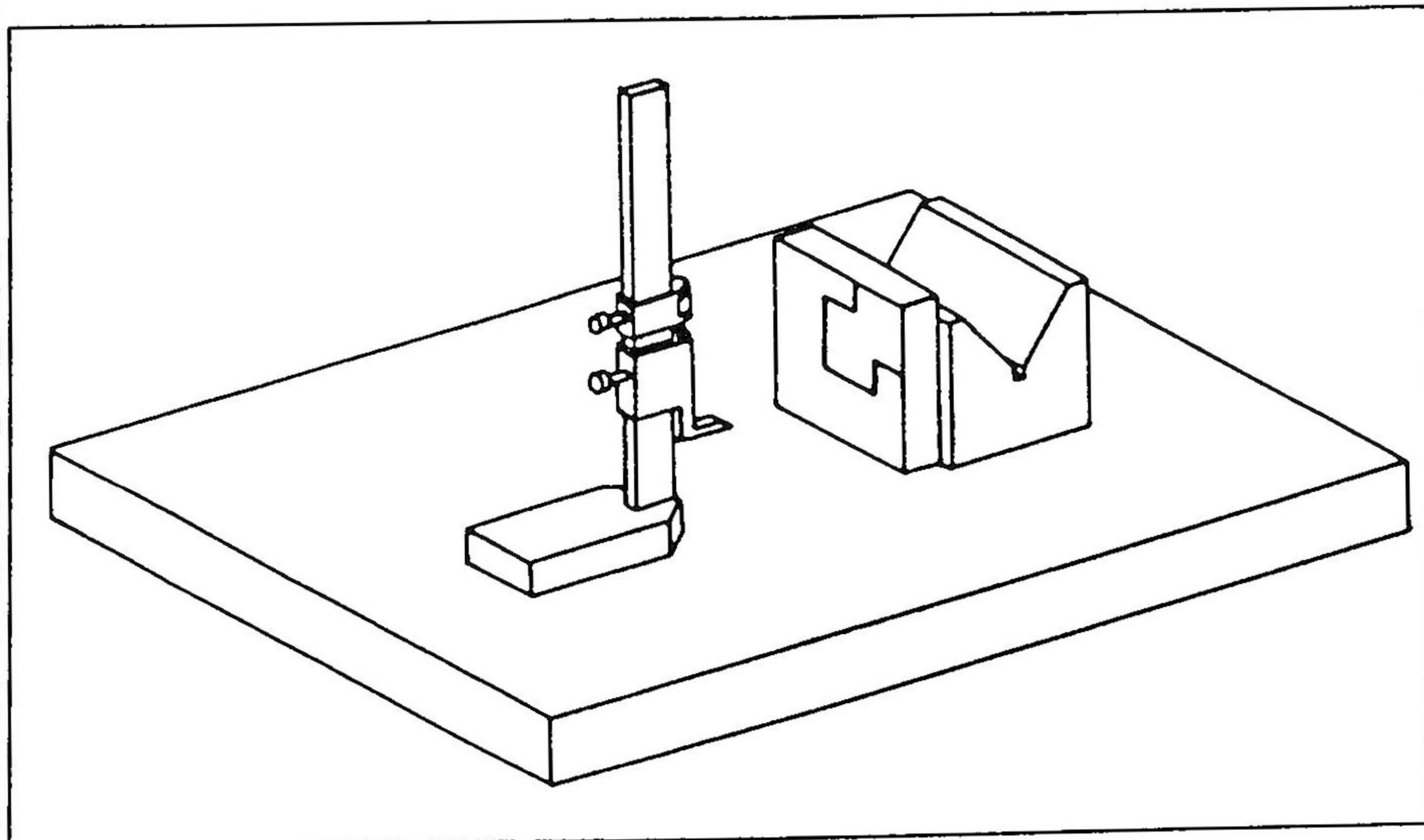
**EGIAZTAPENA:**

2. PIEZA

3. *eragiketa:*

Aurretik mekanizatua izan den 58x58x11 mm-ko paralelepipedo batetik abiatzen gara.

Marmolaren gainean eta V altxagarrian bermatuz gramilaren laguntzaz barne-hustuketaren erreferentzi lerroak marrratu.





IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA

MAKINA: Zulatzeko makina

ERREMINTA: T2/T3

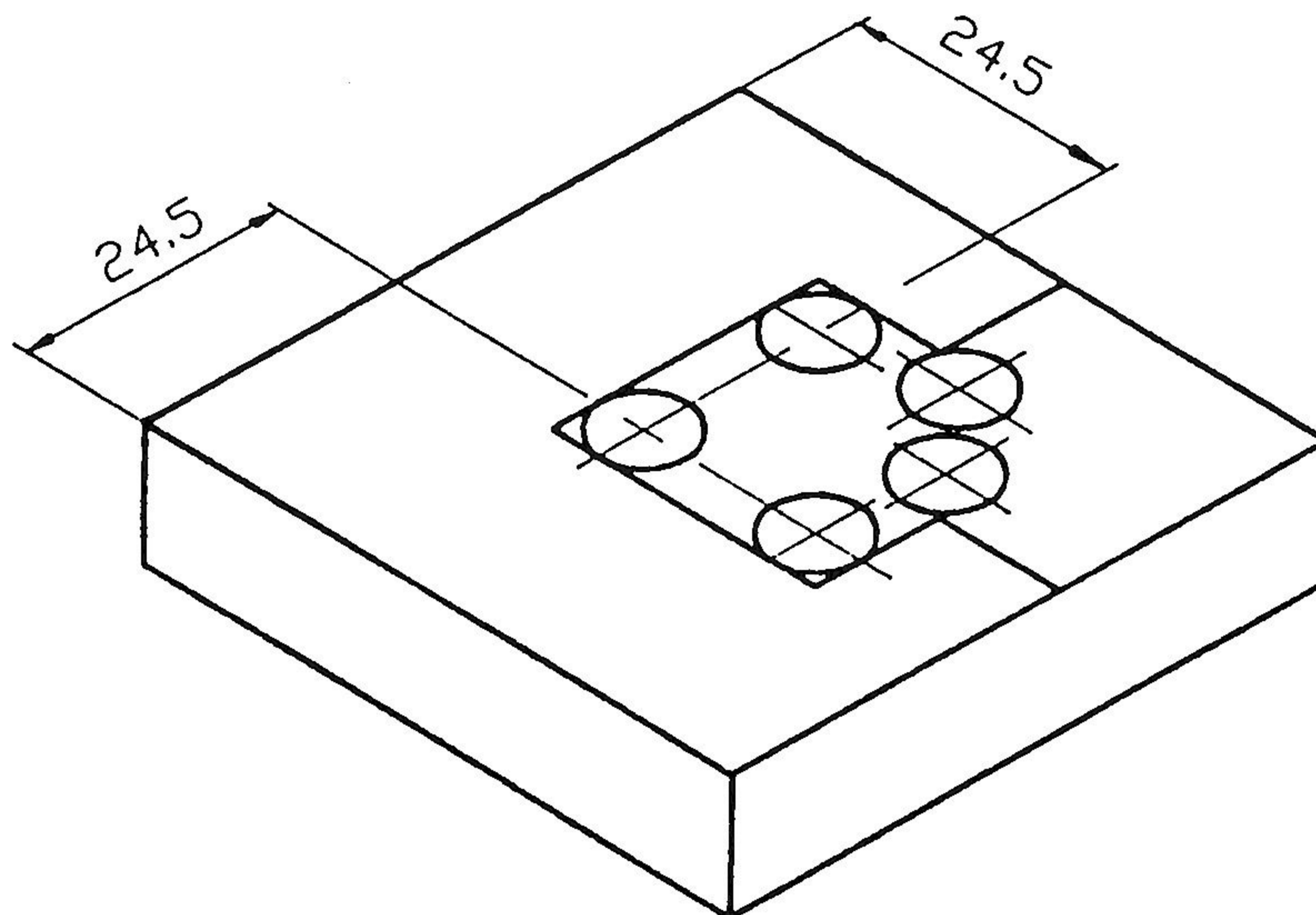
EGIAZTAPENA: Kalibreaz

## 2. PIEZA

### 4. eta 5. eragiketak:

- Barne-hustuketa egiteko, zerrak no-rabide-aldaketak burutu beharreko guneetan 8 mm-ko zuloak aurkitu behar ditu.
- Zulo horien zentruko neurriak, barautsaren diametroa eta erreferentzi aurpegietatik hustu behar den aurpegietara dauden distantziak kontutan hartuta kalkulatu behar dira.
- Irudian agertzen diren zuloak, zentratzeko barautsa eta 8 mm-ko barauts helikoidala erabiliz mekanizatu.

T2/T3





**IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA**

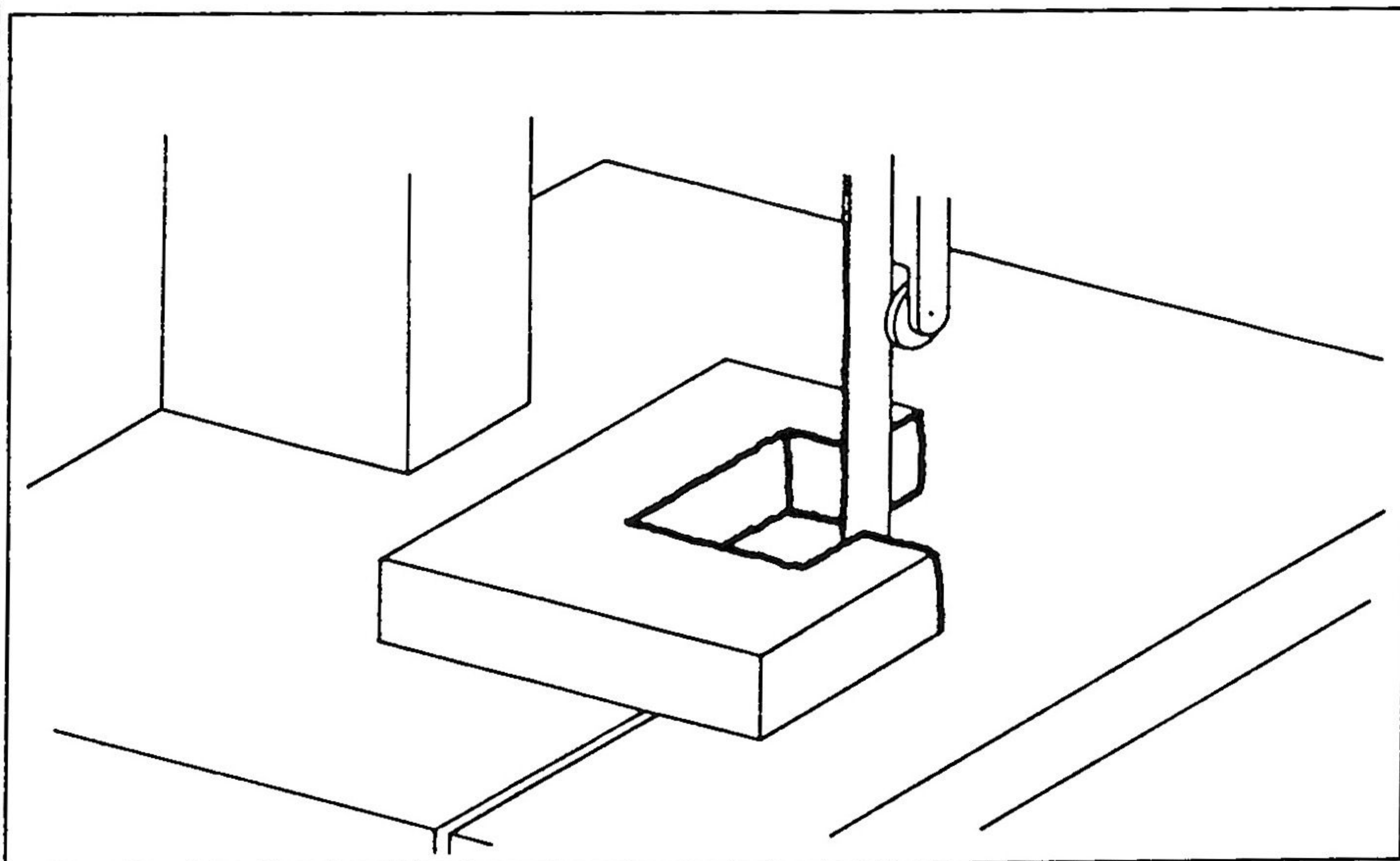
**MAKINA: Thiel zinta-zerra      ERREMINTA: ZERRA**

**EGIAZTAPENA:**

2. PIEZA

6. eragiketa:

Thiel zinta-zerra erabiliz, barne-hustuketa egin, aurpegi guztietan 0,3 mm-ko soberakina utziz.





**IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA**

**MAKINA: Fresatzeko makina**

**ERREMINTA: T1**

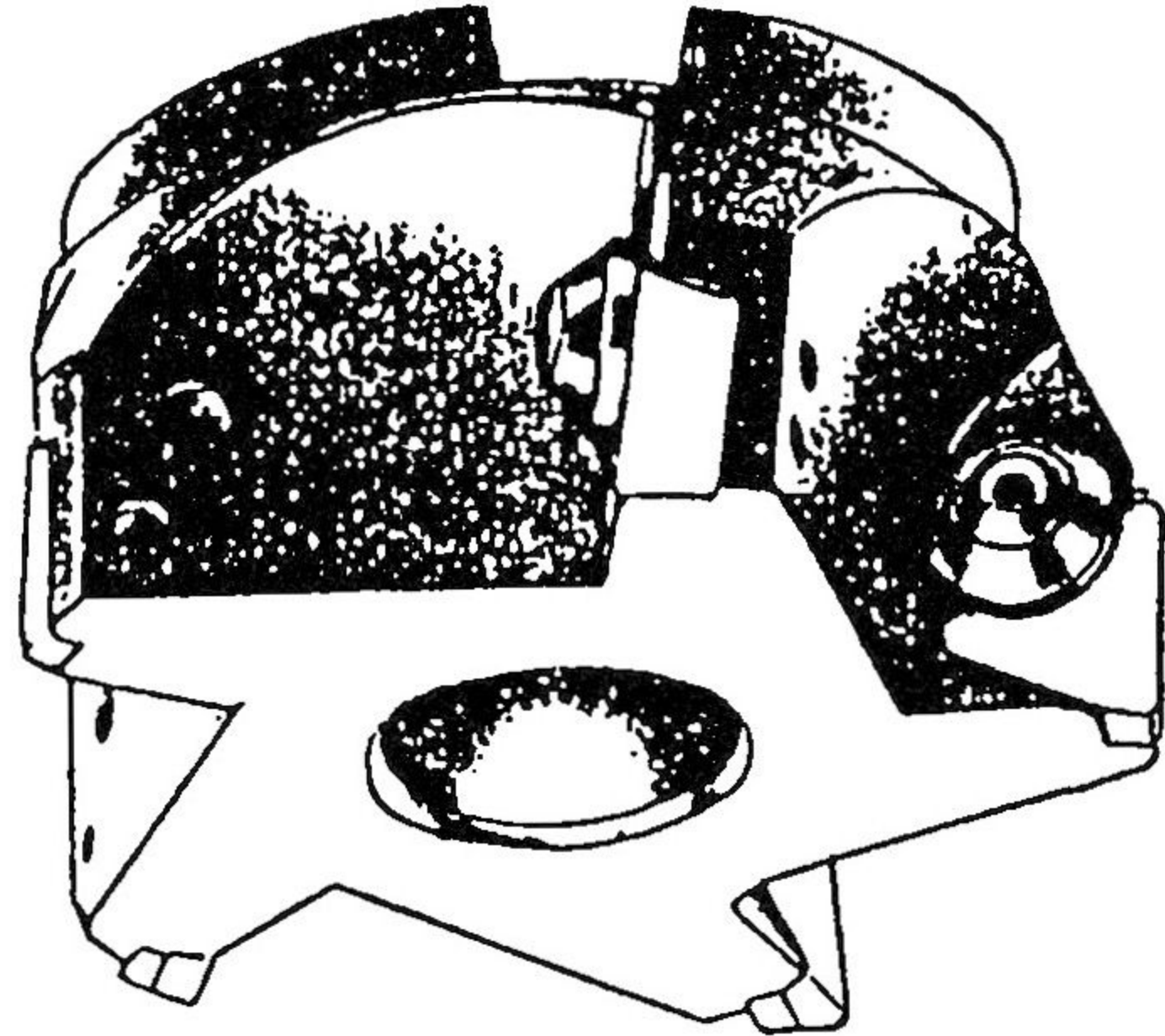
**EGIAZTAPENA: Kalibreaz**

2. PIEZA

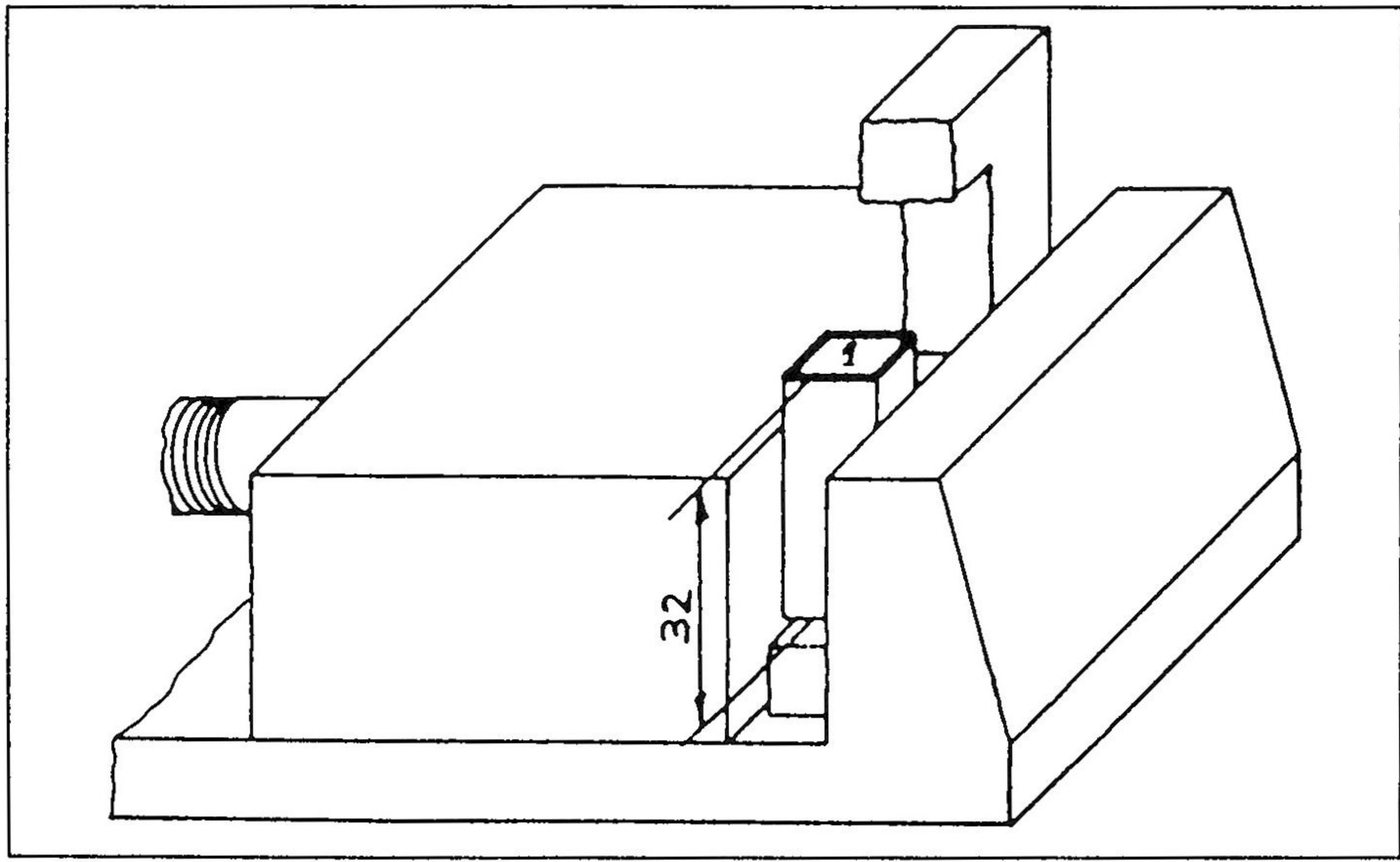
T1

7. eragiketa:

- Pieza altxagarri batean bermatuz eta barailaren gainean 30 mm inguruko altueraz ateratzen delarik lotu.
- 32 mm-ko altuera utziz arbastu-iraganaldi\* batez eta beste akabera-iraganaldi batez 12x11-ko gainazala fresatu.



\* Arbastu-iraganaldia ematearen arrazoia, iraganaldi-sakonera kontrolatzea izaten da.





**IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA**

**MAKINA: Fresatzeko makina**

**ERREMINTA: T1**

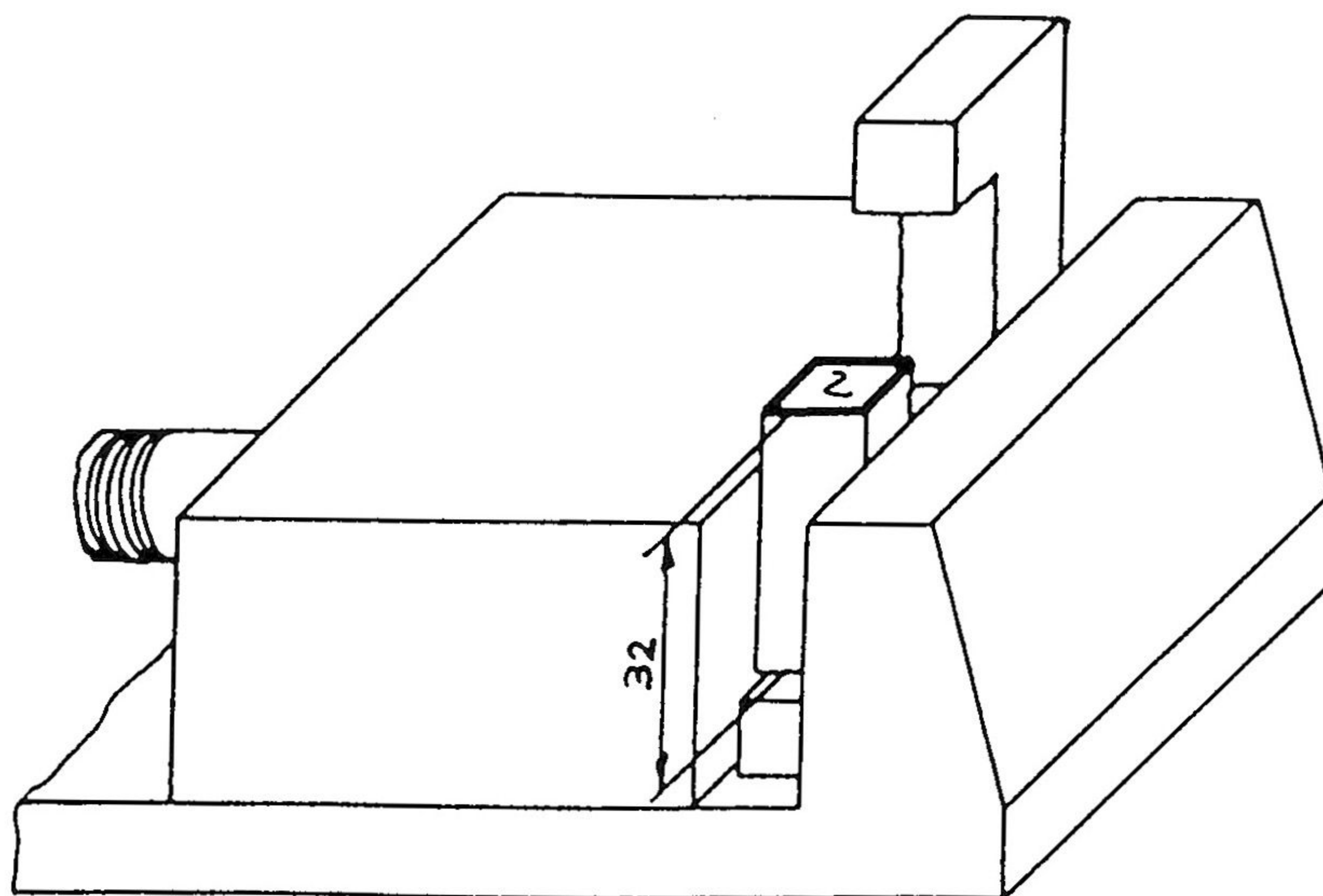
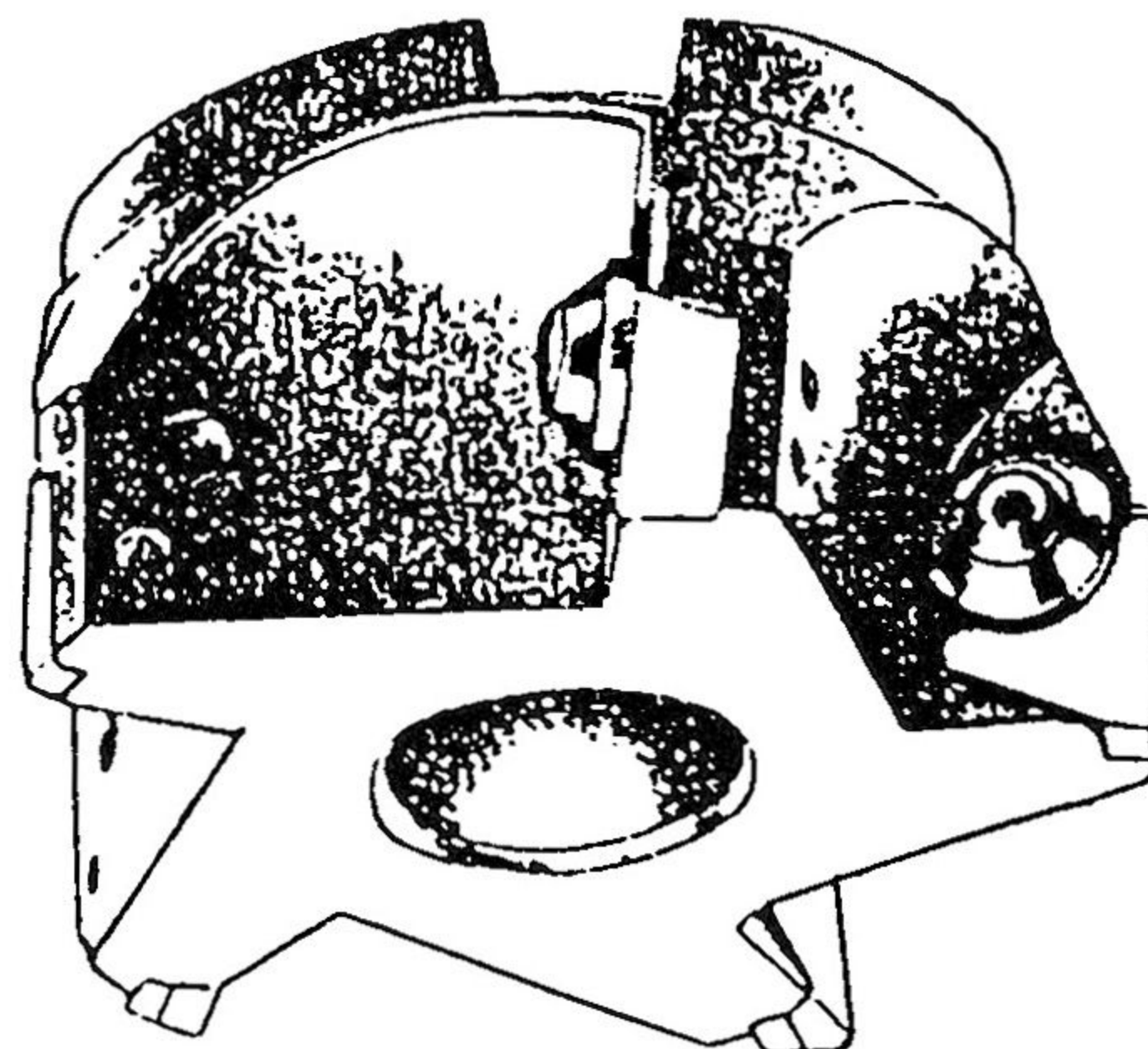
**EGIAZTAPENA: Kalibreaz**

2. PIEZA

T1

8. eragiketa:

Pieza 90° biratu ondoren 7. eragiketa errepikatuz 2. aurpegia mekanizatu.





**IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA**

**MAKINA:**

**ERREMINTA: Karraskak**

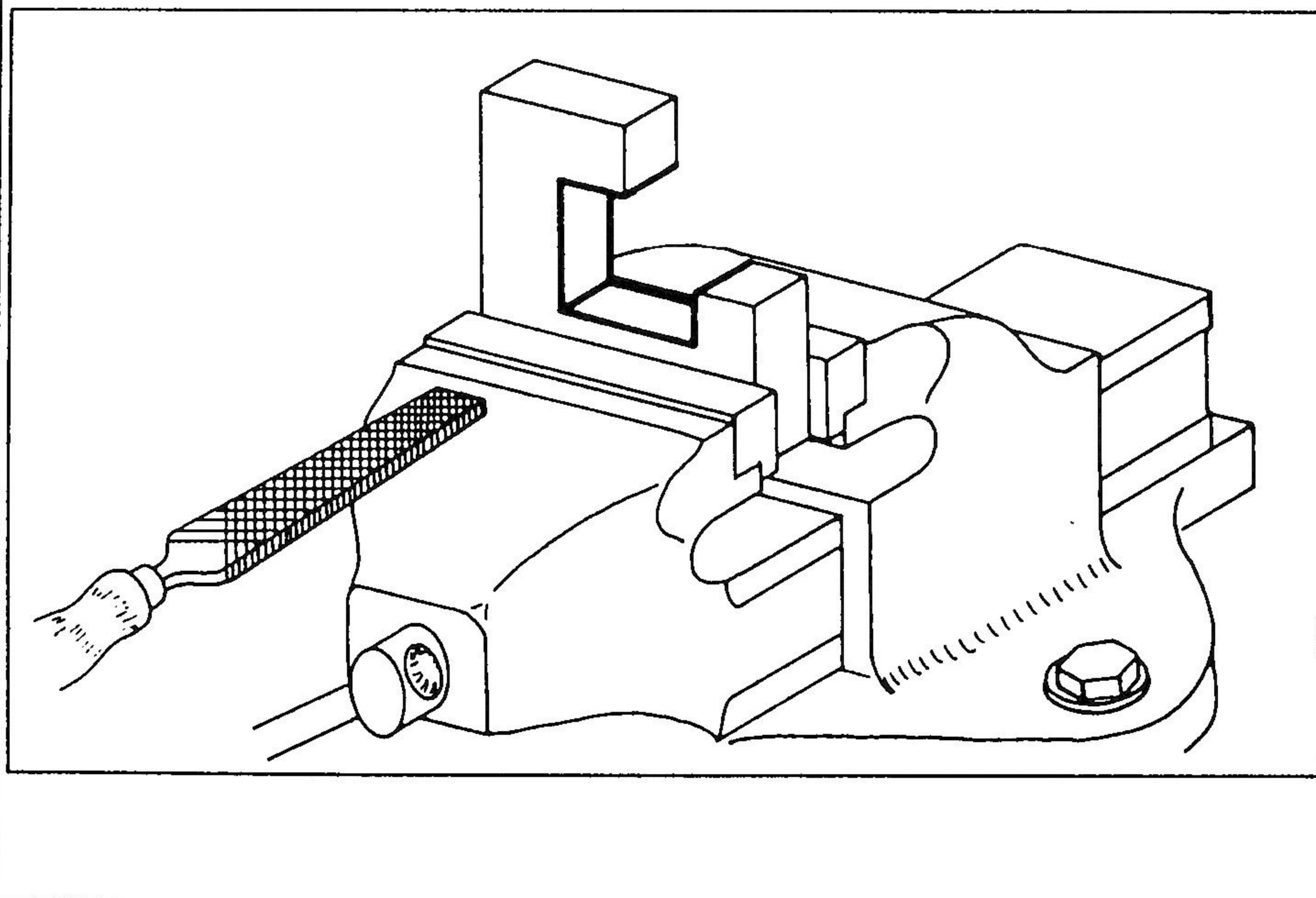
**EGIAZTAPENA: 90°ko eskuairaz eta kalibreaz**

## 2. PIEZA

### *9. eragiketa:*

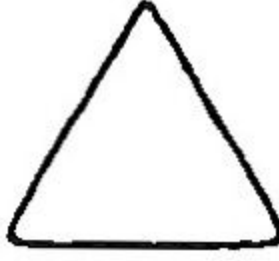
Karraskaketa-teknika erabiliz, 1 pieza bertan ahokatu behar dela kontuan izanik, mekanizatu gabe gelditzen diren aurpegiak landu.

**OHARRA:** Karraskatzen ari garen aurpegiak, bai erreferentzi aurpegiarekiko beren paralelotasuna eta bai beraien neurriak, sarritan egiaztatu behar dira.



## IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA

### ERREMINTA-TAULA

T1	<p>Metal gogorrezko plakatxo trukagarridun eta 90°ko lautzeko eta eskuairatzeko fresa. Erref. 290 080 (Ø80 eta 4 hortz)                  Plakatxoak TPGN 160308. Kalitatea P30</p>	
T2	Zentratzeko barautsa Ø3x10x60°	
T3	Altzairu lasterreko barauts helikoidala Ø8	
Karraskak	<p>8"ko karratu zakarra                  6"ko triangeluar fina                  4"ko triangeluar fina                  Satisats triangeluar fina</p>	

### ERABILI BEHARREKO FORMULAK

1. N biraketa-abiadura eta  $A_m$  minutuko aitzinapenaren kalkulak burutzeko 1F ariketan eginiko urrats berberak eman-go ditugu.
2. Piezaren zentruarekiko fresaren ardatza zentraturik dagoe-nean mekanizazio-luzera eta ebaketa-denboraren kalkulua fresaketa launean.

1. eragiketa:

$$L = l + d$$

$$T_c = \frac{L}{a_m}$$

(ikus 1F ariketa)



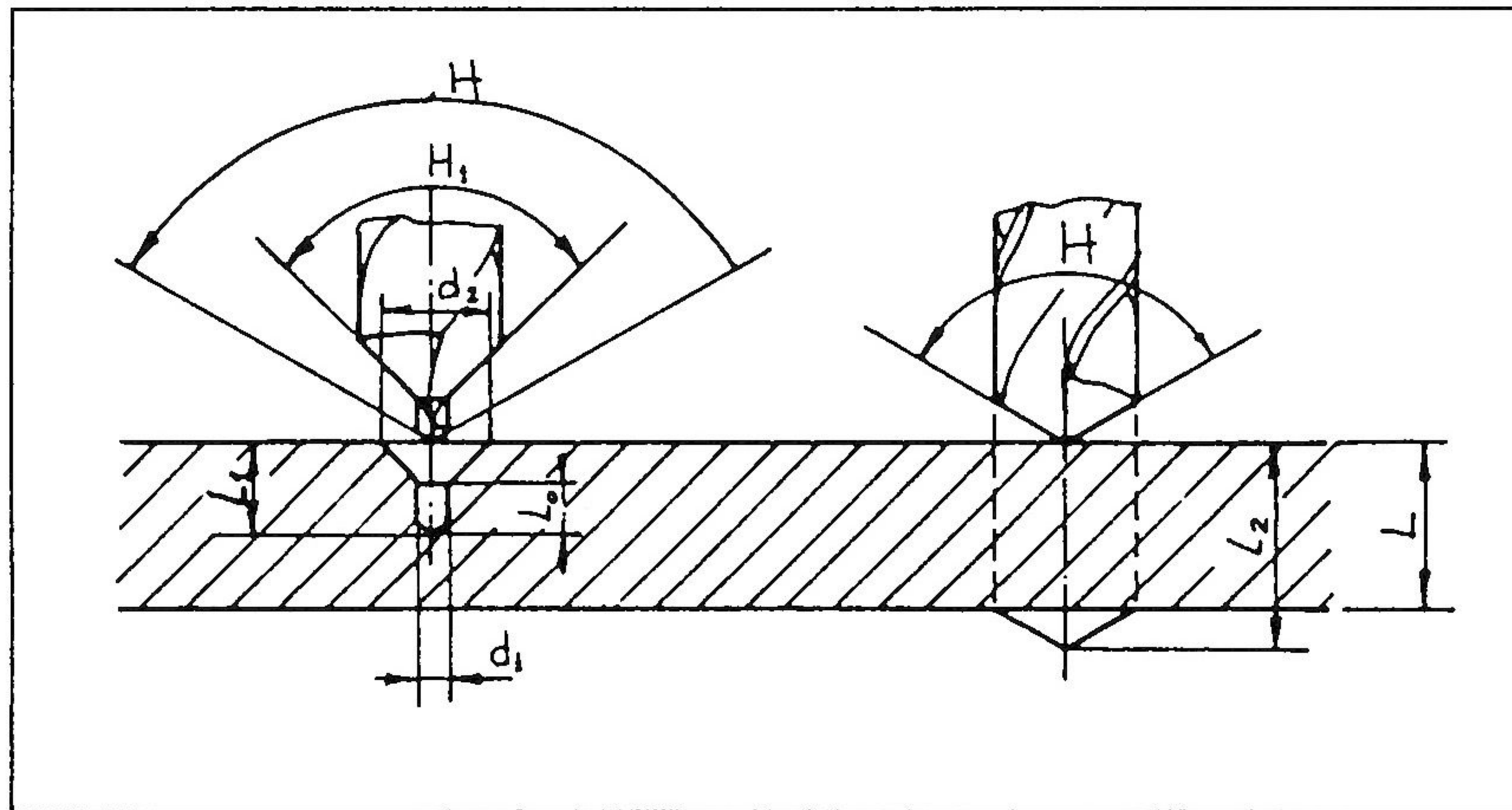
3. Piezaren zentruarekiko fresaren ardatza desplazaturik da-goenean, mekanizazio-luzeraren kalkulua:

$$L = l + 2 \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2} - b\right)^2}$$

(ikus 2F ariketa)

3. Mekanizazio-luzera eta ebaketa-denboraren kalkulua punteketan eta zulaketan.

4/5. eragiketa:



$$L_1 = l_0 + \frac{\frac{d_2 - d_1}{2}}{\tan \frac{H_1}{2}}$$

$$L_2 = L + \frac{\frac{d}{2}}{\tan \frac{H}{2}}$$

H: Puntako angelua

H<sub>1</sub>: Abeilanaketa-angelua

$$T_c = \frac{L}{A_m}$$

## IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA

Burutu beharreko kalkuluak

$v_c$ ,  $A_z$ ,  $d$  eta  $z$  balioak ezagutuz kalkulatu, metal gogorrezko plakatxodun eta  $90^\circ$  ra eskuairatzeko fresarentzat, zentraketa-barautsarentzat eta altzairu lasterreko barauts helikoidalentzat  $N$ ,  $A_m$ ,  $L$  eta  $T_c$  balioak.

	T1	T2	T3
$N =$ {			
$A_m =$ {			
$L =$ {			
$T_c =$ {			

Aurikusitako denbora: 15 ordu



# IZENDAPENA: AHOKADURA. 3F ARIKETA

## MEKANIZAZIO-BALDINTZAK

Eragi- keta- -zk.	DESKRIBAPENA	Errem. T	$v_c$ $\frac{m}{min}$	N $\frac{bira}{min}$	$A_z$ $\frac{mm}{hortz}$	$A_m$ $\frac{mm}{min}$	Iragan.- -sakon. mm	Iragan.- -zabal. mm	Mek.- -luzera mm	Ebaketa- -denb. min
0	Paralelepipedoen mekanizazioa									300
1	12x12ko koskaren fresaketa	1	90 100	358 397	0,2 0,15	286 238	2x6 0,2	12	68,1	1,43 0,28
2	"	1	90 100	358 397	0,2 0,15	286 238	2x6 0,2	12	68,1	1,43 0,28
3	Marraketa									10 (1)
4	Ø8ko zuloaren punteaketa	2	25	2652	0,05	265	1,5	—	5 (3)	0,01
5	Ø8ko zuloaren zulaketa	3	25	994	0,1	198	4	—	13,3 (2)	0,07
6	Barne-hustuketaren ebaketa									15 (1)
7	12x11 gainazalaren fresaketa	1	90 100	358 397	0,2 0,15	286 238	1 0,2	12	80,2	0,28 0,33
8	"	1	90 100	358 397	0,2 0,15	286 238	1 0,2	12	80,2	0,28 0,33
9	Karraskaketa									400 (1)
Ebaketa-denbora guztira										729,7
Maniobra-denbora										30
Prestaketa-denbora										70
Mekanizazio-denbora guztira										829,7
(1) Ebaketa-denbora bezala kontsideratzen dugu. (2) $H = 120^\circ$ dela kontuan izanik (3) 5 mm-ko guztizko sakonerarentzat										











ISBN 84-87114-78-4



9 788487 114786

