

SARRERA

MARRAZKETA TEKNIKOA

Perdoiak

Egilea: Arrasateko Eskola Politeknikoa

Argitaratzailea: Elhuyar

2002ko urtarrilean berritua

Esku artean duzun material hau Lanbide Heziketako **Fabrikazio Mekanikoa** familiako zenbait gai lantzeko materiala da. Bereziki, ‘Proiektu mekanikoen garapena’ zikloko zenbait gai lantzeko da egokia.

Lanbide Heziketaren erdi mailako urteetara egokitutakoa izanik ere, goi-zikloko zenbait kontzeptu azaltzeko ere erabil daiteke.

Ez da oinarrizko curriculum-materiala eta ez du arloa bere osotasunean lantzen, baina arlo horretan garrantzitsua den puntu bat lantzen du azalpen, adibide eta ariketekin. Beraz, oinarrizko material ez ezik oinarrizko azalpenak laguntzeko material osagarri modura erabil liteke.

Edukiari buruzko azalpen labur honen jarraian, ohartxo bat egitea derrigorrezkoa ikusten dugu: ez da material berria jarraian topatuko duzuna, baina ez du iraungitze-mugarik ere. Eduki aldetik materiala sortu zen garaian bezain erabilgarria da gaur egun ere, eta hizkuntza aldetik berriz, Euskaltzaindiaren erabakiak erabiliz eguneratutako materiala dela jakinda, gaurkotasun handikoa da.

Gai honen inguruan ohar edo iradokizunik bazenu, eskertuko genizuke guregana joko bazenu (trebakuntza@elhuyar.com edo www.elhuyar.com).

MARRAZKETA TEKNIKOA

Irakaskuntza Ertainak

PERDOIAK

VII

UNITATE DIDAKTIKOA



Elkarlan



ARRASATEKO ESKOLA POLITEKNIKOA

Elhuyar

MARRAZKETA TEKNIKOA

VII. UNITATE DIDAKTIKOA

PERDOIAK

Irakaskuntza Ertainak

ARRASATEKO ESKOLA POLITEKNIKOA

Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak onetsia: 1990-VIII-1

Euskaltzaindiaren azken erabakien arabera eguneratua: 20002ko urtarrila

© ELHUYAR. Asteasuain, 14. Txikiardi. 20170 USURBIL

© ELKARLANEAN. DONOSTIA

© ARRASATEKO ESKOLA POLITEKNIKOA. ARRASATE

ISBN: 84-7529-883-4

AURKIBIDEA

| | <u>Or.</u> |
|--|------------|
| 1.- UNITATEAREN HELBURUA..... | 5 |
| 2.- IDEIA OROKORRAK..... | 5 |
| 2.1. Perdoiak..... | 5 |
| 2.2. Perdoiaren posizioa..... | 7 |
| 2.3. Erabiltzen den terminologia | 7 |
| 3.- ISO PERDOI-SISTEMAK..... | 9 |
| 3.1. Perdoiaren kalitateak | 9 |
| 3.2. Perdoi-tartearen anplitudea..... | 10 |
| 3.3. Perdoiaren posizioak | 13 |
| 3.4. Posizioen ezaugarriak..... | 15 |
| 3.5. Erreferentzia-diferentzien kalkulua..... | 16 |
| 3.6. Perdoiaren izendapena | 28 |
| 4.- DOIKUNTZA-SISTEMAK | 40 |
| 4.1. Erabiltzen diren izen eta definizioak | 41 |
| 4.2. Doikuntza baten lasaieraren kalkulua | 42 |
| 4.3. Doikuntza-motak | 46 |
| 4.4. Doikuntzaren izendapena..... | 47 |
| 4.5. ISO doikuntza-sistemak | 47 |
| 4.6. Gomendaturiko doikuntzak..... | 49 |

1.- UNITATEAREN HELBURUA

Eraikuntza mekanikoan fabrikazio-perdoiak erabiltzeak duen eragina eta garrantzia ezagutzea.

ISO perdoi-sisteman aplikatzen diren elementuak ikastea. Doikuntza-sistemen teknika ezagutzea.

2.- IDEIA OROKORRAK

Finkatutako neurri berdin-berdinetan piezak ezin egina ikusirik, perdoi-kontzeptua sartzen da proiektu mekanikoetan. Edozein piezaren fabrikazioa dela ere, neurri absolutuak lortzea ezinezko gertatzen da, eta hauek izan daitezke horren arrazoiak:

| |
|-------------------------------------|
| Erabilitako makinaren lasaieragatik |
| Neurketa-elementuen akatsengatik |
| Langilearen trebetasun-faltagatik |
| etab.engatik |

Beraz, dimentsio edo neurri bakoitzari akats-tarte bat ezartzea beharrezkoa da. Dimentsioen akats-tarte horietatik at, beste onarpen batzuk ere egitea beharrezkoa da, hala nola, azaleko irregulartasunak eta forma geometrikoetako irregulartasunak.

Kontzeptu hau, oso interesgarria da lana seriean egiten den kasuan, eta erabat pieza trukagarriak fabrikatzen dira, nola makinaren muntaiarako, hala ordezko piezatzat erabiltzeko.

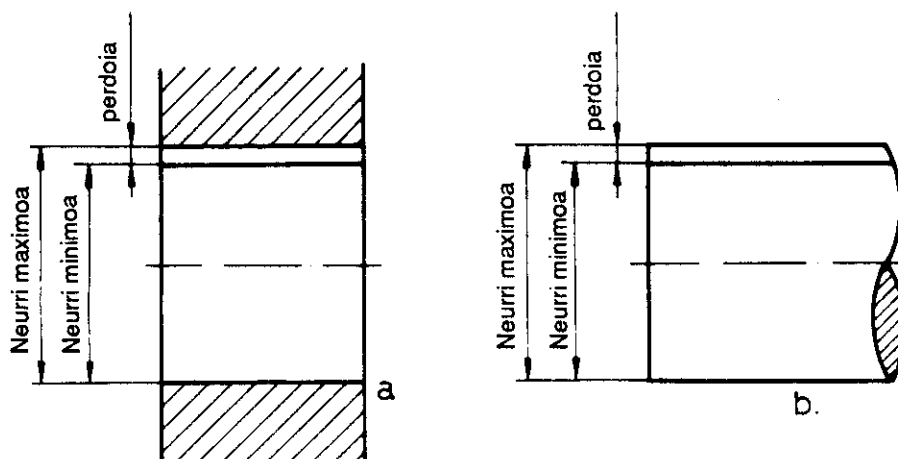
2.1. Perdoiak

D kota teoriko edo izendatua duen pieza batek balio izateko izan dezakeen muga-neurrien tarte edo aldeari deritzogu

Perdoia

Beraz, piezak balio izateko onartzen diren neurrietan kota maximotzat D_{\max} izendatzen badugu eta kota minimotzat D_{\min} , perdoia bi neurri horien arteko diferentzia izango da, hots (2.1. irudia):

$$T = D_{\max} - D_{\min}$$



2.1. irudia. Perdoia. a- Zuloa; b- Ardatza

Perdoien balioak mikrometrotan adierazirik daude (milimetroaren milarena) sistema metriko hamartarra duten herrietan, eta hatz-zatikietan herri anglosaxoietan, eta zenbaki positiboz zein negatiboz eman daitezke.

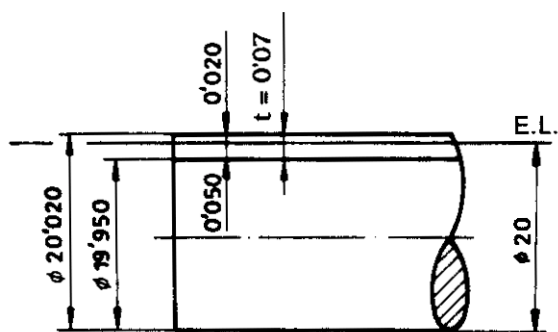
Aplikazio-adibidea:

2.2. irudian agertzen den 20 mm-ko ardatzaren eraikuntzan 19,950 mm eta 20,020 mm bitarteko diametroak onartuak izanik, kalkulatu:

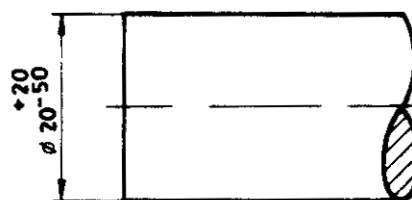
- Perdoiaren balioa:
 $\text{Perdoia} = (\text{balio maximoa} - \text{balio minimoa})$
 $t = 20,020 - 19,950 = 0,070 \text{ mm (70 mikrometro)}$
- Diametro izendatuarekiko onarturiko desbideratzeak:
 Positiboa (+): $(20,020 - 20) = 0,020 \text{ mm} = (20 \text{ mikrometro})$
 Negatiboa (-): $(20 - 19,950) = 0,050 \text{ mm} = (50 \text{ mikrometro})$

Kota nola idatzi:

Kota bat bere perdoiez idazteko, lehenik kota izendatua idazten da eta ondoren diferentzien magnitudeak idazten dira (2.3. irudia).



2.2. irudia.



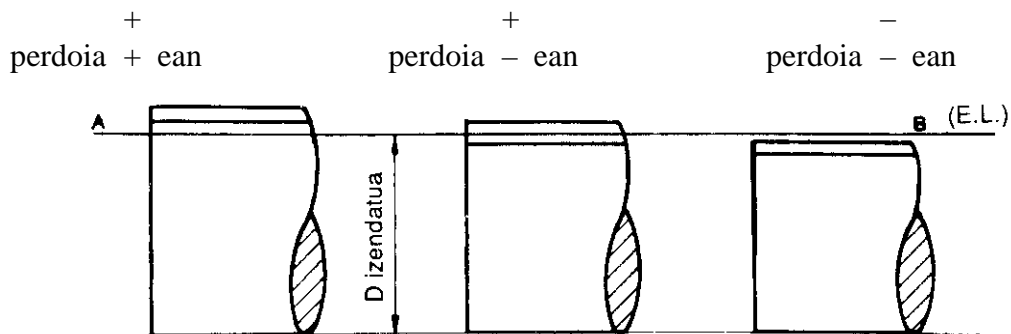
2.3. irudia. Kota nola idatzi.

2.2. Perdoiaren posizioa

Perdoi-tarteak (EL) neurri izendatuarekiko ondorengo hiru posizio hauek har ditzake (2.2. irudia),

| | |
|----------------------------------|--------|
| Neurri izendatuaz goitik | + |
| Neurri izendatuaz behetik | - |
| Neurri izendaturen bi aldeetatik | + - |

haien balioak adierazitako zeinuz ordezkaturik egonik.



2.4. irudia. Perdoiaren posizioak.

(EL) Erreferentzia-lerroa neurri izendaturen akotazioari dagokiona da.

2.3. Erabiltzen den terminologia

Ardatza. Beste pieza batean akoplatzen den edozein zilindro edo pieza prismatikori ardatz deritzogu (2.5. irudia).

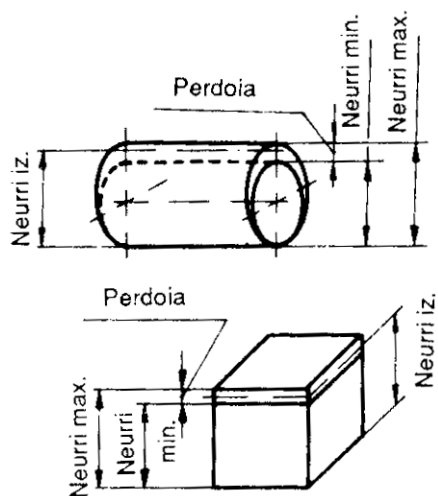
Zuloa. Ardatza txertaturik doan ahokalekuri zulo deritzogu (2.6. irudia).

Neurri izendatua. Edozein neurrirentzat planoko kotan adierazitako neurriari neurri izendatu deritzogu (2.7. irudia).

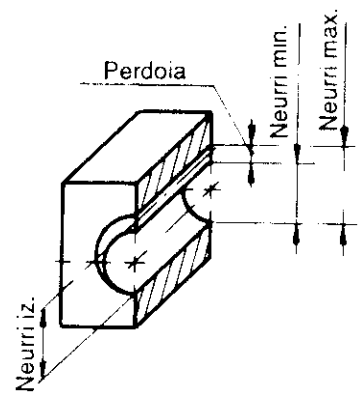
Neurri praktikoa. Pieza egin ondoren eta zuzenean neurtuz lortzen den neurriari neurri praktikoa deritzogu (2.7. irudia).

Neurri maximoa. Eraikuntzan onar daitekeen neurririk handienari neurri maximo deritzogu (2.7. irudia).

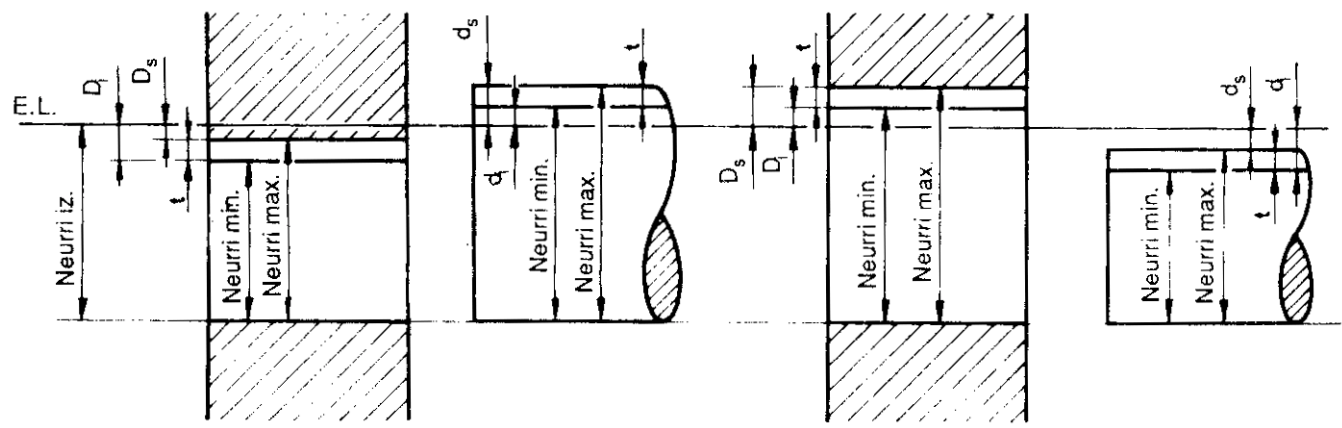
Neurri minimoa. Eraikuntzan onar daitekeen neurririk txikienari neurri minimo deritzogu (2.7. irudia).



2.5. irudia. Ardatza



2.6. irudia. Zuloa



2.7. irudia. Erabiltzen den zenbait terminoren irudikapena.

Ezaugarriak

| | |
|--|---|
| <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 10px;"> <p>Neurri izendatua</p> <p>Neurri maximoa</p> <p>Neurri minimoa</p> </div> | D zuloarentzat d ardatzarentzat l luzerarentzat |
| | D_{max} zuloarentzat d_{max} ardatzarentzat l_{max} luzerarentzat |
| | D_{min} zuloarentzat d_{min} ardatzarentzat l_{min} luzerarentzat |

Perdoiak ondorengo posizioak eduki ditzake D kota izendatuarekiko:

- | | | |
|------------------------------|-----------|-----------|
| a) $D_{\max} > D < D_{\min}$ | $d_s > 0$ | $d_i > 0$ |
| b) $D_{\max} > D = D_{\min}$ | $d_s > 0$ | $d_i = 0$ |
| c) $D_{\max} > D > D_{\min}$ | $d_s > 0$ | $d_i < 0$ |
| d) $D_{\max} = D > D_{\min}$ | $d_s = 0$ | $d_i < 0$ |
| e) $D_{\max} < D > D_{\min}$ | $d_s < 0$ | $d_i < 0$ |

Kota maximoaren eta kota izendatuaren arteko diferentziari d_s diferentzia goren esaten zaio.

$$d_s = D_{\max} - D \quad \text{eta bai} \quad D_{\max} = D + d_s \quad \text{ere}$$

Kota minimoaren eta kota izendatuaren arteko diferentziari d_i diferentzia beheren deitzen zaio.

$$d_i = D_{\min} - D \quad \text{eta bai} \quad D_{\min} = D + d_i \quad \text{ere}$$

Aurreko formuletatik, honako hau lor daiteke,

$$T = D_{\max} - D_{\min} = (D + d_s) - (D + d_i) = d_s - d_i$$

edo bestela esanik, perdoia kota maximoaren eta minimoaren arteko diferentzia izanik, diferentzia gorenaren eta diferentzia beherenaren arteko diferentziaren baliokidea da.

3.- ISO PERDOI-SISTEMAK

ISO sistemako perdoiak perdoiaren *kalitate* eta *posizioaz* definitzen dira.

Perdoiaren *kalitatea*, hain zuzen ere, bere balioa da. Sistema metrikoan mikrometrotan adierazten da.

Posizioa, berriz, erreferentzia-lerro edo piezaren lerro izendatuarekiko perdoiak duen egoera da.

3.1. Perdoien kalitateak

Kalitatea perdoi-tartearen zabaleraren arabera izango da. "Zenbat eta kalitate handiagoa, are eta perdoi-tarte txikiagoa, eta alderantziz, zenbat eta kalitate txikiagoa, are eta perdoi-tarte handiagoa".

ISO sisteman 20 perdoi-kalitate ezarri dira honela izendatuta:

$$\text{IT-01, IT-0, IT-1, IT-2, IT-3, ..., IT-18}$$

(IT = ISO perdoiak)

IT-01 kalitatea oso doitasun handiko eraikuntzari dagokio, eta ondoren kalitatea IT-18 kalitate apaleneraino iritsi arte jaisten doa.

Kalitate horien aplikazioa ondoko taulan erakusten da:

| Kalitateak | Aplikazioak |
|--------------|---|
| IT-01 – IT5 | Kontrol-txantiloien eraikuntzan eta zehaztasun handiko eraikuntzan. |
| IT-6 – IT-7 | Lantegi arruntetan lor daitezke, doitasunezko mekanizazio eta akaberan. |
| IT-8 – IT11 | Txirbil-harroketazko makina-erreminten akabera arruntetan. |
| IT-11 – IT16 | Eraikuntza-lan zakarretan, forja, ijezketa eta abarretan. |

3.2. Perdoi-tartearen anplitudea

Lehentxeago esan dugunez, kalitate handiagoari perdoi-tarte txikiagoa dagokio, eta horrela ezarritako neurria lortzeko zailtasun handiagoak izango ditugu.

Bestalde, 50 mikrometroko perdoia lortzea errazagoa izango da 8 mm-ko neurrian 400 mm-koan baino.

Hau honela izanik, perdoi-tartearen anplitudea ondoko hauen arabera izango da:

- Perdoi-kalitatearen arabera
- Piezaren neurrien arabera

1. taulan, mekanikan gehien erabiltzen diren kalitateentzako perdoi-tarteen anplitudeak ematen dira:

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-------|
| IT kalitatea | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Perdoia | 7i | 10i | 16i | 25i | 40i | 64i | 100i | 160i | 230i | 400i | 610i | 1000i |

i perdoi-unitateari dagokiona piezaren neurriaren funtzioan ebatzen da, ondoko formula enpiriko honen bidez:

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + (D/1000)$$

Non D neurria mm-tan eta i perdoi-unitatea mikrometrotan adierazten baitira.

Teorikoki, kota izendatu bakoitzak hemezortzi perdoi-kalitate onartzen ditu. Praktikan, ordea, kalkuluak erraztearren, ISO perdoi-sistemak kotak 13 neurri-sailetara bildu ditu, 2. taula honetan adierazten diren eran:

2. taula

| Taldea | Neurri-saila | Taldea | Neurri-saila | Taldea | Neurri-saila |
|--------|-----------------|--------|------------------|--------|---------------------|
| 1 | 0tik 3raino | 5 | >18tik 30eraino | 9 | >120tik 180raino |
| 2 | >3tik 6raino | 6 | >30etik 50eraino | 10 | > 180tik 250eraino |
| 3 | >6tik 10eraino | 7 | >50etik 80raino | 11 | >250etik 315eraino |
| 4 | >10etik 18raino | 8 | >80tik 120raino | 12 | > 315etik 400eraino |
| | | | | 13 | >400etik 500eraino |

i perdoi-unitatea lortzeko erabiltzen den (D) neurria, talde bakoitzaren mugetako balioen batezbesteko geometrikoa da.

$$D = \sqrt{D_1 \cdot D_2}$$

1. eta 2. taula erabiliz perdoi-tartearen anplitudea kalkulatu denean, lorturiko balioak gorantz biribiltzen dira 3. taularen arabera.

3. taula

| Kalkulaturiko balioak mikrometrotan | Multiplak |
|-------------------------------------|-----------|
| 100 eraino | 1ena |
| 100etik-200eraino | 5ena |
| 200etik-500eraino | 10ena |

Ondorengo 4. taulan, kalitate eta neurri-sail ezberdinen perdoi-tartearen anplitudea azaltzen da.

4. taula

ISO PERDOIAK NEURRI-SAIL ETA KALITATEAREN ARABERA

| Neurri-sailak | KALITATEAK | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | IT 01 | IT 0 | IT 1 | IT 2 | IT 3 | IT 4 | IT 5 | IT 6 | IT 7 | IT 8 | IT 9 | IT 10 | IT 11 | IT 12 | IT 13 | IT 14 | IT 15 | IT 16 |
| ≤3 | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 2 | 3 | 4 | 6 | 10 | 14 | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 | 250 | 400 | 600 |
| >3tik 6raino | 0.4 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2.5 | 4 | 5 | 8 | 12 | 18 | 30 | 48 | 65 | 120 | 180 | 300 | 480 | 750 |
| >6tik 10eraino | 0.4 | 0.6 | 1 | 1.5 | 2.5 | 4 | 6 | 9 | 15 | 22 | 36 | 58 | 90 | 150 | 220 | 360 | 580 | 900 |
| >10etik 18raino | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 2 | 3 | 5 | 8 | 11 | 18 | 27 | 43 | 70 | 110 | 180 | 270 | 430 | 700 | 1100 |
| >18tik 30eraino | 0.6 | 1 | 1.5 | 2 | 4 | 6 | 9 | 13 | 21 | 33 | 52 | 84 | 130 | 210 | 330 | 520 | 840 | 1300 |
| >30etik 50eraino | 0.6 | 1 | 1.5 | 2.5 | 4 | 7 | 11 | 16 | 25 | 39 | 62 | 100 | 160 | 250 | 390 | 620 | 1000 | 1600 |
| >50etik 80raino | 0.8 | 1.2 | 2 | 3 | 5 | 8 | 13 | 19 | 30 | 46 | 74 | 120 | 190 | 300 | 460 | 740 | 1200 | 1900 |
| >80tik 120raino | 1 | 1.5 | 2.5 | 4 | 6 | 10 | 15 | 22 | 35 | 54 | 87 | 140 | 220 | 350 | 540 | 870 | 1400 | 2200 |
| >120tik 180raino | 1.2 | 2 | 3.5 | 5 | 8 | 12 | 18 | 25 | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 | 400 | 630 | 1000 | 1600 | 2500 |
| >180tik 250eraino | 2 | 3 | 4.5 | 7 | 10 | 14 | 20 | 29 | 46 | 72 | 115 | 185 | 290 | 460 | 720 | 1150 | 1850 | 2900 |
| >250etik 315eraino | 2.5 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 23 | 32 | 52 | 81 | 130 | 210 | 320 | 520 | 810 | 1300 | 2100 | 3200 |
| >315etik 400eraino | 3 | 5 | 7 | 9 | 13 | 18 | 25 | 36 | 57 | 89 | 140 | 230 | 360 | 570 | 890 | 1400 | 2300 | 3600 |
| >400etik 500eraino | 4 | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | 27 | 40 | 63 | 97 | 155 | 250 | 400 | 630 | 970 | 1550 | 2500 | 4000 |

Aplikazio-adibidea

Kalkula ezazu 75 mm-ko diametroari IT-7 kalitatean landurik dagokion perdoi arautua.

Ebazpidea:

– Perdoi-anplitudea (1. taula) IT-7 = 16i

– Perdoi-unitatearen kalkulua:

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + (D/1000)$$

– D-ren kalkulua: $D = \sqrt{D_1 \cdot D_2}$

75 mm-ko diametroa 7. sailean sarturik dago. Beraz, honako diametro honen perdoi berbera izango du:

$$D = \sqrt{50 \cdot 80} = 63,245 \text{ mm}$$

eta honi honako perdoi hau dagokio:

$$i = 0,45 \sqrt[3]{63,245} + (63,245/1000) = 1,85 \mu$$

– Perdoi-anplitudea: $t = 16 \cdot 1,85 = 29,69 \mu$

3. taularen arabera biribildurik:

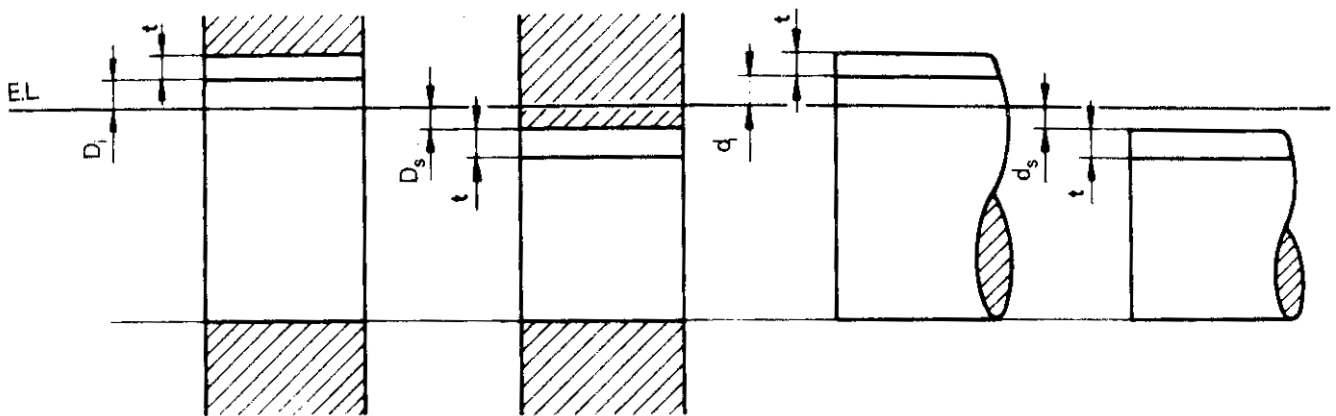
$$t = 30 \mu$$

OHARRA: 4. taulan egiaztatu.

3.3. Perdoien posizioak

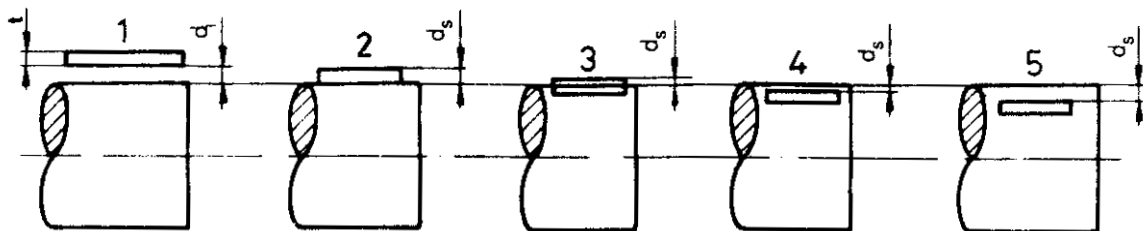
Ikusi dugunez, perdoiarekin kalitatearekin perdoi-tartearen anplitudea definitzen da. Orain erreferentzia-lerroarekiko perdoi-tartearen posizioa definituz, perdoia guztiz finkaturik geldituko da.

Perdoien posizioa beronen diferentzia gorenaren eta behearen bidez erabakitzen da, horiek lerro izendatuarekiko goitik edo behetik dauden (3.1. irudia).



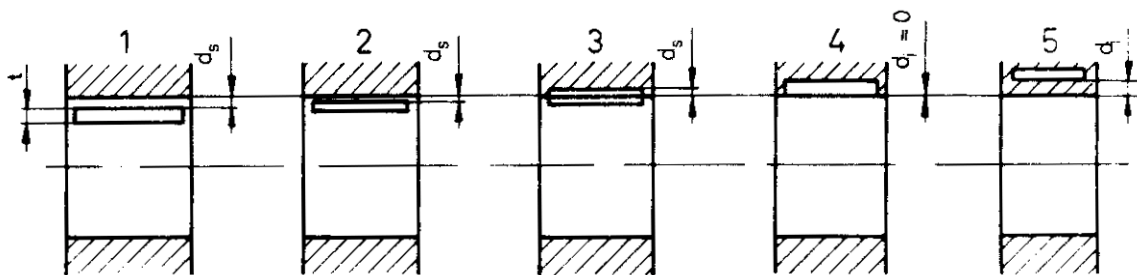
3.1. irudia. Erreferentzia-diferentzia.

3.2. eta 3.3. irudietan, ardatzentzat zein zuloentzat perdoien posizio ezberdinak adierazten dira.



3.2. irudia. Ardatzentzat perdoi-tartearen posizioa honela finkatzen da:

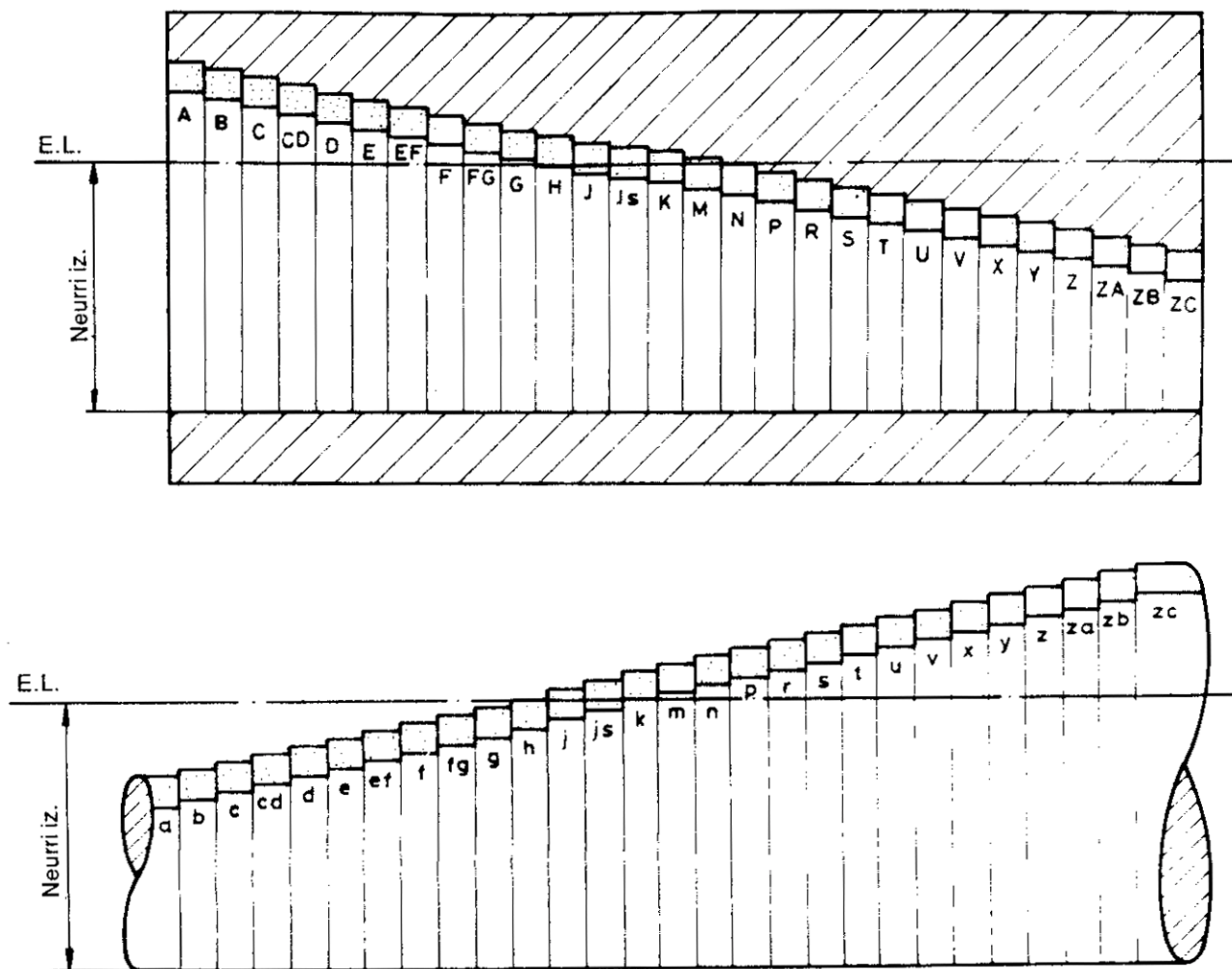
- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. Diferentzia beheana, d_1 | 4. Diferentzia gorena, d_s |
| 2. Diferentzia beheana, $d_1 = 0$ | 5. Diferentzia gorena, d_s |
| 3. Diferentzia gorena, d_s | |



3.3. irudia. Zuloetan perdoi-tartearen posizioa honela finkatzen da:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Diferentzia gorena, d_s | 4. Diferentzia behearena, $d_i = 0$ |
| 2. Diferentzia gorena, d_s | 5. Diferentzia behearena, d_i |
| 3. Diferentzia gorena, d_s | |

ISO perdoi-sistemak erreferentzia-diferentzietarako 28 posizio ezarri ditu eta posizio bakoitza alfabetoko letra batez izendatzen da, edo/eta bi letraz. Zuloen perdoiaren posizioa seinaltzeko letra larriak erabiltzen dira eta ardatzen perdoiaren posizioa adierazteko, berriz, letra xeheak.



3.4. irudia. Posizioen ezaugarriak.

3.4. Posizioen ezaugarriak

* *Ardatzei dagozkienak*

a, b, c, cd, e, ef, f, fg eta g posizioak. Posizio hauetan, bai diferentzia gorena eta bai diferentzia behearena negatiboak dira; hau da, kota maximoa d kota izendatua baino txikiagoa da.

$$d_{\max} < d > d_{\min}$$

Posizio horien balio absolutuak a -tik hasita txikiagotuz doaz, h posizioan $d_s = 0$ egiten den arte.

h posizioak ($d_s=0$) diferentzia gorena zero du eta ($d_i=-t$) diferentzia behearena negatiboa; bere balio absolutua eta perdoia berdinak dira (3.4. irudia).

$$d_{\max} = d \quad \text{eta} \quad d_{\min} = d - IT$$

j eta js posizioak. Posizio hauetan perdoia zangalaturan bezala dago erreferentzia-lerroan eta simetrikoki js -ren kasuan (3.4. irudia). Beraz,

$$d_{\max} > d > d_{\min}$$
$$d_s = -d_i = t/2$$

eta js -ren kasuan

k posizioa. Berez bi k posizio daude: bata < 3 eta > 8 direnen kalitateentzat eta, bestea, 4tik 7rako kalitateentzat. Adierazitako kalitate horiei dagozkien posizioan $k1$ eta $k2$ izango ditugu.

k1 posizioan, diferentzia behearena zero eta diferentzia gorena perdoiaren berdina da. Beraz:

$$d_{\max} = d + IT \quad \text{eta} \quad d_{\min} = d$$

k2 posizioan, behe- eta goi-kotak, biak, erreferentzia-lerroaren gainean daude, hots:

$$d_{\max} > d < d_{\min}$$

m, n, p, r, s, t, u, v, x, y, z, za, zb, zc posizioak. Posizio hauetan kota maximoak eta minimoak erreferentzia-lerroaren gainean daude, hau da:

$$d_{\max} > d < d_{\min}$$

* *Zuloei dagozkienak*

A, B, C, CD, D, E, EF, F, FG, G posizioak. Posizio hauetan, diferentzia gorena eta diferentzia behearena positiboak dira. Beraz, perdoi guztiak erreferentzia-lerroaren gainean daude.

$$D_{\max} > D < D_{\min}$$

Posizio hauen balioak positiboak izanik **A**-tik hasita txikiagotuz doaz, **H** posizioan $D_i=0$ egin arte (3.4. irudia).

H posizioak ($D_i = 0$) diferentzia behearena zero du eta diferentzia gorena perdoiaren berdina da.

$$D_{\min} = D \quad \text{eta} \quad D_{\max} = D + IT$$

J eta Js posizioak. Posizio hauetan, ardatzetan bezala, perdoia zangalaturan dago erreferentzia-lerroan eta simetrikoki **Js**-ren kasuan. (3.4. irudia)

K, M, N, posizioak zangalaturan daude erreferentzia-lerroan edo bere azpian, kalitatearen arabera.

P, R, S, T, U, V, X, Y, Z, ZA, ZB eta ZC posizioak. Goiko kota eta behekoa, biak daude erreferentzia-lerroaren azpian, hau da:

$$D_{\max} < D > D_{\min}$$

3.5. Erreferentzia-diferentzien kalkulua

Erreferentzia-diferentziak kalkulatzeko, ondoko faktoreen funtziopean agertzen diren formula enpirikoak erabiltzen dira:

Dimentsioa D

Kalitatea IT

D dimentsioa neurri-sail bakoitzaren mugen balioen batezbesteko geometrikoa da.

Erreferentzia-diferentziak ardatzentzat 5. taulan ematen diren formulen arabera definitzen dira.

5. taula. Ardatzentzako erreferentzia-diferentziak.

| Kokapena | Kalitatea | Diferentzia | Erreferentzia-diferentzien balioak | |
|----------|--------------------------|--|--|----------------------|
| | | | mm-tan emandako D-rentzat | |
| a | Guztiak | d_s gorena | $-(265 + 1,3 D)$ | $D \leq 120$ rentzat |
| | | | $- 3,5 D$ | $D > 120$ rentzat |
| b | | | $\approx -(140 + 0,85 D)$ | $D \leq 160$ rentzat |
| | | | $\approx - 1,8 D$ | $D > 160$ rentzat |
| c | | | $- 52 D^{0,2}$ | $D \leq 40$ rentzat |
| | | | $- (95 + 0,8 D)$ | $D > 40$ rentzat |
| cd | | | c eta d-rentzat aurreikusitako balioen arteko batezbesteko geometrikoa | |
| d | | | $-16 D^{0,44}$ | |
| e | | | $- 11 D^{0,41}$ | |
| ef | | | e eta f-rentzat aurreikusitako balioen arteko batezbesteko geometrikoa | |
| f | | | $- 5,5 D^{0,41}$ | |
| fg | | | f eta g-rentzat aurreikusitako balioen arteko batezbesteko geometrikoa | |
| g | | | $- 2,5 D^{0,34}$ | |
| h | 0 | | | |
| js | — | Bi diferentzia limiteak goitik eta behetik erreferentzia-lerroarekiko simetriko daude. | | |
| j | 5etik 8ra | d_i beherena | Formularik ez | |
| k | 4tik 7ra | | $+ 0,6 \sqrt[3]{D}$ | |
| k | ≤ 3 eta ≥ 8 | | 0 | |
| m | Guztiak | | $+ (IT7 - IT6)$ | |
| n | | | $+ 5 D^{0,34}$ | |
| p | | | $+ IT7 + 0tik 5era$ | |
| r | | | p eta s-rentzat aurreikusitako balioen arteko batezbesteko geometrikoa | |
| s | | | $+ IT8 + 1etik 4ra$ | $D \leq 50$ |
| | | | $+ IT7 + 0,4 D$ | $D > 50$ rentzat |
| t | | | $+ IT7 + 0,63 D$ | |
| u | | | $+ IT7 + D$ | |
| v | | | $+ IT7 + 1,25 D$ | |
| x | | | $+ IT7 + 1,6 D$ | |
| y | | | $+ IT7 + 2 D$ | |
| z | | | $+ IT7 + 2,5 D$ | |
| za | | | $+ IT8 + 3,15 D$ | |
| zb | $+ IT9 + 4 D$ | | | |
| zc | $+ IT10 + 5 D$ | | | |

Ardatzentzako lorturiko erreferentzia-diferentziak 6. taularen arabera biribiltzen dira.

6. taula

| Balioak μ -tan | Baino handiago | 5 | 45 | 60 | 100 | 200 | 300 | 560 | 600 | 800 | 1000 | 2000 |
|--|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | raino | 45 | 60 | 100 | 200 | 300 | 560 | 600 | 800 | 1000 | 2000 | — |
| Adierazten diren multiploetara biribildu | Kalitatea 11 eta finagodun oinarritzko perdoientzat | 1 | 1 | 1 | 5 | 10 | 10 | — | — | — | — | — |
| | a-tik g-ra ardatzen erreferentzia-diferentzientzat | 1 | 2 | 5 | 5 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 50 | — |
| | k-tik zc-ra ardatzen erreferentzia-diferentzientzat | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 |

Erreferentzia-diferentziak ZULOENTZAT, 7 eta 8. tauletan adierazitako erregelen arabera definitzen dira.

7. taula

| | | | |
|---|--------------|-----------------------------|--|
| ARAU OROKORRA: | | | |
| Zuloen diferentziak eta ikur (letra eta kalitate) bereko zuloen diferentziak erreferentzia-lerroarekiko zehazki simetrikoak dira. | | | |
| Beraz: D_i zuloaren diferentzia behearena eta letra bereko zuloaren aurkako zeinudun d_s diferentzia gorena berdinak dira. | | | |
| Erregela honek diferentzia guztientzat balio du, ondoko hauentzat izan ezik | | | |
| | N | 9 kalitatea eta zakarragoa | $d_s = 0$ Erregela berezia: $D_s = d_i$. Kalitate bateko zuloaren D_s -a, ardatzaren letra berekoaren gehi d_i -a eta gradu bat finagoko kalitatearen balio berdina gehi 8. taulan kalitate horri dagokion gehikuntza du. |
| | J, K, M, N | 8. kalitateraino bera barne | |
| | Ptik ZCraino | 7. kalitateraino bera barne | |

8. taula

Ardatzaren gradu bat finagoko diferentzia beherena zein den jakinda, zuloaren diferentzia gorena determinatzeko gehikuntza (K-tik ZC-rainoko zuloentzat).

| Neurri-sailak mm-tan | 3 raino | >3 tik 6 ra | >6 tik 10 era | >10 etik 18 ra | >18 tik 30 era | >30 etik 50 era | >50 etik 80 ra | >80 tik 120 ra | >120 tik 180 ra | >180 tik 250 era | >250 etik 355 era | >355 etik 400 era | >400 etik 500 era |
|-------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Kalitateak | Gehikuntza $\Delta \mu$ -tan | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 4 | 0 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 6 | 0 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 9 | 9 | 11 | 13 |
| 7 | 0 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 | 21 | 23 |
| 8 | 0 | 6 | 7 | 9 | 12 | 14 | 16 | 19 | 23 | 26 | 29 | 32 | 34 |

Aplikazio-adibidea

e perdoi-posizioan eta IT-12ko kalitateaz landuriko 3/5 irudiko ardatzean, kalkulatu:

- a) t perdoiaren balioa
- b) Erreferentzia-diferentziak

Ebazpidea:

- a) Perdoiaren zabalgunea (t), 1. taularen arabera:

$$\text{IT-12rentzat} \rightarrow t = 160i$$

Perdoi-unitateen kalkulua:

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D + (D/1000)}$$

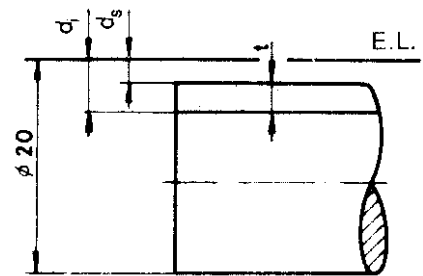
20 diametroa, 18tik 30era bitarteko 2. taulako 5. neurri-sailari dagokio. Beraz:

$$D = 18 \cdot 30 = 23,238 \text{ mm}$$

$$i = 0,45 \cdot 23,238 + (23,238/1000) = 1,3073 \mu$$

$$t = (160 \cdot 1,3072 = \mathbf{209,16 \mu})$$

(4. taulan agertzen den balioarekin alderatu)



3.5. irudia.

b) Erreferentzia-diferentziak

- Diferentzia gorena (d_s) 5. taula.

$$d_s = - (11 \cdot D^{0,41})$$

$$d_s = - (11 \cdot 23,238^{0,41}) = 39,95$$

Biribiltasuna 6. taularen arabera:

$$d_s = 40 \mu$$

- Diferentzia beherena (d_i)

$$d_i = - (d_s + t) = - (40 + 210) = -250 \mu$$

Kota honela adierazten da

| |
|---|
| $\text{Ø}20 \text{ e}12 = \text{Ø} 20 \begin{matrix} -0,040 \\ -0,250 \end{matrix}$ |
|---|

Adibidea:

js perdoi-posizioan eta IT-8 kalitatearekin landu behar den 3.6. irudiko ardatzean, kalkulatu:

- a) t perdoiaren balioa
- b) Erreferentzia-diferentziak

Ebazpidea:

- a) Perdoiaren zabalgunea (t), 1. taularen arabera:

$$\text{IT-8rentzat} \rightarrow t = 25i$$

Perdoi-unitatearen kalkulua:

$$D = \sqrt{30 \cdot 50} = 38,73 \text{ mm}$$

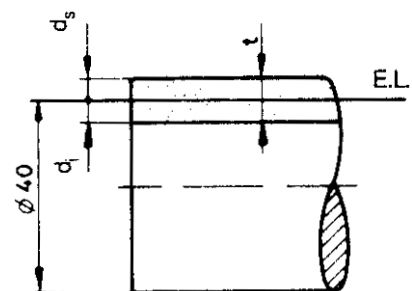
$$i = 0,45 \sqrt[3]{32,73} + (38,73/1000) = 1,56 \mu$$

$$t = 25 \cdot 1,56 = 39,03 \mu$$

3. taularen arabera biribilduta (1en multiploa)

$$t = 39 \mu$$

(4. taulan agertzen den balioarekin alderatu)



3.6. irudia.

b) Erreferentzia-diferentziak

$$\text{Kasu honetan } d_s = -d_i = t/2 = 39/2 = 19,5$$

$$d_s = 19,5 \mu$$

$$d_i = -19,5 \mu$$

Kotaren adierazpena

$$\boxed{\text{Ø}40 \text{ js } 8 = 40^{+0,019}_{-0,019}}$$

Adibidea:

k perdoi-posizioan eta IT-6 kalitatearekin landu behar den 3.7. irudiko ardatzean, kalkulatu:

- a) Perdoiaren balioa
- b) Erreferentzia-diferentziak

Ebazpidea:

a) Perdoiaren zabalgunea (t), 4. taularen arabera.

$$t = 40 \mu$$

b) Erreferentzia-diferentziak

– Diferentzia beheena (d_i), 5. taula.

$$d_i = 0,6 \sqrt[3]{D} = 0,6 \sqrt[3]{447,21} = 4,58 \mu$$

$$D = \sqrt{400 \cdot 500} = 447,21 \text{ mm}$$

6. taularen arabera biribilduz

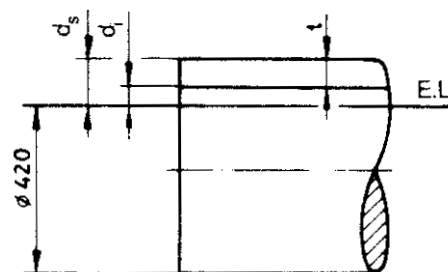
$$d_i = 5 \mu$$

– Diferentzia gorena (d_s)

$$d_s = d_i + t = 5 + 40 = 45 \mu$$

Kotaren adierazpena:

$$\boxed{\text{Ø}420 \text{ k}6 = 420^{+0,045}_{+0,005}}$$



3.7. irudia.

Adibidea:

E perdoi-posizioan eta IT-10 kalitatearekin landu behar den 3.8. irudiko piezan, kalkulatu:

- a) Perdoiaren balioa
- b) Erreferentzia-diferentziak

Ebazpidea:

- a) Perdoiaren zabalgunea (t), 4. taularen arabera:

$$t = 100$$

- b) Erreferentzia-diferentziak

- Diferentzia behekena (D_i), 7. taula.

$D_i = (50 \text{ e}10)$ posizio eta kalitate bereko ardatzaren d_s diferentzia gorena, aurkako zeinuarekin.

Kalkula dezagun 50 e10 ardatzaren d_s , 5. taula erabiliz.

$$d_s = -11 \cdot D^{0,41}; \quad d = \sqrt{30 \cdot 50} = 38,73 \text{ mm}$$

$$d_s = -11 \cdot 38,73^{0,41} = -49,26 \mu$$

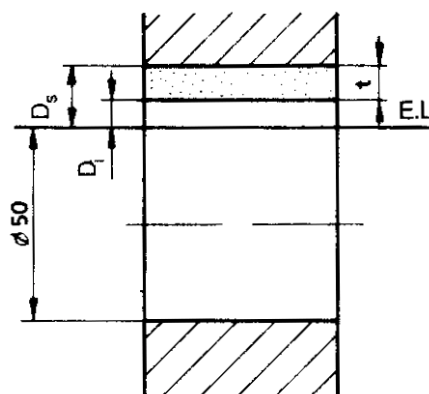
Biribiltasuna 6. taularen arabera

$$d_s = -50 \mu \quad D_i = 50 \mu$$

$$D_s = D_i + t = 50 + 100 = 150 \mu$$

Kotaren adierazpena:

| |
|---|
| $50 \text{ E}10 = 50_{+0,050}^{+0,150}$ |
|---|



3.8. irudia.

Adibidea:

K perdoi-posizioan eta IT-6 kalitatearekin landu behar den 3/9 irudiko piezan, kalkulatu:

- a) Perdoiaren balioa
- b) Erreferentzia-diferentziak

Ebazpidea:

- a) Perdoiaren zabalgunea (t), 4. taularen arabera.

$$t = 22 \mu$$

- b) Erreferentzia-diferentziak

- Diferentzia gorena (D_s), 7. taula.

D_s = ardatzaren letra bereko eta gradu bat finagoko (90k5) kalitate berdina gehi 8. taulan kalitate horri dagokion gehikuntza.

Kalkula dezagun 90 k5 ardatzaren d_i , 5. taula erabiliz.

$$d_i = 0,6 \sqrt[3]{D} \quad ; \quad d = \sqrt{80 \cdot 120} = 97,98 \text{ mm}$$

$$d_i = 0,6 \sqrt[3]{97,98} = 2,76 \mu$$

Biribilduz:

8. taularen arabera, gehikuntza $\Delta = 7$ balio du

$$D_s = (-d_i + \Delta) = -3 + 7 = 4 \mu$$

$$D_i = D_s - t = 4 - 22 = -18 \mu$$

Kotaren adierazpena:

$$90 \text{ K}6 = 90_{-0,018}^{+0,004}$$

9. taula. Ardatzentzako erreferentzia-diferentziak.

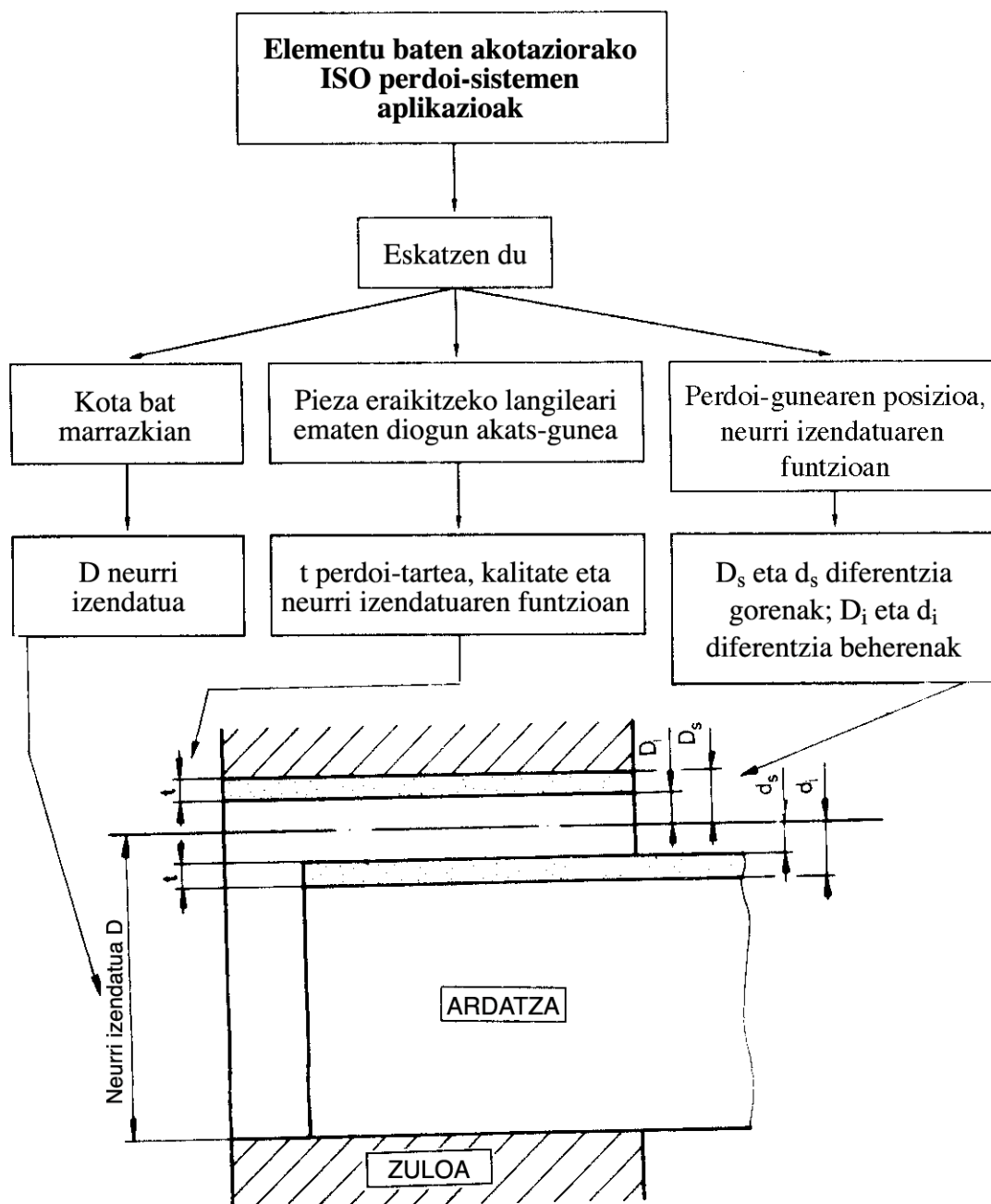
| Perdoi- -kokapena | Kalitateak | >bai- no raino zei- nua | Diametro izendatuak mm-tan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---|----------------------------|--------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----|-----|
| | | | 1 3 | 3 6 | 6 10 | 10 14 | 14 18 | 18 24 | 24 30 | 30 40 | 40 50 | 50 65 | 65 80 | 80 100 | 100 120 | 120 140 | 140 160 | 160 180 | 180 200 | 200 225 | 225 250 | 250 280 | 280 315 | 315 355 | 355 400 | 400 450 | 450 500 | | |
| Neurri minimoak μ-tan DIN7152ren arabera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a | Kalitate guztiak | - | 270 | 270 | 280 | 290 | 300 | 310 | 320 | 340 | 360 | 380 | 410 | 460 | 520 | 580 | 660 | 740 | 820 | 920 | 1050 | 1200 | 1350 | 1500 | 1650 | | | | |
| b | | - | 140 | 140 | 150 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 310 | 340 | 380 | 420 | 480 | 540 | 600 | 680 | 760 | 840 | | | | |
| c | | - | 60 | 70 | 80 | 95 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 170 | 180 | 200 | 200 | 230 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | 360 | 400 | 440 | 490 | | | | |
| d | | - | 20 | 30 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 120 | 145 | 170 | 180 | 200 | 200 | 230 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | 360 | 400 | 440 | 490 | | | | |
| e | | - | 14 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 60 | 72 | 85 | 100 | 110 | 125 | 135 | 150 | 165 | 180 | 190 | 210 | 230 | 250 | 270 | 290 | 310 | | | | |
| f | | - | 6 | 10 | 13 | 16 | 20 | 25 | 30 | 36 | 43 | 50 | 56 | 62 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | 96 | 102 | 108 | 114 | 120 | 126 | | | | |
| g | | - | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | | | | |
| h | | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| j* | | 5 eta 6 | - | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | | | | |
| j* | | 7 | - | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 18 | 21 | 26 | 32 | 38 | 44 | 50 | 56 | 62 | 68 | 74 | 80 | 86 | 92 | | | | |
| js | Kalit. guzt. | Mugak, dagozkion kalitatearen $\pm 1/2$ ITri dagozkie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 4tik 7ra | - | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | | | | | |
| k | > 8 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| m | Kalitate guztiak | + | 2 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| n | | + | 4 | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 23 | 27 | 31 | 34 | 37 | 40 | | | | | | | | | | | | | | |
| p | | + | 6 | 12 | 15 | 18 | 22 | 26 | 32 | 37 | 43 | 50 | 56 | 62 | 68 | | | | | | | | | | | | | | |
| r | | + | 10 | 15 | 19 | 23 | 28 | 34 | 41 | 43 | 51 | 54 | 63 | 65 | 68 | 77 | 80 | 84 | 94 | 98 | 108 | 114 | 126 | 132 | | | | | |
| s | | + | 14 | 19 | 23 | 28 | 35 | 43 | 53 | 59 | 71 | 79 | 92 | 100 | 108 | 122 | 130 | 140 | 158 | 170 | 190 | 208 | 232 | 252 | | | | | |
| t | | + | - | - | - | - | - | 41 | 48 | 54 | 66 | 75 | 91 | 104 | 122 | 134 | 146 | 166 | 180 | 195 | 218 | 240 | 268 | 294 | 330 | 360 | | | |
| u | | + | 18 | 23 | 28 | 33 | 41 | 48 | 60 | 70 | 87 | 102 | 124 | 144 | 170 | 190 | 210 | 236 | 258 | 284 | 315 | 350 | 390 | 435 | 490 | 540 | | | |
| v | | + | - | - | - | - | 39 | 47 | 55 | 68 | 81 | 102 | 120 | 146 | 172 | 202 | 228 | 252 | 284 | 310 | 340 | 385 | 425 | 475 | 525 | 590 | 660 | 740 | 820 |
| x | | + | 20 | 28 | 34 | 40 | 45 | 54 | 64 | 80 | 97 | 122 | 146 | 178 | 210 | 248 | 280 | 310 | 350 | 385 | 425 | 475 | 525 | 590 | 660 | 740 | 820 | | |
| y | | + | - | - | - | - | 63 | 75 | 94 | 114 | 144 | 174 | 214 | 254 | 300 | 340 | 380 | 425 | 470 | 520 | 580 | 650 | 730 | 820 | 920 | 1000 | | | |
| z | | + | 26 | 35 | 42 | 50 | 60 | 73 | 86 | 112 | 136 | 172 | 210 | 258 | 310 | 365 | 415 | 465 | 520 | 575 | 640 | 710 | 790 | 900 | 1000 | 1100 | 1250 | | |
| za | | + | 32 | 42 | 52 | 64 | 77 | 98 | 118 | 146 | 180 | 226 | 274 | 335 | 400 | 470 | 535 | 600 | 670 | 740 | 820 | 920 | 1000 | 1150 | 1300 | 1450 | 1600 | | |
| zb | | + | 40 | 50 | 67 | 90 | 108 | 136 | 160 | 200 | 242 | 300 | 360 | 445 | 525 | 620 | 700 | 780 | 880 | 960 | 1050 | 1200 | 1300 | 1500 | 1650 | 1850 | 2100 | | |
| zc | | + | 60 | 80 | 97 | 130 | 150 | 188 | 218 | 274 | 325 | 405 | 480 | 585 | 690 | 800 | 900 | 1000 | 1150 | 1250 | 1350 | 1550 | 1700 | 1900 | 2100 | 2400 | 2600 | | |

10. taula. Zuloentzako erreferentzia-diferentziak.

| Perdoi- kokapena | Kalitateak | >bai- no raino zei- mua | Diametro izendatuak mm-tan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---|----------------------------|--------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | 1 3 | 3 6 | 6 10 | 10 14 | 14 18 | 18 24 | 24 30 | 30 40 | 40 50 | 50 65 | 65 80 | 80 100 | 100 120 | 120 140 | 140 160 | 160 180 | 180 200 | 200 225 | 225 250 | 250 280 | 280 315 | 315 355 | 355 400 | 400 450 | 450 500 |
| Neurri minimoak μ-tan DIN7152ren arabera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | Kalitate guztiak | + | 270 | 270 | 280 | 290 | 300 | 310 | 320 | 340 | 360 | 380 | 410 | 460 | 520 | 580 | 660 | 740 | 820 | 920 | 1050 | 1200 | 1350 | 1500 | 1650 | | |
| B | | + | 140 | 140 | 150 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 310 | 340 | 380 | 420 | 480 | 540 | 600 | 680 | 760 | 840 | | |
| C | | + | 60 | 70 | 80 | 95 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 170 | 180 | 200 | 120 | 230 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | 360 | 400 | 440 | 480 | | |
| D | | + | 20 | 30 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 120 | 145 | 170 | 190 | 210 | 230 | | | | | | | | | | | | |
| E | | + | 14 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 60 | 72 | 85 | 100 | 110 | 125 | 135 | | | | | | | | | | | | |
| F | | + | 6 | 10 | 13 | 16 | 20 | 25 | 30 | 36 | 43 | 50 | 56 | 62 | 66 | | | | | | | | | | | | |
| G | | + | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 | 18 | 20 | | | | | | | | | | | | |
| H | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| J* | 6 | + | 2 | 5 | 6 | 8 | 10 | 13 | 16 | 18 | 22 | 25 | 29 | 33 | | | | | | | | | | | | | |
| J* | 7 | + | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 36 | 43 | | | | | | | | | | | | | |
| J* | 8 | + | 6 | 10 | 12 | 15 | 20 | 24 | 28 | 34 | 41 | 47 | 55 | 66 | | | | | | | | | | | | | |
| JS | Kalit. guzt. | Mugak, dagozkion kalitatearen $\pm 1/2$ ITri dagozkio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | 5 | + | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | |
| K | 6 | + | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | |
| K | 7 | + | 0 | 3 | 5 | 6 | 6 | 7 | 9 | 10 | 12 | 13 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| K | 8 | + | 0 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 22 | 25 | 28 | 29 | | | | | | | | | | | | |
| M | 6 | - | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | | | | | | | | | | | | |
| M | 7 | - | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| M | 8 | - | -2 | +2 | +1 | +2 | +4 | +5 | +5 | +6 | +8 | +9 | +9 | +11 | +11 | | | | | | | | | | | | |
| M | > 9 | - | 2 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 | 21 | 23 | | | | | | | | | | | | |
| N | 6 | - | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 20 | 22 | 25 | 26 | 27 | | | | | | | | | | | | |
| N | 7 | - | 4 | 4 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 14 | 16 | 17 | | | | | | | | | | | | |
| N | 8 | - | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | |
| N | > 9 | - | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| P | 6 | - | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 26 | 30 | 36 | 41 | 47 | 51 | 55 | | | | | | | | | | | | |
| R | | - | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 29 | 35 | 37 | 44 | 47 | 56 | 58 | 61 | 68 | 71 | 75 | 85 | 89 | 97 | 103 | 113 | 119 | | | |
| S | | - | 14 | 16 | 20 | 25 | 31 | 38 | 47 | 53 | 64 | 72 | 85 | 93 | 101 | 113 | 121 | 131 | 149 | 161 | 179 | 197 | 219 | 239 | | | |
| T | | - | - | - | - | - | 37 | 43 | 49 | 60 | 69 | 84 | 97 | 115 | 127 | 139 | 157 | 171 | 187 | 209 | 231 | 257 | 283 | 317 | 347 | | |
| U | | - | 18 | 20 | 25 | 30 | 37 | 44 | 55 | 65 | 81 | 96 | 117 | 137 | 163 | 183 | 203 | 227 | 249 | 275 | 306 | 341 | 379 | 424 | 477 | 527 | |
| V | | - | - | - | - | - | 39 | 43 | 51 | 63 | 76 | 96 | 114 | 139 | 165 | 195 | 221 | 245 | 275 | 301 | 331 | 376 | 416 | 464 | 519 | 582 | 647 |
| X | | - | 20 | 25 | 31 | 37 | 42 | 50 | 60 | 75 | 92 | 116 | 140 | 171 | 203 | 241 | 273 | 303 | 341 | 376 | 416 | 466 | 516 | 579 | 649 | 727 | 807 |
| Y | | - | - | - | - | - | 59 | 71 | 89 | 109 | 138 | 168 | 207 | 247 | 293 | 333 | 376 | 416 | 461 | 511 | 571 | 641 | 719 | 809 | 907 | 987 | |
| Z | | - | 26 | 32 | 39 | 47 | 57 | 69 | 84 | 107 | 131 | 166 | 204 | 251 | 303 | 358 | 408 | 458 | 511 | 566 | 631 | 701 | 781 | 889 | 989 | 1087 | 1237 |
| ZA | | - | 32 | 39 | 49 | 61 | 74 | 94 | 114 | 143 | 175 | 220 | 268 | 328 | 393 | 463 | 528 | 593 | 661 | 731 | 811 | 911 | 991 | 1139 | 1289 | 1437 | 1587 |
| ZB | | - | 40 | 47 | 64 | 81 | 105 | 132 | 156 | 195 | 237 | 294 | 354 | 438 | 518 | 613 | 693 | 773 | 871 | 951 | 1041 | 1191 | 1291 | 1489 | 1639 | 1837 | 2087 |
| ZC | 6 | - | 60 | 77 | 94 | 127 | 147 | 184 | 214 | 269 | 320 | 399 | 474 | 578 | 683 | 793 | 893 | 993 | 1141 | 1241 | 1341 | 1541 | 1691 | 1889 | 2089 | 2387 | 2587 |

10. taularen jarraipena

| Perdoi- -kokapena | Kalitatea | >bai- no raino zei- nua | Diametro izendatuak mm-tan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------------------------|----------------------------|--------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | 1 3 | 3 6 | 6 10 | 10 14 | 14 18 | 18 24 | 24 30 | 30 40 | 40 50 | 50 65 | 65 80 | 80 100 | 100 120 | 120 140 | 140 160 | 160 180 | 180 200 | 200 225 | 225 250 | 250 280 | 280 315 | 315 355 | 355 400 | 400 450 | 450 500 | | | | | | | | | |
| Neurri minimoak μ -tan DIN7152ren arabera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P | 7 | - | 6 | 8 | 9 | 11 | 14 | 17 | 21 | 24 | 28 | 33 | 36 | 41 | 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R | | - | 10 | 11 | 13 | 16 | 20 | 25 | 30 | 32 | 38 | 41 | 48 | 50 | 53 | 60 | 63 | 97 | 74 | 78 | 87 | 93 | 103 | 109 | | | | | | | | | | | | |
| S | | - | 14 | 15 | 17 | 21 | 27 | 34 | 42 | 48 | 58 | 66 | 77 | 85 | 93 | 105 | 113 | 123 | 138 | 150 | 169 | 187 | 209 | 229 | | | | | | | | | | | | |
| T | | - | - | - | - | - | - | 33 | 39 | 45 | 55 | 64 | 78 | 91 | 107 | 119 | 131 | 149 | 163 | 179 | 198 | 220 | 247 | 273 | 307 | 337 | | | | | | | | | | |
| U | | - | 18 | 19 | 22 | 26 | 33 | 40 | 51 | 61 | 76 | 91 | 111 | 131 | 155 | 175 | 195 | 219 | 241 | 267 | 295 | 330 | 369 | 414 | 467 | 517 | | | | | | | | | | |
| V | | - | - | - | - | - | 32 | 39 | 47 | 59 | 72 | 91 | 109 | 133 | 159 | 187 | 213 | 237 | 267 | 293 | 323 | 365 | 405 | 454 | 509 | 572 | 637 | | | | | | | | | |
| X | | - | 20 | 24 | 28 | 33 | 38 | 46 | 56 | 71 | 88 | 111 | 135 | 165 | 197 | 233 | 265 | 295 | 333 | 368 | 408 | 455 | 505 | 569 | 639 | 717 | 797 | | | | | | | | | |
| Y | | - | - | - | - | - | 55 | 67 | 85 | 105 | 133 | 163 | 201 | 241 | 235 | 325 | 365 | 408 | 453 | 503 | 560 | 630 | 709 | 799 | 897 | 977 | | | | | | | | | | |
| Z | | - | 26 | 31 | 36 | 43 | 53 | 65 | 80 | 103 | 127 | 161 | 199 | 245 | 297 | 350 | 400 | 450 | 503 | 558 | 623 | 690 | 770 | 879 | 979 | 1077 | 1227 | | | | | | | | | |
| ZA | | - | 32 | 38 | 46 | 57 | 70 | 90 | 110 | 139 | 171 | 215 | 263 | 322 | 387 | 455 | 520 | 585 | 653 | 723 | 803 | 900 | 980 | 1129 | 1279 | 1427 | 1577 | | | | | | | | | |
| ZB | | - | 40 | 46 | 61 | 83 | 101 | 128 | 152 | 191 | 233 | 289 | 349 | 432 | 512 | 605 | 685 | 765 | 863 | 943 | 1033 | 1180 | 1280 | 1479 | 1629 | 1827 | 2077 | | | | | | | | | |
| ZC | 7 | - | 60 | 76 | 91 | 123 | 143 | 180 | 210 | 265 | 215 | 394 | 469 | 572 | 677 | 785 | 885 | 985 | 1133 | 1233 | 1333 | 1530 | 1680 | 1879 | 2079 | 2377 | 2577 | | | | | | | | | |
| P | > 8 | - | 6 | 12 | 15 | 18 | 22 | 26 | 32 | 37 | 43 | 50 | 56 | 62 | 68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R | | - | 10 | 15 | 19 | 23 | 28 | 34 | 41 | 43 | 51 | 54 | 63 | 65 | 68 | 77 | 80 | 84 | 94 | 98 | 108 | 114 | 126 | 132 | | | | | | | | | | | | |
| S | | - | 14 | 19 | 23 | 28 | 35 | 43 | 53 | 59 | 71 | 79 | 92 | 100 | 108 | 122 | 130 | 140 | 158 | 170 | 190 | 208 | 232 | 252 | | | | | | | | | | | | |
| T | | - | - | - | - | - | - | 41 | 48 | 54 | 66 | 75 | 91 | 104 | 122 | 134 | 146 | 166 | 180 | 196 | 218 | 240 | 268 | 294 | 330 | 360 | | | | | | | | | | |
| U | | - | 18 | 23 | 28 | 33 | 41 | 48 | 60 | 70 | 87 | 102 | 124 | 144 | 170 | 190 | 210 | 236 | 258 | 284 | 315 | 350 | 390 | 435 | 490 | 540 | | | | | | | | | | |
| V | | - | - | - | - | - | 39 | 47 | 55 | 68 | 81 | 102 | 120 | 146 | 172 | 202 | 228 | 252 | 284 | 310 | 340 | 385 | 425 | 475 | 530 | 595 | 660 | | | | | | | | | |
| X | | - | 20 | 28 | 34 | 40 | 45 | 54 | 64 | 80 | 97 | 122 | 146 | 178 | 210 | 248 | 280 | 310 | 350 | 385 | 425 | 475 | 525 | 590 | 660 | 740 | 820 | | | | | | | | | |
| Y | | - | - | - | - | - | 63 | 75 | 94 | 114 | 144 | 174 | 214 | 254 | 300 | 340 | 380 | 425 | 470 | 520 | 580 | 650 | 730 | 820 | 920 | 1000 | | | | | | | | | | |
| Z | | - | 26 | 35 | 42 | 50 | 60 | 73 | 86 | 112 | 136 | 172 | 210 | 258 | 310 | 365 | 415 | 465 | 520 | 575 | 640 | 710 | 790 | 900 | 1000 | 1100 | 1250 | | | | | | | | | |
| ZA | | - | 32 | 42 | 52 | 64 | 77 | 98 | 118 | 146 | 180 | 226 | 274 | 335 | 400 | 470 | 535 | 600 | 670 | 740 | 820 | 920 | 1000 | 1150 | 1300 | 1450 | 1600 | | | | | | | | | |
| ZB | | - | 40 | 50 | 67 | 90 | 108 | 136 | 160 | 200 | 242 | 300 | 360 | 445 | 525 | 620 | 700 | 780 | 880 | 960 | 1050 | 1200 | 1300 | 1500 | 1650 | 1850 | 2100 | | | | | | | | | |
| ZC | > 8 | - | 60 | 80 | 97 | 130 | 150 | 188 | 218 | 274 | 325 | 405 | 480 | 585 | 690 | 800 | 900 | 1000 | 1150 | 1250 | 1350 | 1550 | 1700 | 1900 | 2100 | 2400 | 2600 | | | | | | | | | |



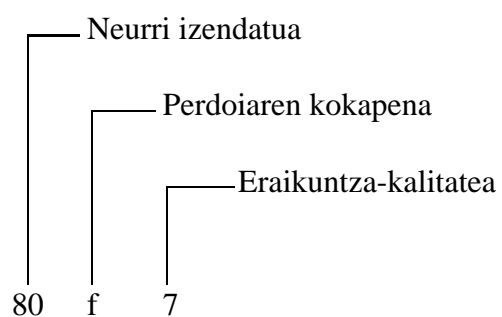
3.9. irudia.

3.6. Perdoiaren izendapena

Perdoiaren izendapenean ondoko datu hauek aipatu behar dira.

| |
|----------------------|
| Neurri izendatua |
| Perdoiaren kokapena |
| Eraikuntza-kalitatea |

Adibidea:



11. taula. Ardatzentzako ISO perdoiak.

| Izendapen laburtua | Kalita- tea | Diferen- tzia | >1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 18ra | >18tik 30era | >30etik 40ra | >40tik 50era | >50etik 65era | >65etik 80ra | >80tik 100era | >100etik 120ra |
|-----------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| a | 9 | gorena beherena | -270 -295 | -270 -300 | -280 -316 | -290 -333 | -300 -352 | -310 -372 | -320 -382 | -340 -414 | -360 -434 | -380 -467 | -410 -497 |
| | 11 | g. b. | -270 -330 | -270 -345 | -280 -370 | -290 -400 | -300 -430 | -310 -470 | -320 -480 | -340 -530 | -360 -550 | -380 -600 | -410 -630 |
| | 12 | g. b. | -270 -360 | -270 -390 | -280 -430 | -290 -470 | -300 -510 | -310 -560 | -320 -570 | -340 -640 | -360 -660 | -380 -730 | -410 -760 |
| | 13 | g. b. | -270 -410 | -270 -450 | -280 -500 | -290 -560 | -300 -630 | -310 -700 | -320 -710 | -340 -800 | -360 -820 | -380 -920 | -410 -950 |
| b | 8 | g. b. | -140 -154 | -140 -158 | -150 -172 | -150 -177 | -160 -193 | -170 -209 | -180 -219 | -190 -236 | -200 -246 | -220 -274 | -240 -294 |
| | 9 | g. b. | -140 -165 | -140 -170 | -150 -186 | -150 -193 | -160 -212 | -170 -232 | -180 -242 | -190 -264 | -200 -274 | -220 -307 | -240 -327 |
| | 10 | g. b. | -140 -180 | -140 -188 | -150 -208 | -150 -220 | -160 -244 | -170 -270 | -180 -280 | -190 -310 | -200 -320 | -220 -360 | -240 -380 |
| | 11 | g. b. | -140 -200 | -140 -215 | -150 -240 | -150 -260 | -160 -290 | -170 -330 | -180 -340 | -190 -380 | -200 -390 | -220 -440 | -240 -460 |
| | 12 | g. b. | -140 -230 | -140 -260 | -150 -300 | -150 -330 | -160 -370 | -170 -420 | -180 -430 | -190 -490 | -200 -500 | -220 -570 | -240 -590 |
| | 13 | g. b. | -140 -280 | -140 -320 | -150 -370 | -150 -420 | -160 -490 | -170 -560 | -180 -570 | -190 -650 | -200 -660 | -220 -760 | -240 -780 |
| c | 8 | g. b. | -60 -74 | -70 -88 | -80 -102 | -95 -122 | -110 -143 | -120 -159 | -130 -169 | -140 -186 | -150 -196 | -170 -224 | -180 -234 |
| | 9 | g. b. | -60 -85 | -70 -100 | -80 -116 | -95 -138 | -110 -162 | -120 -182 | -130 -192 | -140 -214 | -150 -224 | -170 -257 | -180 -267 |
| | 10 | g. b. | -60 -100 | -70 -118 | -80 -138 | -95 -165 | -110 -194 | -120 -220 | -130 -230 | -140 -260 | -150 -270 | -170 -310 | -180 -320 |
| | 11 | g. b. | -60 -120 | -70 -145 | -80 -170 | -95 -205 | -110 -240 | -120 -280 | -130 -290 | -140 -330 | -150 -340 | -170 -390 | -180 -400 |

| Izendapen laburtua | Kalita- tea | Diferen- tzia | 120tik 140ra | >140tik 160ra | >160tik 180ra | >180tik 200era | >200etik 225era | >225etik 250era | >250etik 280ra | >280tik 315era | >315etik 355era | >355etik 400era | >400etik 450era | >450etik 500era |
|-----------------------|----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| a | 9 | g. b. | -460 -560 | -520 -620 | -580 -680 | -660 -775 | -740 -855 | -820 -935 | -920 -1050 | -1050 -1180 | -1200 -1340 | -1350 -1490 | -1500 -1655 | -1650 -1805 |
| | 11 | g. b. | -460 -710 | -520 -770 | -580 -830 | -660 -950 | -740 -1030 | -820 -1110 | -920 -1240 | -1050 -1370 | -1200 -1560 | -1350 -1710 | -1500 -1900 | -1650 -2050 |
| | 12 | g. b. | -460 -860 | -520 -920 | -580 -980 | -660 -1120 | -740 -1200 | -820 -1280 | -920 -1440 | -1050 -1570 | -1200 -1770 | -1350 -1920 | -1500 -2130 | -1650 -2280 |
| | 13 | g. b. | -460 -1090 | -520 -1150 | -580 -1210 | -660 -1380 | -740 -1460 | -820 -1540 | -920 -1730 | -1050 -1860 | -1200 -2090 | -1350 -2240 | -1500 -2470 | -1650 -2620 |
| b | 8 | g. b. | -260 -323 | -280 -343 | -310 -373 | -340 -412 | -380 -452 | -420 -492 | -480 -561 | -540 -621 | -600 -689 | -680 -769 | -760 -857 | -840 -937 |
| | 9 | g. b. | -260 -360 | -280 -380 | -310 -410 | -340 -455 | -380 -495 | -420 -535 | -480 -610 | -540 -670 | -600 -740 | -680 -820 | -760 -915 | -840 -995 |
| | 10 | g. b. | -260 -420 | -280 -440 | -310 -470 | -340 -525 | -380 -565 | -420 -605 | -480 -690 | -540 -750 | -600 -830 | -680 -910 | -760 -1010 | -840 -1090 |
| | 11 | g. b. | -260 -510 | -280 -530 | -310 -560 | -340 -630 | -380 -670 | -420 -710 | -480 -800 | -540 -860 | -600 -960 | -680 -1040 | -760 -1160 | -840 -1240 |
| | 12 | g. b. | -260 -660 | -280 -680 | -310 -710 | -340 -800 | -380 -840 | -420 -880 | -480 -1000 | -540 -1060 | -600 -1170 | -680 -1250 | -760 -1390 | -840 -1470 |
| | 13 | g. b. | -260 -890 | -280 -910 | -310 -940 | -340 -1060 | -380 -1100 | -420 -1140 | -480 -1290 | -540 -1350 | -600 -1490 | -680 -1570 | -760 -1730 | -840 -1810 |
| c | 8 | g. b. | -200 -263 | -210 -273 | -230 -293 | -240 -312 | -260 -332 | -280 -352 | -300 -381 | -330 -411 | -360 -449 | -400 -489 | -440 -537 | -480 -577 |
| | 9 | g. b. | -200 -300 | -210 -310 | -230 -330 | -240 -355 | -260 -375 | -280 -395 | -300 -430 | -330 -460 | -360 -500 | -400 -540 | -440 -595 | -480 -635 |
| | 10 | g. b. | -200 -360 | -210 -370 | -230 -390 | -240 -425 | -260 -445 | -280 -465 | -300 -510 | -330 -540 | -360 -590 | -400 -630 | -440 -690 | -480 -730 |
| | 11 | g. b. | -200 -450 | -210 -460 | -230 -480 | -240 -530 | -260 -550 | -280 -570 | -300 -620 | -330 -650 | -360 -720 | -400 -760 | -440 -840 | -480 -880 |

11. taularen jarraipena.

| Izendapen laburtua | Kalitatea | Diferentzia Δ | >1,6tik | >3tik | >6tik | >10etik | >18tik | >30etik | >50etik | >80tik | >120tik | >180tik | >250etik | >315etik | >400etik |
|--------------------|-----------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | 3ra | 6ra | 10era | 18ra | 30era | 50era | 80ra | 120ra | 180ra | 250era | 315era | 400era | 500era |
| d | 8 | gorena beherena | -20 -34 | -30 -48 | -40 -62 | -50 -77 | -65 -98 | -80 -119 | -100 -146 | -120 -174 | -145 -208 | -170 -242 | -190 -271 | -210 -299 | -230 -327 |
| | 9 | g. b. | -20 -45 | -30 -60 | -40 -76 | -50 -93 | -65 -117 | -80 -142 | -100 -174 | -120 -207 | -145 -245 | -170 -285 | -190 -320 | -210 -350 | -230 -385 |
| | 10 | g. b. | -20 -60 | -30 -78 | -40 -98 | -50 -120 | -65 -149 | -80 -180 | -100 -220 | -120 -260 | -145 -305 | -170 -355 | -190 -400 | -210 -440 | -230 -480 |
| | 11 | g. b. | -20 -80 | -30 -105 | -40 -130 | -50 -160 | -65 -195 | -80 -240 | -100 -290 | -120 -340 | -145 -395 | -170 -460 | -190 -510 | -210 -570 | -230 -630 |
| | 12 | g. b. | -20 -110 | -30 -150 | -40 -190 | -50 -230 | -65 -275 | -80 -330 | -100 -400 | -120 -470 | -145 -545 | -170 -630 | -190 -710 | -210 -780 | -230 -860 |
| | 13 | g. b. | -20 -160 | -30 -210 | -40 -260 | -50 -320 | -65 -395 | -80 -470 | -100 -560 | -120 -660 | -145 -775 | -170 -890 | -190 -1000 | -210 -1100 | -230 -1200 |
| e | 7 | g. b. | -14 -23 | -20 -32 | -25 -40 | -32 -50 | -40 -61 | -50 -75 | -60 -90 | -72 -107 | -85 -125 | -100 -146 | -110 -162 | -125 -182 | -135 -198 |
| | 8 | g. b. | -14 -28 | -20 -38 | -25 -47 | -32 -59 | -40 -73 | -50 -89 | -60 -106 | -72 -126 | -85 -148 | -100 -172 | -110 -191 | -125 -214 | -135 -232 |
| | 9 | g. b. | -14 -39 | -20 -50 | -25 -61 | -32 -75 | -40 -92 | -50 -112 | -60 -134 | -72 -159 | -85 -185 | -100 -215 | -110 -240 | -125 -265 | -135 -290 |

| Izendapen laburtua | Kalitatea | Diferentzia | 1,6tik | >3tik | >6tik | >10etik | >18tik | >30etik | >50etik | >80tik | >120tik | >180tik | >250etik | >315etik | >400etik |
|--------------------|-----------|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 3ra | 6ra | 10era | 18ra | 30era | 50era | 80ra | 120ra | 180ra | 250era | 315era | 400era | 500era |
| f | 6 | g. b. | -7 -14 | -10 -18 | -13 -22 | -16 -27 | -20 -33 | -25 -41 | -30 -49 | -36 -58 | -43 -68 | -50 -79 | -56 -88 | -62 -98 | -68 -108 |
| | 7 | g. b. | -7 -16 | -10 -22 | -13 -28 | -16 -34 | -20 -41 | -25 -50 | -30 -60 | -36 -71 | -43 -83 | -50 -96 | -56 -108 | -62 -119 | -68 -131 |
| | 8 | g. b. | -7 -21 | -10 -28 | -13 -35 | -16 -43 | -20 -53 | -25 -64 | -30 -76 | -36 -90 | -43 -106 | -50 -122 | -56 -137 | -62 -151 | -68 -165 |
| g | 5 | g. b. | -3 -8 | -4 -9 | -5 -11 | -6 -14 | -7 -16 | -9 -20 | -10 -23 | -12 -27 | -14 -32 | -15 -35 | -17 -40 | -18 -43 | -20 -47 |
| | 6 | g. b. | -3 -10 | -4 -12 | -5 -14 | -6 -17 | -7 -20 | -9 -25 | -10 -29 | -12 -34 | -14 -39 | -15 -44 | -17 -49 | -18 -54 | -20 -60 |
| h | 5 | g. b. | 0 -5 | 0 -5 | 0 -6 | 0 -8 | 0 -9 | 0 -11 | 0 -13 | 0 -15 | 0 -18 | 0 -20 | 0 -23 | 0 -25 | 0 -27 |
| | 6 | g. b. | 0 -7 | 0 -8 | 0 -9 | 0 -11 | 0 -13 | 0 -16 | 0 -19 | 0 -22 | 0 -25 | 0 -29 | 0 -32 | 0 -36 | 0 -40 |
| | 7 | g. b. | 0 -9 | 0 -12 | 0 -15 | 0 -18 | 0 -21 | 0 -25 | 0 -30 | 0 -35 | 0 -40 | 0 -46 | 0 -52 | 0 -57 | 0 -63 |
| | 8 | g. b. | 0 -14 | 0 -18 | 0 -22 | 0 -27 | 0 -33 | 0 -39 | 0 -46 | 0 -54 | 0 -63 | 0 -72 | 0 -81 | 0 -89 | 0 -97 |
| | 9 | g. b. | 0 -25 | 0 -30 | 0 -36 | 0 -43 | 0 -52 | 0 -62 | 0 -74 | 0 -87 | 0 -100 | 0 -115 | 0 -130 | 0 -140 | 0 -155 |
| | 10 | g. b. | 0 -40 | 0 -48 | 0 -58 | 0 -70 | 0 -84 | 0 -100 | 0 -120 | 0 -140 | 0 -160 | 0 -185 | 0 -210 | 0 -230 | 0 -250 |
| | 11 | g. b. | 0 -50 | 0 -75 | 0 -90 | 0 -110 | 0 -130 | 0 -160 | 0 -190 | 0 -220 | 0 -250 | 0 -290 | 0 -320 | 0 -360 | 0 -400 |
| | 12 | g. b. | 0 -90 | 0 -120 | 0 -150 | 0 -180 | 0 -210 | 0 -250 | 0 -300 | 0 -350 | 0 -400 | 0 -460 | 0 -520 | 0 -570 | 0 -630 |
| | 13 | g. b. | 0 -140 | 0 -180 | 0 -220 | 0 -270 | 0 -330 | 0 -390 | 0 -450 | 0 -540 | 0 -630 | 0 -720 | 0 -810 | 0 -890 | 0 -970 |
| | 14 | g. b. | 0 -250 | 0 -300 | 0 -360 | 0 -430 | 0 -520 | 0 -620 | 0 -740 | 0 -870 | 0 -1000 | 0 -1150 | 0 -1300 | 0 -1400 | 0 -1550 |
| | 15 | g. b. | 0 -400 | 0 -480 | 0 -580 | 0 -700 | 0 -840 | 0 -1000 | 0 -1200 | 0 -1400 | 0 -1600 | 0 -1850 | 0 -2100 | 0 -2300 | 0 -250 |
| | 16 | g. b. | 0 -600 | 0 -750 | 0 -900 | 0 -1100 | 0 -1300 | 0 -1600 | 0 -1900 | 0 -2200 | 0 -2500 | 0 -2900 | 0 -3200 | 0 -3600 | 0 -4000 |
| | 17 | g. b. | - - | - - | 0 -1500 | 0 -1800 | 0 -2100 | 0 -2500 | 0 -3000 | 0 -3500 | 0 -4000 | 0 -4600 | 0 -5200 | 0 -5700 | 0 -6300 |
| | 18 | g. b. | - - | - - | - - | 0 -2700 | 0 -3300 | 0 -3900 | 0 -4600 | 0 -5400 | 0 -6300 | 0 -7200 | 0 -8100 | 0 -8900 | 0 -9700 |

11. taularen jarraipena.

| Izendapen laburtua | Laburdura | Kalitatea | Diferentzia Δ | >1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 18ra | >18tik 30era | >30etik 50era | >50etik 80ra | >80tik 120ra | >120tik 180ra | >180tik 250era | >250etik 315era | >315etik 400era | >400etik 500era | |
|--------------------|-----------|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|
| j | 5 | gorena beherena | | +4 -1 | +4 -1 | +4 -2 | +3 -3 | +5 -4 | +6 -5 | +6 -7 | +6 -9 | +7 -11 | +7 -13 | +7 -16 | +7 -18 | +7 -20 | |
| | 6 | g. b. | | +6 -1 | +7 -1 | +7 -2 | +8 -3 | +9 -4 | +11 -5 | +12 -7 | +13 -9 | +14 -11 | +16 -13 | +16 -16 | +18 -18 | +20 -20 | |
| | 7 | g. b. | | +7 -2 | +9 -3 | +10 -5 | +12 -6 | +13 -8 | +15 -10 | +18 -12 | +20 -15 | +22 -18 | +25 -21 | +26 -26 | +29 -28 | +31 -32 | |
| | 8 | g. b. | | +7 -7 | +9 -9 | +11 -11 | +14 -13 | +17 -16 | +20 -19 | +23 -23 | +27 -27 | +32 -31 | +36 -36 | +41 -40 | +45 -44 | +49 -48 | |
| | 9 | g. b. | | +13 -12 | +15 -15 | +18 -18 | +22 -21 | +26 -26 | +31 -31 | +37 -37 | +44 -43 | +50 -50 | +58 -57 | +65 -65 | +70 -70 | +78 -77 | |
| | 10 | g. b. | | +20 -20 | +24 -24 | +29 -29 | +35 -35 | +42 -42 | +50 -50 | +60 -60 | +70 -70 | +80 -80 | +93 -92 | +105 -105 | +115 -115 | +125 -125 | |
| | 11 | g. b. | | +30 -30 | +38 -37 | +45 -45 | +55 -55 | +65 -65 | +80 -80 | +95 -95 | +110 -110 | +125 -125 | +145 -145 | +160 -160 | +180 -180 | +200 -200 | |
| | 12 | g. b. | | +45 -45 | +60 -60 | +75 -75 | +90 -90 | +105 -105 | +125 -125 | +150 -150 | +175 -175 | +200 -200 | +230 -230 | +260 -260 | +285 -285 | +315 -315 | |
| | 13 | g. b. | | +70 -70 | +90 -90 | +110 -110 | +135 -135 | +165 -165 | +195 -195 | +230 -230 | +270 -270 | +315 -315 | +360 -360 | +405 -405 | +445 -445 | +485 -485 | |
| | 14 | g. b. | | +125 -125 | +150 -150 | +180 -180 | +215 -215 | +260 -260 | +310 -310 | +370 -370 | +435 -435 | +500 -500 | +575 -575 | +650 -650 | +700 -700 | +775 -775 | |
| | 15 | g. b. | | +200 -200 | +240 -240 | +290 -290 | +350 -350 | +420 -420 | +500 -500 | +600 -600 | +700 -700 | +800 -800 | +925 -925 | +1050 -1050 | +1150 -1150 | +1250 -1250 | |
| | 16 | g. b. | | +300 -300 | +375 -375 | +450 -450 | +550 -550 | +650 -650 | +800 -800 | +950 -950 | +1100 -1100 | +1250 -1250 | +1450 -1450 | +1600 -1600 | +1800 -1800 | +2000 -2000 | |
| | 17 | g. b. | | - | - | +750 -750 | +900 -900 | +1050 -1050 | +1250 -1250 | +1500 -1500 | +1750 -1750 | +2000 -2000 | +2300 -2300 | +2600 -2600 | +2850 -2850 | +3150 -3150 | |
| | 18 | g. b. | | - | - | - | +1350 -1350 | +1650 -1650 | +1950 -1950 | +2300 -2300 | +2700 -2700 | +3150 -3150 | +3600 -3600 | +4050 -4050 | +4450 -4450 | +4850 -4850 | |
| | k | 5 | g. b. | | - | - | +7 +1 | +9 +1 | +11 +2 | +13 +2 | +15 +2 | +18 +3 | +21 +3 | +24 +4 | +27 +4 | +29 +4 | +32 +5 |
| | | 6 | g. b. | | - | - | +10 +1 | +12 +1 | +15 +2 | +18 +2 | +21 +2 | +25 +3 | +28 +3 | +33 +4 | +36 +4 | +40 +4 | +45 +5 |
| | | 7 | g. b. | | - | - | +16 +1 | +19 +1 | +23 +2 | +27 +2 | +32 +2 | +36 +3 | +43 +3 | +50 +4 | +56 +4 | +61 +4 | +68 +5 |
| | | 8 | g. b. | | +14 0 | +18 0 | +22 0 | +27 0 | +33 0 | +39 0 | +46 0 | +54 0 | +63 0 | +72 0 | +81 0 | +89 0 | +97 0 |
| 9 | | g. b. | | +25 0 | +30 0 | +36 0 | +43 0 | +52 0 | +62 0 | +74 0 | +87 0 | +100 0 | +115 0 | +130 0 | +140 0 | +155 0 | |
| 10 | | g. b. | | +40 0 | +48 0 | +58 0 | +70 0 | +84 0 | +100 0 | +120 0 | +140 0 | +160 0 | +185 0 | +210 0 | +230 0 | +250 0 | |
| 11 | | g. b. | | +60 0 | +75 0 | +90 0 | +110 0 | +130 0 | +160 0 | +190 0 | +220 0 | +250 0 | +290 0 | +320 0 | +360 0 | +400 0 | |
| m | 5 | g. b. | | +7 +2 | +9 +4 | +12 +6 | +15 +7 | +17 +8 | +20 +9 | +24 +11 | +28 +13 | +33 +15 | +37 +17 | +43 +20 | +46 +21 | +50 +23 | |
| | 6 | g. b. | | +9 +2 | +12 +4 | +15 +6 | +18 +7 | +21 +8 | +25 +9 | +30 +11 | +35 +13 | +40 +15 | +46 +17 | +52 +20 | +57 +21 | +63 +23 | |
| | 7 | g. b. | | - | - | +21 +6 | +25 +7 | +29 +8 | +34 +9 | +41 +11 | +48 +13 | +55 +15 | +63 +17 | +72 +20 | +78 +21 | +86 +23 | |
| n | 5 | g. b. | | +11 +6 | +13 +8 | +16 +10 | +20 +12 | +24 +15 | +28 +17 | +33 +20 | +38 +23 | +45 +27 | +51 +31 | +57 +34 | +62 +37 | +67 +40 | |
| | 6 | g. b. | | +13 +6 | +16 +8 | +19 +10 | +23 +12 | +28 +15 | +33 +17 | +39 +20 | +45 +23 | +52 +27 | +60 +31 | +66 +34 | +73 +37 | +80 +40 | |
| | 7 | g. b. | | +15 +6 | +20 +8 | +25 +10 | +30 +12 | +36 +15 | +42 +17 | +50 +20 | +58 +23 | +67 +27 | +77 +31 | +86 +34 | +94 +37 | +103 +40 | |

11. taularen jarraipena.

| Izendapen laburtua | Kalitatea | Diferentzia Δ | >1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 14era | >14etik 18ra | >18tik 24era | >24etik 30era | >30etik 40ra | >40tik 50era | >50etik 65era | >65etik 80ra | >80tik 100era | >100etik 120ra |
|--------------------|-----------|-----------------|-------------|------------|-------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| p | 5 | gorena beherena | +14 +9 | +17 +12 | +21 +15 | +26 +18 | +31 +22 | +37 +26 | +45 +32 | +52 +37 | | | | | |
| | 6 | g. b. | +16 +9 | +20 +12 | +24 +15 | +29 +18 | +35 +22 | +42 +26 | +51 +32 | +59 +37 | | | | | |
| | 7 | g. b. | +18 +9 | +24 +12 | +30 +15 | +36 +18 | +43 +22 | +51 +26 | +62 +32 | +72 +37 | | | | | |
| | 8 | g. b. | +23 +9 | +30 +12 | +37 +15 | +45 +18 | +55 +22 | +65 +26 | +78 +32 | +91 +37 | | | | | |
| r | 5 | g. b. | +17 +12 | +20 +15 | +25 +19 | +31 +23 | +37 +28 | +45 +34 | +54 +41 | +55 +43 | +66 +51 | +69 +54 | | | |
| | 6 | g. b. | +19 +12 | +23 +15 | +28 +19 | +34 +23 | +41 +28 | +50 +34 | +60 +41 | +62 +43 | +73 +51 | +76 +54 | | | |
| | 7 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | +88 +54 |
| s | 5 | g. b. | +20 +15 | +24 +19 | +29 +23 | +36 +28 | +44 +35 | +54 +43 | +66 +53 | +72 +59 | +86 +71 | - - | | | |
| | 6 | g. b. | +22 +15 | +27 +19 | +32 +23 | +39 +28 | +48 +35 | +59 +43 | +72 +53 | +78 +59 | +93 +71 | +101 +79 | | | |
| | 7 | g. b. | +24 +15 | +31 +19 | +38 +23 | +46 +28 | +56 +35 | +68 +43 | +83 +53 | +89 +59 | +106 +71 | +114 +79 | | | |
| | 8 | g. b. | +29 +15 | +37 +19 | +45 +23 | +55 +28 | +68 +35 | +82 +43 | +99 +53 | +105 +59 | +125 +71 | +133 +79 | | | |
| | 9 | g. b. | +40 +15 | +49 +19 | +59 +23 | +71 +28 | +87 +35 | +105 +43 | +127 +53 | +133 +59 | +158 +71 | +165 +79 | | | |
| t | 5 | g. b. | - - | - - | - - | - - | +50 +41 | +59 +48 | +65 +54 | +79 +66 | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 6 | g. b. | - - | - - | - - | - - | +54 +41 | +64 +48 | +70 +54 | +85 +66 | +94 +75 | +113 +91 | +126 +104 | | |
| | 7 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | - - | +79 +54 | +96 +66 | +105 +75 | +126 +91 | +139 +104 | | |
| | 8 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | +158 +104 |
| u | 5 | g. b. | +23 +18 | +28 +23 | +34 +28 | +41 +38 | +50 +41 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 6 | g. b. | +25 +18 | +31 +23 | +37 +28 | +44 +33 | +54 +41 | +61 +48 | +76 +60 | +86 +70 | +106 +87 | +121 +102 | +146 +124 | +166 +144 | |
| | 7 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | +69 +48 | +85 +60 | +95 +70 | +117 +87 | +132 +102 | +159 +124 | +179 +144 | |
| | 8 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | +81 +48 | +99 +60 | +109 +70 | +133 +87 | +148 +102 | +178 +124 | +198 +144 | |
| | 9 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | +100 +48 | +122 +60 | +132 +70 | +161 +87 | +176 +102 | +211 +124 | +231 +144 | |
| | 10 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | +170 +70 | +207 +87 | +222 +102 | +264 +124 | +284 +144 | |
| | 11 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | +364 +144 |
| x | 6 | g. b. | +29 +22 | +36 +28 | +43 +34 | +51 +40 | +56 +45 | +67 +54 | +77 +64 | +96 +80 | +113 +97 | +141 +122 | - - | - - | - - |
| | 7 | g. b. | +31 +22 | +40 +28 | +49 +34 | +58 +40 | +63 +45 | +75 +54 | +85 +64 | +105 +80 | +122 +97 | +132 +122 | +176 +146 | +213 +178 | +245 +210 |
| | 8 | g. b. | +36 +22 | +46 +28 | +56 +34 | +67 +40 | +72 +45 | +87 +54 | +97 +64 | +119 +80 | +136 +97 | +158 +122 | +192 +146 | +232 +178 | +264 +210 |
| | 9 | g. b. | +47 +22 | +56 +28 | +70 +34 | +83 +40 | +88 +45 | +106 +54 | +116 +64 | +142 +80 | +139 +97 | +196 +122 | +220 +146 | +265 +178 | +297 +210 |
| | 10 | g. b. | - - | - - | - - | - - | +115 +45 | +138 +54 | +148 +64 | +180 +80 | +197 +97 | +242 +122 | +266 +146 | +318 +178 | +350 +210 |
| | 11 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | +312 +122 | +336 +146 | +398 +178 | +430 +210 |
| z | 6 | g. b. | +35 +28 | +43 +35 | +51 +42 | +61 +50 | +71 +60 | +86 +73 | +101 +88 | +126 +112 | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 7 | g. b. | +37 +28 | +47 +35 | +57 +42 | +65 +50 | +78 +60 | +94 +73 | +109 +88 | +137 +112 | +161 +136 | +202 +172 | - - | - - | - - |
| | 8 | g. b. | +42 +28 | +53 +35 | +64 +42 | +77 +50 | +87 +60 | +106 +73 | +121 +88 | +151 +112 | +175 +136 | +218 +172 | +256 +210 | +312 +258 | +364 +310 |
| | 9 | g. b. | +53 +28 | +65 +35 | +78 +42 | +93 +50 | +103 +60 | +125 +73 | +140 +88 | +174 +112 | +198 +136 | +246 +172 | +284 +210 | +345 +258 | +397 +310 |
| | 10 | g. b. | +68 +28 | +83 +35 | +100 +42 | +120 +50 | +130 +60 | +157 +73 | +172 +88 | +212 +112 | +236 +136 | +292 +172 | +330 +210 | +398 +258 | +450 +310 |
| | 11 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | - - | +216 +88 | +272 +112 | +296 +136 | +362 +172 | +400 +210 | +478 +258 | +630 +310 |

11. taularen jarraipena.

| Izendapen laburtua | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | >120tik 140ra | >140tik 160ra | >160tik 180ra | >180tik 200era | >200etik 225era | >225etik 250era | >250etik 280ra | >280tik 315era | >315etik 355era | >355etik 400era | >400etik 450era | >450etik 500era |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| p | 5 | gorena beherena | +61 +43 | | +70 +50 | | | +79 +56 | | +87 +62 | | +95 +68 | | |
| | 6 | g. b. | +68 +43 | | +79 +50 | | | +88 +56 | | +98 +62 | | +108 +68 | | |
| | 7 | g. b. | +83 +43 | | +96 +50 | | | +108 +56 | | +119 +62 | | +131 +68 | | |
| | 8 | g. b. | +106 +43 | | +122 +50 | | | +137 +56 | | +151 +62 | | +165 +68 | | |
| r | 5 | g. b. | +81 +63 | +83 +65 | +86 +68 | +97 +77 | +100 +80 | +104 +84 | +117 +94 | +121 +98 | +133 +108 | +139 +114 | +153 +126 | +159 +132 |
| | 6 | g. b. | +88 +63 | +90 +65 | +93 +68 | +106 +77 | +109 +80 | +113 +84 | +126 +94 | +130 +98 | +144 +108 | +150 +114 | +166 +126 | +172 +132 |
| | 7 | g. b. | +103 +63 | +105 +65 | +108 +68 | +123 +77 | +126 +80 | +130 +84 | +146 +94 | +150 +98 | +165 +108 | +171 +114 | +189 +126 | +195 +132 |
| | 8 | g. b. | - - | - - | - - | +149 +77 | +152 +80 | +156 +84 | +175 +94 | 179 +98 | +197 +108 | +203 +114 | +223 +126 | +229 +132 |
| | 9 | g. b. | - - | - - | - - | +192 +77 | +195 +80 | +199 +84 | +224 +94 | +228 +98 | +248 +108 | +254 +114 | +281 +126 | +287 +132 |
| s | 6 | g. b. | +117 +92 | +125 +100 | +133 +108 | +151 +122 | +159 +130 | +168 +140 | +190 +158 | +202 +170 | +226 +190 | +244 +208 | +272 +232 | +292 +252 |
| | 7 | g. b. | +132 +92 | +140 +100 | +148 +108 | +168 +122 | +176 +130 | +186 +140 | +210 +158 | +222 +170 | +247 +190 | +265 +208 | +295 +232 | +315 +252 |
| | 8 | g. b. | +155 +92 | +163 +100 | +171 +108 | +194 +122 | +202 +130 | +212 +140 | +239 +158 | +251 +170 | +279 +190 | +297 +208 | +329 +232 | +349 +252 |
| | 9 | g. b. | +192 +92 | +200 +100 | +208 +108 | +237 +122 | +245 +130 | +255 +140 | +288 +158 | +300 +170 | +330 +190 | +348 +208 | +387 +232 | +407 +252 |
| | 10 | g. b. | - - | +260 +100 | +268 +108 | +307 +122 | +315 +130 | +325 +140 | +368 +158 | +380 +170 | +420 +190 | +438 +208 | +482 +232 | +502 +252 |
| t | 6 | g. b. | +147 +122 | +159 +134 | +171 +146 | +195 +166 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 7 | g. b. | +162 +122 | +174 +134 | +186 +146 | +212 +166 | +226 +180 | +242 +196 | +270 +218 | +292 +240 | +325 +268 | +351 +294 | +393 +330 | +423 +360 |
| | 8 | g. b. | +185 +122 | +197 +134 | +209 +146 | +238 +166 | +252 +180 | +268 +196 | +299 +218 | +321 +240 | +357 +268 | +383 +294 | +427 +330 | +457 +360 |
| | 9 | g. b. | - - | - - | - - | - - | +295 +180 | +311 +196 | +348 +218 | +370 +240 | +408 +268 | +434 +294 | +485 +330 | +515 +360 |
| u | 6 | g. b. | +195 +170 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 7 | g. b. | +210 +170 | +230 +190 | +250 +210 | +282 +236 | +304 +258 | +330 +284 | +367 +315 | +402 +350 | +447 +390 | - - | - - | - - |
| | 8 | g. b. | +233 +170 | +253 +190 | +273 +210 | +308 +236 | +330 +258 | +356 +284 | +396 +315 | +431 +350 | +479 +390 | +524 +435 | +587 +490 | +637 +540 |
| | 9 | g. b. | +270 +170 | +290 +190 | +310 +210 | +351 +236 | +373 +258 | +399 +284 | +445 +315 | +480 +350 | +530 +390 | +575 +435 | +645 +490 | +695 +540 |
| | 10 | g. b. | +330 +170 | +350 +190 | +370 +210 | +421 +236 | +443 +258 | +469 +284 | +525 +315 | +560 +350 | +620 +390 | +665 +435 | +740 +490 | +790 +540 |
| | 11 | g. b. | +420 +170 | +440 +190 | +460 +210 | +526 +236 | +548 +258 | +574 +284 | +635 +315 | +670 +350 | +750 +390 | +795 +435 | +890 +490 | +940 +540 |
| x | 7 | g. b. | +288 +248 | +320 +280 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 8 | g. b. | +311 +248 | +343 +280 | +373 +310 | +422 +350 | +457 +385 | +497 +425 | +556 +475 | +606 +525 | +679 +590 | - - | - - | - - |
| | 9 | g. b. | +348 +248 | +380 +280 | +410 +310 | +465 +350 | +500 +385 | +540 +425 | +605 +475 | +655 +525 | +730 +590 | +800 +660 | +895 +740 | +975 +820 |
| | 10 | g. b. | +408 +248 | +440 +280 | +470 +310 | +535 +350 | +570 +385 | +610 +425 | +685 +475 | +735 +525 | +820 +590 | +890 +660 | +990 +740 | +1070 +820 |
| | 11 | g. b. | +498 +248 | +530 +280 | +560 +310 | +640 +350 | +675 +385 | +715 +425 | +795 +475 | +845 +525 | +950 +590 | +1020 +660 | +1140 +740 | +1220 +820 |
| z | 8 | g. b. | +428 +365 | +478 +415 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 9 | g. b. | +465 +365 | +515 +415 | +565 +465 | +635 +520 | +690 +575 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 10 | g. b. | +525 +365 | +575 +415 | +625 +465 | +705 +520 | +760 +575 | +825 +640 | +920 +710 | +1000 +790 | +1130 +900 | +1230 +1000 | +1350 +1100 | +1500 +1250 |
| | 11 | g. b. | +615 +365 | +665 +415 | +715 +465 | +810 +520 | +865 +575 | +930 +640 | +1030 +710 | +1110 +790 | +1260 +900 | +1360 +1000 | +1500 +1100 | +1650 +1250 |

11. taularen jarraipena.

| Izendapen laburtua Labur- dura | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | 1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 14era | >14etik 18ra | >18tik 24era | >24etik 30era | >30etik 40ra | >40tik 50era | >50etik 65era | >65etik 80ra | >80tik 100era | >100etik 120ra |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| za | 6 | gorena beherena | +39 +32 | +50 +42 | +61 +52 | +75 +64 | +88 +77 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 7 | g. b. | -41 +32 | +54 +42 | +67 +52 | +82 +64 | +95 +77 | +119 +98 | +139 +118 | +173 +148 | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 8 | g. b. | - - | - - | +74 +52 | +91 +64 | +104 +77 | +131 +98 | +151 +118 | +187 +148 | +219 +180 | +272 +226 | +320 +274 | +389 +335 | - - |
| | 9 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | +150 +98 | +170 +118 | +210 +148 | +242 +180 | +300 +226 | +348 +274 | +422 +335 | +487 +400 |
| | 10 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | +280 +180 | +346 +226 | +394 +274 | +475 +335 | +540 +400 |
| | 11 | g. b. | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| zb | 7 | g. b. | +49 +40 | +65 +53 | +85 +70 | +108 +90 | +126 +108 | +157 +136 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 8 | g. b. | +54 +40 | +71 +53 | +92 +70 | +117 +90 | +135 +108 | +169 +136 | +193 +160 | +239 +200 | +281 +242 | +346 +300 | - - | - - | - - |
| | 9 | g. b. | +65 +40 | +83 +53 | +106 +70 | +133 +90 | +151 +108 | +188 +136 | +212 +160 | +262 +200 | +304 +242 | +374 +300 | +434 +360 | +532 +445 | - - |
| | 10 | g. b. | - - | - - | +128 +70 | +160 +90 | +178 +108 | +220 +136 | +244 +160 | +300 +200 | +342 +242 | +420 +300 | +480 +360 | +585 +445 | +665 +525 |
| | 11 | g. b. | - - | - - | +160 +70 | +200 +90 | +218 +108 | +266 +136 | +290 +160 | +360 +200 | +402 +242 | +490 +300 | +550 +360 | +665 +445 | +745 +525 |
| Izendapen laburtua Labur- dura | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | 1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 14era | >14etik 18ra | >18tik 24era | >24etik 30era | >30etik 40ra | >40tik 50era | >50etik 65era | >65etik 80ra | >80tik 100era | >100etik 120ra |
| zc | 8 | g. b. | +64 +50 | +87 +69 | +119 +97 | +157 +130 | +177 +150 | +221 +188 | +251 +218 | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| | 9 | g. b. | +75 +50 | +99 +69 | +133 +97 | +173 +130 | +193 +150 | +240 +188 | +270 +218 | +336 +274 | +387 +325 | +479 +405 | - - | - - | - - |
| | 10 | g. b. | +90 +50 | +117 +69 | +155 +97 | +200 +130 | +220 +150 | +272 +188 | +302 +218 | +374 +274 | +425 +325 | +525 +405 | +600 +480 | +725 +585 | +830 +690 |
| | 11 | g. b. | +110 +50 | +144 +69 | +187 +97 | +240 +130 | +260 +150 | +318 +188 | +348 +218 | +434 +274 | +485 +325 | +595 +405 | +670 +480 | +805 +585 | +910 +690 |
| Izendapen laburtua Labur- dura | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | >120tik 140ra | >140tik 160ra | >160tik 180ra | >180tik 200era | >200etik 225era | >225etik 250era | >250etik 280ra | >280tik 315era | >315etik 355era | >355etik 400era | >400etik 450era | >450etik 500era | |
| zc | 9 | g. b. | +570 +470 | +635 +535 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | |
| | 10 | g. b. | +630 +470 | +695 +535 | +760 +600 | +855 +670 | +925 +740 | +1005 +820 | +1130 +920 | +1210 +1000 | +1380 +1150 | - - | - - | - - | |
| | 11 | g. b. | +720 +470 | +785 +535 | +850 +600 | +960 +670 | +1030 +740 | +1110 +820 | +1240 +920 | +1320 +1000 | +1510 +1150 | +1660 +1300 | +1850 +1450 | +2000 +1600 | |
| zb | 10 | g. b. | +780 +620 | +860 +700 | +940 +780 | +1065 +880 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | |
| | 11 | g. b. | +870 +620 | +950 +700 | +1030 +780 | +1170 +880 | +1250 +960 | +1340 +1050 | +1520 +1200 | +1620 +1300 | +1860 +1500 | +2010 +1650 | +2250 +1850 | +2450 +2050 | |
| zc | 10 | g. b. | +960 +800 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | |
| | 11 | g. b. | +1050 +800 | +1150 +900 | +1250 +1000 | +1440 +1150 | +1540 +1250 | +1640 +1350 | +1870 +1550 | +2020 +1700 | +2260 +1900 | +2460 +2100 | +2750 +2350 | +3000 +2600 | |

12. taula. Zuloentzako ISO perdoiak.

| Izendapen laburtua Labur- dura | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | 1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 18ra | >18tik 30era | >30etik 40ra | >40tik 50era | >50etik 65era | >65etik 80ra | >80tik 100era | >100etik 120ra |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| A | 9 | gorena beherena | +295 +270 | +300 +270 | +316 +280 | +333 +290 | +352 +300 | +372 +310 | +382 +320 | +414 +340 | +434 +360 | +467 +380 | +497 +270 |
| | 11 | g. b. | +330 +270 | +345 +270 | +370 +280 | +400 +290 | +430 +300 | +470 +310 | +480 +320 | +530 +340 | +550 +360 | +600 +380 | +630 +410 |
| | 12 | g. b. | +360 +270 | +390 +270 | +430 +280 | +470 +290 | +510 +300 | +560 +310 | +570 +320 | +640 +340 | +660 +360 | +730 +380 | +760 +410 |
| | 13 | g. b. | +410 +270 | +450 +270 | +500 +280 | +560 +290 | +630 +300 | +700 +310 | +710 +320 | +800 +340 | +820 +360 | +920 +380 | +950 +410 |
| B | 8 | g. b. | +154 +140 | +158 +140 | +172 +150 | +177 +150 | +193 +160 | +209 +170 | +219 +180 | +236 +190 | +246 +200 | +274 +220 | +294 +240 |
| | 9 | g. b. | +165 +140 | +170 +140 | +186 +150 | +193 +150 | +212 +160 | +232 +170 | +242 +180 | +264 +190 | +274 +200 | +307 +220 | +327 +240 |
| | 10 | g. b. | +180 +140 | +188 +140 | +208 +150 | +220 +150 | +244 +160 | +270 +170 | +280 +180 | +310 +190 | +320 +200 | +360 +220 | +380 +240 |
| | 11 | g. b. | +200 +140 | +215 +140 | +240 +150 | +260 +150 | +290 +160 | +330 +170 | +340 +180 | +380 +190 | +390 +200 | +440 +220 | +460 +240 |
| | 12 | g. b. | +230 +140 | +260 +140 | +300 +150 | +330 +150 | +370 +160 | +420 +170 | +430 +180 | +490 +190 | +500 +200 | +570 +220 | +590 +240 |
| | 13 | g. b. | +280 +140 | +320 +140 | +370 +150 | +420 +150 | +490 +160 | +560 +170 | +570 +180 | +650 +190 | +660 +200 | +760 +220 | +780 +240 |
| C | 8 | g. b. | +74 +60 | +88 +70 | +102 +80 | +122 +95 | +143 +110 | +159 +120 | +169 +130 | +186 +140 | +196 +150 | +224 +170 | +234 +180 |
| | 9 | g. b. | +85 +60 | +100 +70 | +115 +80 | +138 +95 | +162 +110 | +182 +120 | +192 +130 | +214 +140 | +224 +150 | +257 +170 | +267 +180 |
| | 10 | g. b. | +100 +60 | +118 +70 | +138 +80 | +165 +95 | +194 +110 | +220 +120 | +230 +130 | +260 +140 | +270 +150 | +310 +170 | +320 +180 |
| | 11 | g. b. | +120 +60 | +145 +70 | +170 +80 | +205 +95 | +240 +110 | +280 +120 | +290 +130 | +330 +140 | +340 +150 | +390 +170 | +400 +180 |

| Izendapen laburtua Labur- dura | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | >120tik 140ra | >140tik 160ra | >160tik 180ra | >180tik 200era | >200etik 225era | >225etik 250era | >250etik 280ra | >280tik 315era | >315etik 355era | >355etik 400era | >400etik 450era | >450etik 500era |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A | 9 | g. b. | +560 +460 | +620 +520 | +680 +580 | +775 +660 | +855 +740 | +935 +820 | +1050 +920 | +1180 +1050 | +1340 +1200 | +1490 +1350 | +1655 +1500 | +1805 +1650 |
| | 11 | g. b. | +710 +460 | +770 +520 | +830 +580 | +950 +660 | +1030 +740 | +1110 +820 | +1240 +920 | +1370 +1050 | +1560 +1200 | +1710 +1350 | +1900 +1500 | +2050 +1650 |
| | 12 | g. b. | +860 +460 | +920 +520 | +980 +580 | +1120 +660 | +1200 +740 | +1280 +820 | +1440 +920 | +1570 +1050 | +1770 +1200 | +1920 +1350 | +2130 +1500 | +2280 +1650 |
| | 13 | g. b. | +1090 +460 | +1150 +520 | +1210 +580 | +1380 +660 | +1460 +740 | +1540 +820 | +1730 +920 | +1860 +1050 | +2090 +1200 | +2240 +1350 | +2470 +1500 | +2620 +1650 |
| B | 8 | g. b. | +323 +260 | +343 +280 | +373 +310 | +412 +340 | +452 +380 | +492 +420 | +561 +480 | +621 +540 | +689 +600 | +769 +680 | +857 +760 | +937 +840 |
| | 9 | g. b. | +360 +260 | +380 +280 | +410 +310 | +455 +340 | +495 +380 | +535 +420 | +610 +480 | +670 +540 | +740 +600 | +820 +680 | +915 +760 | +995 +840 |
| | 10 | g. b. | +420 +260 | +440 +280 | +470 +310 | +525 +340 | +565 +380 | +605 +420 | +690 +480 | +750 +540 | +830 +600 | +910 +680 | +1070 +760 | +1090 +840 |
| | 11 | g. b. | +510 +260 | +530 +280 | +560 +310 | +630 +340 | +670 +380 | +710 +420 | +800 +480 | +860 +540 | +960 +600 | +1040 +680 | +1160 +760 | +1240 +840 |
| | 12 | g. b. | +660 +260 | +680 +280 | +710 +310 | +800 +340 | +840 +380 | +880 +420 | +1000 +480 | +1060 +540 | +1170 +600 | +1250 +680 | +1390 +760 | +1470 +840 |
| | 13 | g. b. | +890 +260 | +910 +280 | +940 +310 | +1050 +340 | +1100 +380 | +1140 +420 | +1290 +480 | +1350 +540 | +1490 +600 | +1570 +680 | +1730 +760 | +1810 +840 |
| C | 8 | g. b. | +263 +200 | +273 +210 | +293 +230 | +312 +240 | +332 +260 | +352 +280 | +381 +300 | +411 +330 | +449 +360 | +489 +400 | +537 +440 | +577 +480 |
| | 9 | g. b. | +300 +200 | +310 +210 | +330 +230 | +355 +240 | +375 +260 | +395 +280 | +430 +300 | +460 +330 | +500 +360 | +540 +400 | +595 +440 | +635 +480 |
| | 10 | g. b. | +360 +200 | +370 +210 | +390 +230 | +425 +240 | +445 +260 | +465 +280 | +510 +300 | +540 +330 | +590 +360 | +630 +400 | +690 +440 | +730 +480 |
| | 11 | g. b. | +450 +200 | +460 +210 | +480 +230 | +530 +240 | +550 +260 | +570 +280 | +620 +300 | +650 +330 | +720 +360 | +760 +400 | +840 +440 | +880 +480 |

12. taularen jarraipena.

| Izendapen laburtua Labur- dura | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | 1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 18ra | >18tik 30era | >30etik 50era | >50etik 80ra | >80tik 120ra | >120tik 180ra | >180tik 250era | >250etik 315era | >315etik 400era | >400etik 500era |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| D | 8 | gorena beherena | +34 +20 | +48 +30 | +62 +40 | +77 +50 | +98 +65 | +119 +80 | +146 +100 | +174 +120 | +208 +145 | +242 +170 | +271 +190 | +299 +210 | +327 +230 |
| | 9 | g. b. | +45 +20 | +60 +30 | +76 +40 | +93 +50 | +117 +65 | +142 +80 | +174 +100 | +207 +120 | +245 +145 | +285 +170 | +320 +190 | +350 +210 | +385 +230 |
| | 10 | g. b. | +60 +20 | +78 +30 | +98 +40 | +120 +50 | +149 +65 | +180 +80 | +220 +100 | +260 +120 | +305 +145 | +355 +170 | +400 +190 | +440 +210 | +480 +230 |
| | 11 | g. b. | +80 +20 | +105 +30 | +130 +40 | +160 +50 | +195 +65 | +240 +80 | +290 +100 | +340 +120 | +395 +145 | +460 +170 | +510 +190 | +570 +210 | +630 +230 |
| | 12 | g. b. | +110 +20 | +150 +30 | +190 +40 | +230 +50 | +275 +65 | +330 +80 | +400 +100 | +470 +120 | +545 +145 | +630 +170 | +710 +190 | +780 +210 | +860 +230 |
| | 13 | g. b. | +160 +20 | +210 +30 | +260 +40 | +320 +50 | +395 +65 | +470 +80 | +560 +100 | +660 +120 | +775 +145 | +890 +170 | +1000 +190 | +1100 +210 | +1200 +230 |
| E | 7 | g. b. | +23 +14 | +32 +20 | +40 +25 | +50 +32 | +61 +40 | +75 +50 | +90 +60 | +107 +72 | +125 +85 | +146 +100 | +162 +110 | +182 +125 | +198 +135 |
| | 8 | g. b. | +28 +14 | +38 +20 | +47 +25 | +59 +32 | +73 +40 | +89 +50 | +106 +60 | +126 +72 | +148 +85 | +172 +100 | +191 +110 | +214 +125 | +232 +135 |
| | 9 | g. b. | +39 +14 | +50 +20 | +61 +25 | +75 +32 | +92 +40 | +112 +50 | +134 +60 | +159 +72 | +185 +85 | +215 +100 | +240 +110 | +265 +125 | +290 +135 |

| Izendapen laburtua Labur- dura | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | 1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 18ra | >18tik 30era | >30etik 50era | >50etik 80ra | >80tik 120ra | >120tik 180ra | >180tik 250era | >250etik 315era | >315etik 400era | >400etik 500era |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| F | 6 | g. b. | +14 +7 | +18 +10 | +22 +13 | +27 +16 | +33 +20 | +41 +25 | +49 +30 | +58 +36 | +68 +43 | +79 +50 | +88 +56 | +98 +62 | +108 +68 |
| | 7 | g. b. | +16 +7 | +22 +10 | +28 +13 | +34 +16 | +41 +20 | +50 +25 | +60 +30 | +71 +36 | +83 +43 | +96 +50 | +108 +56 | +119 +62 | +131 +68 |
| | 8 | g. b. | +21 +7 | +28 +10 | +35 +13 | +43 +16 | +53 +20 | +64 +25 | +76 +30 | +90 +36 | +106 +43 | +122 +50 | +137 +56 | +151 +62 | +165 +68 |
| | 9 | g. b. | +32 +7 | +40 +10 | +49 +13 | +59 +16 | +72 +20 | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| G | 6 | g. b. | +10 +3 | +12 +4 | +14 +5 | +17 +6 | +20 +7 | +25 +9 | +29 +10 | +34 +12 | +39 +14 | +44 +15 | +49 +17 | +54 +18 | +60 +20 |
| | 7 | g. b. | +12 +3 | +16 +4 | +20 +5 | +24 +6 | +28 +7 | +34 +9 | +40 +10 | +47 +12 | +54 +14 | +61 +15 | +69 +17 | +75 +18 | +83 +20 |
| H | 6 | g. b. | +7 0 | +8 0 | +9 0 | +11 0 | +13 0 | +16 0 | +19 0 | +22 0 | +25 0 | +29 0 | +32 0 | +36 0 | +40 0 |
| | 7 | g. b. | +9 0 | +12 0 | +15 0 | +18 0 | +21 0 | +25 0 | +30 0 | +35 0 | +40 0 | +46 0 | +52 0 | +57 0 | +63 0 |
| | 8 | g. b. | +14 0 | +18 0 | +22 0 | +27 0 | +33 0 | +39 0 | +46 0 | +54 0 | +63 0 | +72 0 | +81 0 | +89 0 | +97 0 |
| | 9 | g. b. | +25 0 | +30 0 | +36 0 | +43 0 | +52 0 | +62 0 | +74 0 | +87 0 | +100 0 | +115 0 | +130 0 | +140 0 | +155 0 |
| | 10 | g. b. | +40 0 | +48 0 | +58 0 | +70 0 | +84 0 | +100 0 | +120 0 | +140 0 | +160 0 | +185 0 | +210 0 | +230 0 | +250 0 |
| | 11 | g. b. | +60 0 | +75 0 | +90 0 | +110 0 | +130 0 | +160 0 | +190 0 | +220 0 | +250 0 | +290 0 | +320 0 | +360 0 | +400 0 |
| | 12 | g. b. | +90 0 | +120 0 | +150 0 | +180 0 | +210 0 | +250 0 | +300 0 | +350 0 | +400 0 | +460 0 | +520 0 | +570 0 | +630 0 |
| | 13 | g. b. | +140 0 | +180 0 | +220 0 | +270 0 | +330 0 | +390 0 | +460 0 | +540 0 | +630 0 | +720 0 | +810 0 | +890 0 | +970 0 |
| | 14 | g. b. | +250 0 | +300 0 | +360 0 | +430 0 | +520 0 | +620 0 | +740 0 | +870 0 | +1000 0 | +1150 0 | +1300 0 | +1400 0 | +1550 0 |
| | 15 | g. b. | +400 0 | +480 0 | +580 0 | +700 0 | +840 0 | +1000 0 | +1200 0 | +1400 0 | +1600 0 | +1850 0 | +2100 0 | +2300 0 | +2500 0 |
| | 16 | g. b. | +600 0 | +750 0 | +900 0 | +1100 0 | +1300 0 | +1600 0 | +1900 0 | +2200 0 | +2500 0 | +2900 0 | +3200 0 | +3600 0 | +4000 0 |
| 17 | g. b. | - - | - - | +1500 0 | +1800 0 | +2100 0 | +2500 0 | +3000 0 | +3500 0 | +4000 0 | +4600 0 | +5200 0 | +5700 0 | +6300 0 | |
| 18 | g. b. | - - | - - | - - | +2700 0 | +3300 0 | +3900 0 | +4600 0 | +5400 0 | +6300 0 | +7200 0 | +8100 0 | +8900 0 | +9700 0 | |

12. taularen jarraipena.

| Izendapen laburtua Labur- dura | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | 1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 18ra | >18tik 30era | >30etik 50era | >50etik 80ra | >80tik 120ra | >120tik 180ra | >180tik 250era | >250etik 315era | >315etik 400era | >400etik 500era |
|---|----------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| J | 6 | gorena beherena | +3 -4 | +4 -4 | +5 -4 | +6 -5 | +8 -5 | +10 -6 | +13 -6 | +16 -6 | +18 -7 | +22 -7 | +25 -7 | +29 -7 | +33 -7 |
| | 7 | g. b. | +3 -6 | +5 -7 | +8 -7 | +10 -8 | +12 -9 | +14 -11 | +18 -12 | +22 -13 | +26 -14 | +30 -16 | +36 -16 | +39 -18 | +43 -20 |
| | 8 | g. b. | +7 -7 | +9 -9 | +12 -10 | +15 -12 | +20 -13 | +24 -15 | +28 -18 | +34 -20 | +41 -22 | +47 -25 | +55 -26 | +60 -29 | +66 -31 |
| | 9 | g. b. | +12 -13 | +15 -15 | +18 -18 | +21 -22 | +26 -26 | +31 -31 | +37 -37 | +43 -44 | +50 -50 | +57 -58 | +65 -65 | +70 -70 | +77 -78 |
| | 10 | g. b. | +20 -20 | +24 -24 | +29 -29 | +35 -35 | +42 -42 | +50 -50 | +60 -60 | +70 -70 | +80 -80 | +92 -93 | +105 -105 | +115 -115 | +125 -125 |
| | 11 | g. b. | +30 -30 | +37 -38 | +45 -45 | +55 -55 | +65 -65 | +80 -80 | +95 -95 | +110 -110 | +125 -125 | +145 -145 | +160 -160 | +180 -180 | +200 -200 |
| | 12 | g. b. | +45 -45 | +60 -60 | +75 -75 | +90 -90 | +105 -105 | +125 -125 | +150 -150 | +175 -175 | +200 -200 | +230 -230 | +260 -260 | +285 -285 | +315 -315 |
| | 13 | g. b. | +70 -70 | +90 -90 | +110 -110 | +135 -135 | +165 -165 | +195 -195 | +230 -230 | +270 -270 | +315 -315 | +360 -360 | +405 -405 | +445 -445 | +485 -485 |
| | 14 | g. b. | +125 -125 | +150 -150 | +180 -180 | +215 -215 | +260 -260 | +310 -310 | +370 -370 | +435 -435 | +500 -500 | +575 -575 | +650 -650 | +700 -700 | +775 -775 |
| | 15 | g. b. | +200 -200 | +240 -240 | +290 -290 | +350 -350 | +420 -420 | +500 -500 | +600 -600 | +700 -700 | +800 -800 | +925 -925 | +1050 -1050 | +1150 -1150 | +1250 -1250 |
| | 16 | g. b. | +300 -300 | +375 -375 | +450 -450 | +550 -550 | +650 -650 | +800 -800 | +950 -950 | +1100 -1100 | +1250 -1250 | +1450 -1450 | +1600 -1600 | +1800 -1800 | +2000 -2000 |
| | 17 | g. b. | - - | - - | +750 -750 | +900 -900 | +1050 -1050 | +1250 -1250 | +1500 -1500 | +1750 -1750 | +2000 -2000 | +2300 -2300 | +2600 -2600 | +2850 -2850 | +3150 -3150 |
| 18 | g. b. | - - | - - | - - | +1350 -1350 | +1650 -1650 | +1950 -1950 | +2300 -2300 | +2700 -2700 | +3150 -3150 | +3600 -3600 | +4050 -4050 | +4450 -4450 | +4850 -4850 | |
| K | 6 | g. b. | - - | - - | +2 -7 | +2 -9 | +2 -11 | +3 -13 | +4 -15 | +4 -18 | +4 -21 | +5 -24 | +5 -27 | +7 -29 | +8 -32 |
| | 7 | g. b. | - - | - - | +5 -10 | +6 -12 | +6 -15 | +7 -18 | +9 -21 | +10 -25 | +12 -28 | +13 -33 | +16 -36 | +17 -40 | +18 -45 |
| | 8 | g. b. | - - | - - | +6 -16 | +8 -19 | +10 -23 | +12 -27 | +14 -32 | +16 -38 | +20 -43 | +22 -50 | +25 -56 | +28 -61 | +29 -68 |
| M | 6 | g. b. | 0 -7 | -1 -9 | -3 -12 | -4 -15 | -4 -17 | -4 -20 | -5 -24 | -6 -28 | -8 -33 | -8 -37 | -9 -41 | -10 -46 | -10 -50 |
| | 7 | g. b. | 0 -9 | 0 -12 | 0 -15 | 0 -18 | 0 -21 | 0 -25 | 0 -30 | 0 -35 | 0 -40 | 0 -46 | 0 -52 | 0 -57 | 0 -63 |
| | 8 | g. b. | - - | - - | +1 -21 | +2 -25 | +4 -29 | +5 -34 | +5 -41 | +6 -48 | +8 -55 | +9 -63 | +9 -72 | +11 -78 | +11 -86 |
| N | 6 | g. b. | -4 -11 | -5 -13 | -7 -16 | -9 -20 | -11 -24 | -12 -28 | -14 -33 | -16 -38 | -20 -45 | -22 -51 | -25 -57 | -26 -62 | -27 -67 |
| | 7 | g. b. | -4 -13 | -4 -16 | -4 -19 | -5 -23 | -7 -28 | -8 -33 | -9 -39 | -10 -45 | -12 -52 | -14 -60 | -14 -66 | -16 -73 | -17 -80 |
| | 8 | g. b. | -1 -15 | -2 -20 | -3 -25 | -3 -30 | -3 -36 | -3 -42 | -4 -50 | -4 -58 | -4 -67 | -5 -77 | -5 -86 | -5 -94 | -6 -103 |
| | 9 | g. b. | 0 -25 | 0 -30 | 0 -36 | 0 -43 | 0 -52 | 0 -62 | 0 -74 | 0 -87 | 0 -100 | 0 -115 | 0 -130 | 0 -140 | 0 -155 |
| | 10 | g. b. | 0 -40 | 0 -48 | 0 -58 | 0 -70 | 0 -84 | 0 -100 | 0 -120 | 0 -140 | 0 -160 | 0 -185 | 0 -210 | 0 -230 | 0 -250 |
| | 11 | g. b. | 0 -60 | 0 -75 | 0 -90 | 0 -110 | 0 -130 | 0 -160 | 0 -190 | 0 -220 | 0 -250 | 0 -290 | 0 -320 | 0 -360 | 0 -400 |

12. taularen jarraipena.

| Izendapen laburtua Labur- dura | Kalita- tea | Diferen- tzia Δ | 1,6tik 3ra | >3tik 6ra | >6tik 10era | >10etik 14era | >14etik 18ra | >18tik 24era | >24etik 30era | >30etik 40ra | >40tik 50era | >50etik 65era | >65etik 80ra | >80tik 100era | >100etik 120ra |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------|---------------|--------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| P | 6 | gorena beherena | -7 -14 | -9 -17 | -12 -21 | -15 -26 | -18 -31 | -21 -37 | -26 -45 | -30 -52 | | | | | |
| | 7 | g. b. | -7 -16 | -8 -20 | -9 -24 | -11 -29 | -14 -35 | -17 -42 | -21 -51 | -24 -59 | | | | | |
| | 8 | g. b. | -9 -23 | -12 -30 | -15 -37 | -18 -45 | -22 -55 | -26 -65 | -32 -78 | -37 -91 | | | | | |
| R | 6 | g. b. | -10 -17 | -12 -20 | -16 -25 | -20 -31 | -24 -37 | -29 -45 | -35 -54 | -37 -56 | -44 -66 | -47 -69 | | | |
| | 7 | g. b. | -10 -19 | -11 -23 | -13 -28 | -16 -34 | -20 -41 | -25 -50 | -30 -60 | -32 -62 | -38 -73 | -41 -76 | | | |
| S | 6 | g. b. | -13 -20 | -16 -24 | -20 -29 | -25 -36 | -31 -44 | -38 -54 | -47 -66 | -53 -72 | -64 -86 | - | - | | |
| | 7 | g. b. | -13 -22 | -15 -27 | -17 -32 | -21 -39 | -27 -48 | -34 -59 | -42 -72 | -48 -78 | -58 -93 | -66 -101 | | | |
| | 8 | g. b. | -15 -29 | -19 -37 | -23 -45 | -28 -55 | -35 -68 | -43 -82 | -53 -99 | -59 -105 | -71 -125 | -79 -133 | | | |
| | 9 | g. b. | -15 -40 | -19 -49 | -23 -59 | -28 -71 | -35 -87 | -43 -105 | -53 -127 | -59 -133 | -71 -158 | -79 -166 | | | |
| T | 6 | g. b. | - | - | - | - | - | -37 -50 | -43 -59 | -49 -65 | -60 -79 | - | - | - | - |
| | 7 | g. b. | - | - | - | - | - | -33 -54 | -39 -64 | -45 -70 | -55 -85 | -64 -94 | -78 -113 | -97 -126 | - |
| | 8 | g. b. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -104 -158 | - |
| U | 6 | g. b. | -16 -23 | -20 -28 | -25 -34 | -30 -41 | -37 -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 7 | g. b. | -16 -25 | -19 -31 | -22 -37 | -26 -44 | -33 -54 | -40 -61 | -51 -76 | -61 -86 | -76 -106 | -91 -121 | -111 -146 | -131 -166 | - |
| | 8 | g. b. | - | - | - | - | - | -48 -81 | -60 -99 | -70 -109 | -87 -133 | -102 -148 | -124 -178 | -144 -198 | - |
| | 9 | g. b. | - | - | - | - | - | -48 -100 | -60 -122 | -70 -132 | -87 -161 | -102 -176 | -124 -211 | -144 -231 | - |
| | 10 | g. b. | - | - | - | - | - | - | - | -70 -170 | -87 -207 | -102 -222 | -124 -264 | -144 -284 | - |
| | 11 | g. b. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -144 -364 | - |
| X | 7 | g. b. | -20 -29 | -24 -36 | -28 -43 | -33 -51 | -38 -56 | -46 -67 | -56 -77 | -71 -96 | -88 -113 | -111 -141 | - | - | - |
| | 8 | g. b. | -22 -36 | -28 -46 | -34 -56 | -40 -67 | -45 -72 | -54 -87 | -64 -97 | -80 -119 | -97 -136 | -122 -168 | -146 -192 | -178 -232 | -210 -264 |
| | 9 | g. b. | -22 -47 | -28 -58 | -34 -70 | -40 -83 | -45 -88 | -54 -106 | -64 -116 | -80 -142 | -97 -159 | -122 -196 | -146 -220 | -178 -265 | -210 -297 |
| | 10 | g. b. | - | - | - | - | -45 -115 | -54 -138 | -64 -148 | -80 -180 | -97 -197 | -122 -242 | -146 -266 | -178 -318 | -210 -350 |
| | 11 | g. b. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -122 -312 | -146 -336 | -178 -398 | -210 -430 |
| Z | 7 | g. b. | -26 -36 | -31 -43 | -36 -51 | -43 -61 | -53 -71 | -65 -86 | -80 -101 | -103 -128 | - | - | - | - | - |
| | 8 | g. b. | -28 -42 | -35 -53 | -42 -64 | -50 -77 | -60 -87 | -73 -106 | -88 -121 | -112 -151 | -136 -175 | -172 -218 | -210 -256 | -258 -312 | -310 -364 |
| | 9 | g. b. | -28 -53 | -35 -65 | -42 -78 | -50 -93 | -60 -103 | -73 -125 | -88 -140 | -112 -174 | -136 -198 | -172 -246 | -210 -284 | -258 -345 | -310 -397 |
| | 10 | g. b. | -28 -68 | -35 -83 | -42 -100 | -50 -120 | -60 -130 | -73 -157 | -88 -172 | -112 -212 | -136 -236 | -172 -292 | -210 -330 | -258 -398 | -310 -450 |
| | 11 | g. b. | - | - | - | - | - | - | -88 -218 | -112 -272 | -136 -296 | -172 -362 | -210 -400 | -258 -478 | -310 -530 |

12. taularen jarraipena.

| Izendapen laburtua | | Diferentzia Δ | >1etik 3ra | >3etik 6ra | >6etik 10era | >10etik 14era | >14etik 18ra | >18etik 24era | >24etik 30era | >30etik 40era | >40etik 50era | >50etik 65era | >65etik 80era | >80etik 100era | >100etik 120era |
|--------------------|----|----------------------|-------------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| ZA | 7 | gorena beherena | -30 -39 | -36 -50 | -46 -61 | -57 -75 | -70 -88 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 8 | g. b. | - | - | -52 -74 | -64 -91 | -77 -104 | -98 -131 | -118 -151 | -148 -187 | -180 -219 | -226 -272 | -274 -320 | -335 -389 | - |
| | 9 | g. b. | - | - | - | - | - | -98 -150 | -118 -170 | -148 -210 | -180 -242 | -226 -300 | -274 -348 | -335 -422 | -400 -487 |
| | 10 | g. b. | - | - | - | - | - | - | - | - | -180 -280 | -226 -346 | -274 -394 | -335 -475 | -400 -540 |
| | 11 | g. b. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -400 -620 |
| ZB | 8 | g. b. | -40 -54 | -53 -71 | -70 -92 | -90 -117 | -108 -135 | -136 -169 | -160 -193 | -200 -239 | -242 -281 | -300 -346 | - | - | - |
| | 9 | g. b. | -40 -65 | -53 -83 | -70 -106 | -90 -133 | -108 -151 | -136 -188 | -160 -212 | -200 -262 | -242 -304 | -300 -374 | -360 -434 | -445 -532 | - |
| | 10 | g. b. | - | - | -70 -128 | -90 -160 | -108 -178 | -136 -220 | -160 -244 | -200 -300 | -242 -342 | -300 -420 | -360 -480 | -445 -585 | -525 -665 |
| | 11 | g. b. | - | - | -70 -160 | -90 -200 | -108 -218 | -136 -266 | -160 -290 | -200 -360 | -242 -402 | -300 -490 | -360 -550 | -445 -665 | -525 -745 |
| ZC | 8 | g. b. | -50 -64 | -69 -87 | -97 -119 | -130 -157 | -150 -177 | -188 -221 | -218 -251 | - | - | - | - | - | - |
| | 9 | g. b. | -50 -75 | -69 -99 | -97 -133 | -130 -173 | -150 -193 | -188 -240 | -218 -270 | -274 -336 | -325 -387 | -405 -479 | - | - | - |
| | 10 | g. b. | -50 -90 | -69 -117 | -97 -155 | -130 -200 | -150 -220 | -188 -272 | -218 -302 | -274 -374 | -325 -425 | -405 -525 | -480 -600 | -585 -725 | -690 -830 |
| | 11 | g. b. | -50 -110 | -69 -144 | -97 -187 | -130 -240 | -150 -260 | -188 -318 | -218 -348 | -274 -434 | -325 -485 | -405 -595 | -480 -670 | -585 -805 | -690 -910 |

| Izendapen laburtua | | Diferentzia Δ | >120etik 140era | >140etik 160era | >160etik 180era | >180etik 200era | >200etik 225era | >225etik 250era | >250etik 280era | >280etik 315era | >315etik 355era | >355etik 400era | >400etik 450era | >450etik 500era |
|--------------------|----|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ZA | 9 | g. b. | -470 -570 | -535 -535 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 10 | g. b. | -470 -630 | -535 -695 | -600 -760 | -670 -855 | -740 -925 | -820 -1005 | -920 -1130 | -1000 -1210 | -1150 -1380 | - | - | - |
| | 11 | g. b. | -470 -720 | -535 -785 | -600 -850 | -670 -960 | -740 -1030 | -820 -1110 | -920 -1240 | -1000 -1320 | -1150 -1510 | -1300 -1660 | -1450 -1850 | -1600 -2000 |
| ZB | 10 | g. b. | -620 -780 | -700 -860 | -780 -940 | -880 -1065 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 11 | g. b. | -620 -870 | -700 -950 | -780 -1030 | -880 -1170 | -960 -1250 | -1050 -1340 | -1200 -1520 | -1300 -1620 | -1500 -1860 | -1650 -2010 | -1850 -2250 | -2050 -2450 |
| ZC | 10 | g. b. | -800 -960 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 11 | g. b. | -800 -1050 | -900 -1150 | -1000 -1250 | -1150 -1440 | -1350 -1540 | -1350 -1640 | -1550 -1870 | -1700 -2020 | -1900 -2260 | -2100 -2460 | -2350 -2750 | -2600 -3000 |

4.- DOIKUNTZA-SISTEMAK

Pieza bat beste baten barnean aurrez definitutako bien neurri-erlazioz ahokatzen denean, doiturik dagoela esaten da.

Piezetako bat arra da eta "ardatz" izenez bereiztuko dugu. Bestea emea izango da eta "zulo" izena emango diogu. Zuloaren kotarik txikiena ardatzaren kotarik handienaren berdina balitz, doikuntza perfektua litzateke. Baina, kasu hau oso nekez gertatzen da, alde batetik, praktikan, neurri berdineko bi kota lortzea ezinezkoa delako eta, bestetik, askotan pieza bat bestean lasaieraz edo estueraz sartzea interesatzen denez, neurri desberdinak izatea interesatzen delako.

Piezen arteko doikuntza-mota, honelakoa izan daiteke:

| |
|--------------|
| Lasaieraduna |
| Estueraduna |
| Zehaztugabea |

eta ondoren agertzen diren elementuek definitzen dute:

| |
|--------------------------------|
| Lan-baldintzak |
| Garatu beharreko funtzio-motak |
| Elementu mekanikoen motak |
| Eta abar |

ISO perdoi-sistema erabiliz, edozein doikuntza-mota lor daiteke.

Doikuntza-mota ezberdinetan ISO sistema erabiliz, honako abantaila hauek izango ditugu:

| |
|--------------------------------------|
| Mekanizazio-askatasuna |
| Piezak seriean fabrikatu ahal izatea |
| Piezen trukagarritasuna |
| Eraikuntza-kostuak murriztea |
| Eta abar |

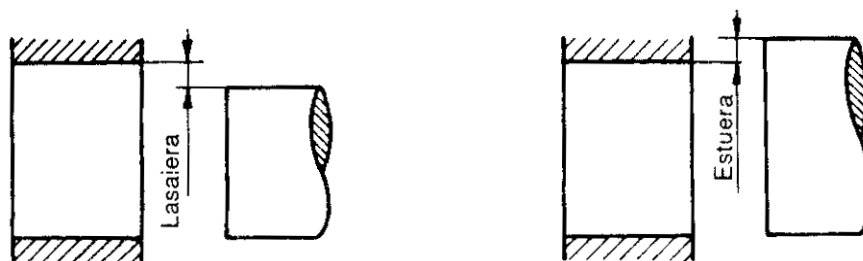
4.1. Erabiltzen diren izenak eta definizioak

Doikuntza. "D" neurri izendatu berbereko ardatz eta zulo baten muntaia.

Doikuntza higikor edo lasaieraduna. Zuloaren neurri zehatza ardatzarena baino handiagoa denean (4.1. irud.).

Doikuntza finko edo estueraduna. Ardatzaren neurri zehatza zuloarena baino handiagoa denean (4.1. irud.).

Doikuntza zehaztugabea. Piezak lasaieraz edo finko gera daitezkeenean esaten zaio.



4.1. irudia. Lasaiera eta estuera.

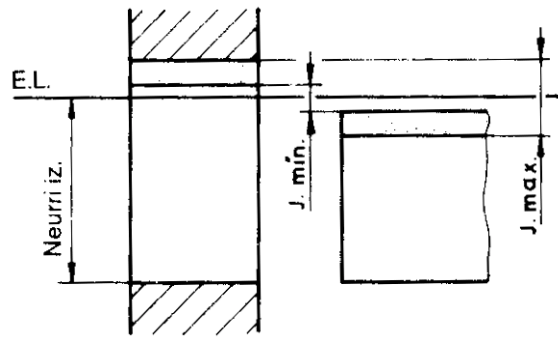
Perdoiez eraikitako piezen doikuntzak. Oso posibilitate gutxi dago piezak kota izendatuekiko neurri berdinean eta zehatzez eraikitzeko. Horregatik hartzen dira ontzat beren neurriak aurrez jarritako perdoien barruan dituzten piezak, nola zuloak ala ardatzak. Kasu honetan, lasaieraz doitutako piezetan, lasaiera maximoa eta lasaiera minimoa izango dira, eta estueraz doitutakoetan, berriz, estuera maximoa eta estuera minimoa.

Lasaiera maximoa (J_{\max}). Zuloaren kota maximoaren eta ardatzaren kota minimoaren arteko diferentzia da (4.2. irudia).

$$J_{\max} = D_{\max} - d_{\min}$$

Lasaiera minimoa (J_{\min}). Zuloaren kota minimoaren eta ardatzaren kota maximoaren arteko diferentzia da (4.2. irudia).

$$J_{\min} = D_{\min} - d_{\max}$$



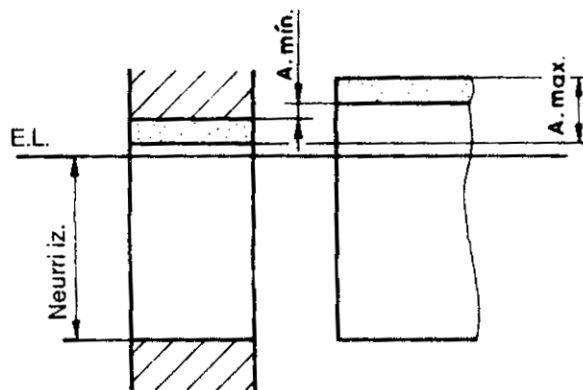
4.2. irudia. Lasaiera maximoa eta lasaiera minimoa.

Estuera maximoa (A_{\max}). Ardatzaren neurri maximoaren eta zuloaren neurri minimoaren arteko diferentzia da (4.3. irudia).

$$A_{\max} = d_{\max} - D_{\min}$$

Estuera minimoa (A_{\min}). Ardatzaren neurri minimoaren eta zuloaren neurri maximoaren arteko diferentzia da (4.3. irudia).

$$A_{\min} = d_{\min} - D_{\max}$$



4.3. irudia. Estuera maximoa eta estuera minimoa.

4.2. Doikuntza baten lasaieraren kalkulua

Lasaiera maximoaren kalkulua. Ikusi dugunez, lasaiera maximoa hau da:

$$J_{\max} = \text{zuloaren } D_{\max} - \text{ardatzaren } d_{\min}$$

4.4. iruditik ondoko berdintza hauek atera daitezke:

$$\text{Zuloaren } D_{\max} = D + D_s$$

$$\text{Ardatzaren } d_{\min} = d + d_i$$

Bi berdintza horiek goikoan ordezkatzuz:

$$J_{\max} = (D + D_s) - (d + d_i)$$

izango dugu, edo

$$J_{\max} = D_s - d_i$$

Aplikazio-adibidea

Ø60 G7/f6 doikuntza batean lasaiera maximoa kalkulatu.

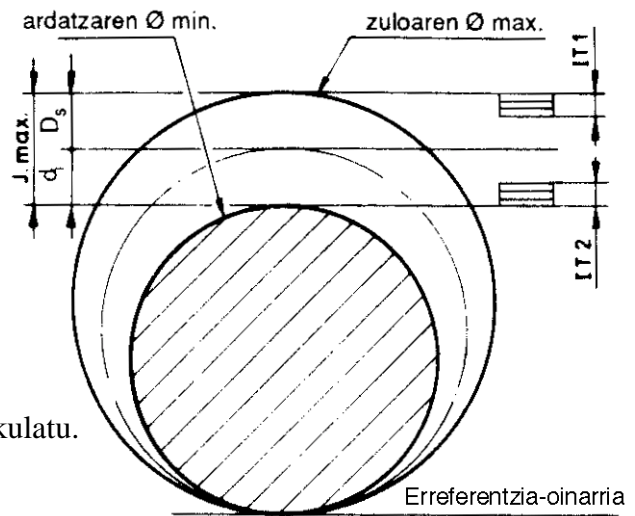
Ebazpidea:

| | | |
|------------|----------------------------|---------------|
| Zuloaren | $D_{\max} = 60 + 0,040$ | $= 60,040$ mm |
| Ardatzaren | $d_{\min} = 60 + (-0,049)$ | $= 59,951$ mm |

$$J_{\max} = 0,089 \text{ mm}$$

edo:

$$J_{\max} = 40 - (-49) = 89 \mu$$



4.4. irudia.

Lasaiera minimoaren kalkulua. Ikusi dugunez, lasaiera minimoa hau da:

$$J_{\min} = \text{zuloaren } D_{\min} - \text{ardatzaren } d_{\max}$$

4.5. iruditik ondoko berdintza hauek atera daitezke:

| | |
|----------|----------------------|
| Zuloaren | $d_{\min} = D + D_i$ |
|----------|----------------------|

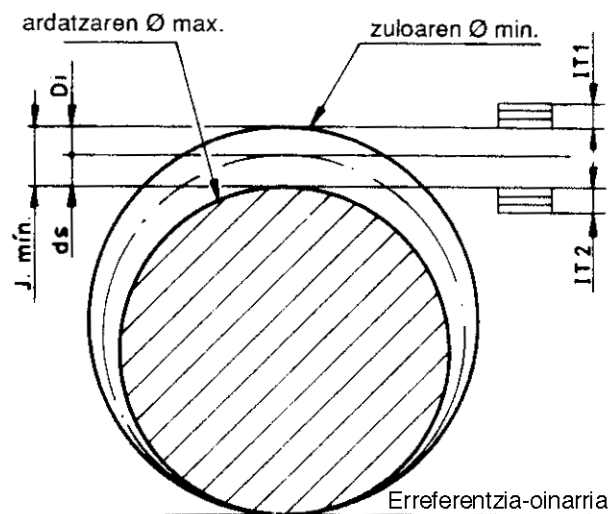
| | |
|------------|----------------------|
| Ardatzaren | $d_{\max} = d + d_s$ |
|------------|----------------------|

Bi berdintza horiek goikoan ordezkatzuz:

$$J_{\min} = (D + D_i) - (d + d_s)$$

izango dugu, edo

$$J_{\min} = D_i - d_s$$



4.5. irudia.

Aplikazio-adibidea

Ø60 G7/f6 doikuntza batean lasaiera minimoa kalkulatu.

Ebazpidea:

| | | |
|------------|----------------------------------|-----------------------|
| Zuloaren | $D_{\min} = 60 + 0,010$ | $= 60,010 \text{ mm}$ |
| Ardatzaren | $d_{\max} = 60 + (-0,030)$ | $= 59,970 \text{ mm}$ |
| | $J_{\min} = 0,040 \text{ mm}$ | |
| | edo: | |
| | $J_{\min} = 10 - (-30) = 40 \mu$ | |

H posizioa eta 7 kalitatea zuloan, g posizioa eta 6 kalitatea ardatzean dituen 60 mm-ko doikuntzaren neurriak (4.6. irudia).

01.- Erreferentzia-lerroa

1.- Neurri izendatua

2.- Zuloaren neurri maximoa: D_{\max}

3.- Zuloaren neurri minimoa: D_{\min}

4.- Zuloaren erdiguneko neurria: D_{erd}

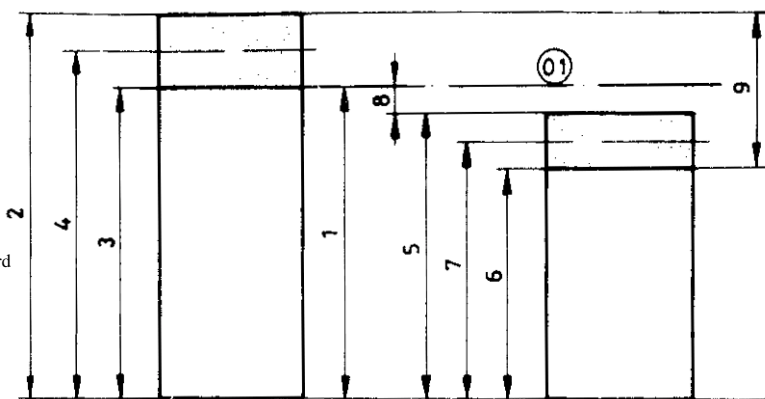
5.- Ardatzaren neurri maximoa: d_{\max}

6.- Ardatzaren neurri minimoa: d_{\min}

7.- Ardatzaren erdiguneko neurria: d_{erd}

8.- Lasaiera minimoa

9.- Lasaiera maximoa



4.6. irudia.

Kalkuluak

Zuloa

$$60 \text{ H7} = 60_{+0}^{+30}$$

Ardatza

$$60 \text{ g6} = 60_{-29}^{-10}$$

$$D_{\text{erd.}} = \frac{60,030 + 60}{2} = 60,015 \text{ mm};$$

$$d_{\text{erd.}} = \frac{59,990 + 59,971}{2} = 59,980 \text{ mm}$$

$$J_{\max} = 60,030 - 59,971 = 0,059 \text{ mm} = 59 \mu$$

$$J_{\min} = 60 - 59,99 = 0,010 \text{ mm} = 10 \mu$$

Estuera maximoaren kalkulua. Ikusi dugunez, estuera maximoa honako hau da:

$$A_{\max} = \text{ardatzaren } d_{\max} - \text{zuloaren } D_{\min}$$

Aplikazio-adibidea

Ø 40 H7/s6 doikuntzan estuera maximoa kalkulatu.

Ebazpidea:

Perdoi eta erreferentzia-diferentzien taulei begiraturaz, ondoko datu hauek atera daitezke:

$$40 \text{ H7} = 40_0^{+25}$$

$$40 \text{ s6} = 40_{+43}^{+59}$$

Eta ondokoa daukagu:

$$\text{Ardatzaren } d_{\max} = 40 + 0,059 = 40,059 \text{ mm}$$

$$\text{Zuloaren } D_{\min} = 40 + 0 = 40 \text{ mm}$$

$$A_{\max} = 0,059 \text{ mm} = 59 \mu$$

Estuera minimoaren kalkulua. Ikusi dugunez, estuera minimoa ondokoa da:

$$A_{\min} = \text{ardatzaren } d_{\min} - \text{zuloaren } D_{\max}$$

Aplikazio-adibidea

Ø 40 H7/s6 doikuntza batean estuera minimoa kalkulatu.

Ebazpidea:

Perdoi eta erreferentzia-diferentzien taulei begiraturaz, ondoko datu hauek atera daitezke:

$$40 \text{ H7} = 40_0^{+25}$$

$$40 \text{ s6} = 40_{+43}^{+59}$$

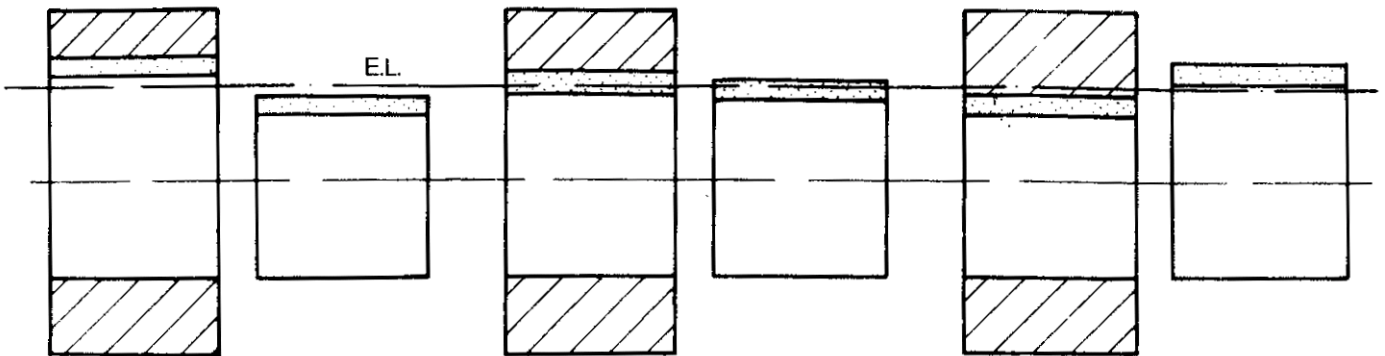
Orduan, honako hau dugu:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Ardatzaren } d_{\min} & = & 40 + 0,043 & = & 40,043 \text{ mm} \\
 \text{Zuloaren } D_{\min} & = & 40 + 0,025 & = & 40,025 \text{ mm} \\
 & & & & \hline
 A_{\min} & & & = & 0,018 \text{ mm} = 18 \mu
 \end{array}$$

4.3. Doikuntza-motak

Zulo eta ardatz bakoitzari dagozkion neurriekin ondorengo doikuntza-mota hauek lor daitezke:

| Higikorra | Zehaztugabea | Finkoa |
|---|---|--|
| <p>Ardatzak neurri maximoa eta zuloak neurri minimoa izanik ere, lasaiera beti agertzen denean (4.7. irudia).</p> | <p>Ardatza eta zuloa perdoi-tartearen barnean egonik, lasaiera edo estuera ager daitekeenean (4.8. irudia).</p> | <p>Ardatzak neurri minimoa eta zuloak neurri maximoa izanik ere, estuera beti agertzen denean (4.9. irudia).</p> |



4.7. irudia. Doikuntza higikorra

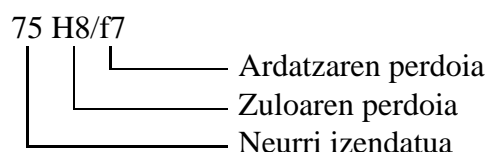
4.8. irudia. Doikuntza zehaztugabea.

4.9. irudia. Doikuntza finkoa.

4.4. Doikuntzaren izendapena

Doikuntza izendatzeko, lehenik neurri izendatua eta ondoren zuloaren posizioa eta kalitatea idazten dira, barra batez banandurik eta jarraian, ardatzaren posizioa eta kalitatea idatziz.

Adibidez:



Idazketa honek bada, 75 mm-ko zuloa H posizioa eta 8 kalitadeduna, neurri bereko f posizio eta 7 kalitateko ardatzarekin doitzen dela adierazten du.

4.5. ISO doikuntza-sistemak

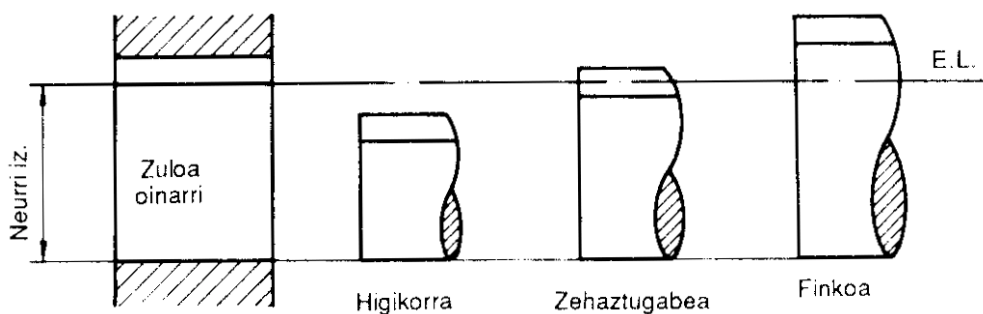
Aurreko gaian ikusi dugunez, zuloarentzat edo ardatzarentzat, 28 perdoi-posizio ezarri dira. Bestalde, posizio bakoitzak 20 kalitate ezberdin izan ditzake. Eta 28 posizio eta 20 kalitate horiek 13 dimentsio talde bakoitzean. Hartara, horrek guztiak perdoi-eremu guztiz zabala eskaintzen digu.

Doikuntza bat egitean, ardatzaren perdoi bakoitza zuloaren perdoiarekin konbina daitekeenez (eta alderantziz), ezaugarri berdineko doikuntzak izateko arriskua egon daiteke. Eragozpen hori gainditzeko, ISO nazioarteko perdoi-sistemak bi doikuntza-mota hauek erabiltzea gomendatzen du:

| |
|---------------------------------|
| Zulo-mota bakarreko doikuntza |
| Ardatz-mota bakarreko doikuntza |

4.5.1. Zulo-mota bakarreko doikuntza

Sistema honek zuloarentzat posizio bakarra hartzen du, eta normalean H letrari dagokiona izaten da. Horrela, zuloaren posizio bera mantenduz eta ardatzaren perdoi-posizioarekin jokatzuz, egin nahi diren doikuntzak higikorrek, zehaztugabeak zein finkoak izan daitezke (4.10. irudia).



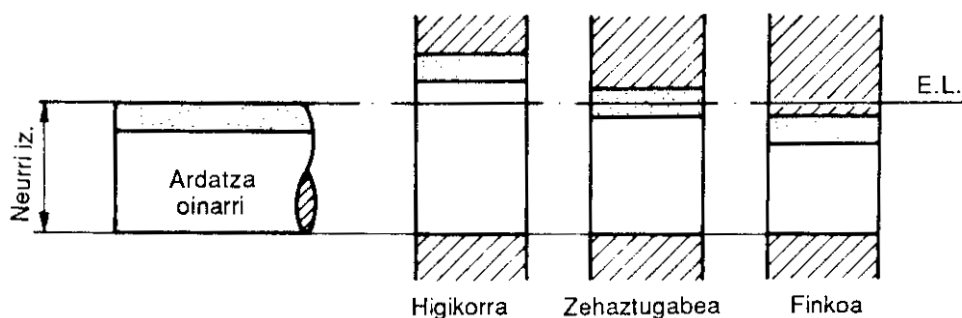
4.10. irudia. Zulo-mota bakarreko doikuntzak.

13. taula honetan, ardatzaren perdoi-posizio ezberdinen arabera lor daitezkeen doikuntza-motak aurkezten dira:

| Perdoi-posizioa ARDATZEAN | H ZULOAREN posizioarentzat lortzen den doikuntza |
|------------------------------|--|
| a, b, c, d, e, f, g | Higikorra |
| h | Irristakorra |
| j, k, m, n | Zehaztugabea |
| p, q, r, s, t, u, v, x, y, z | Finkoa |

4.5.2. Ardatz-mota bakarreko doikuntza

Sistema honek ardatzarentzat posizio bakarra hartzen du, eta normalean h letrari dagokiona izaten da. Horrela, ardatzaren posizio bera mantenduz eta zuloaren perdoi-posizioarekin jokatu, egin nahi diren doikuntzak higikorrak, zehaztugabeak zein finkoak izan daitezke (4.11. irudia).



4.11. irudia. Ardatz-mota bakarreko doikuntzak.

14. taula honetan, zuloaren perdoi-posizio ezberdinen arabera lor daitezkeen doikuntza-motak azaltzen dira:

| | |
|------------------------------|--|
| Perdoi-posizioa ZULOAN | h ARDATZAREN posizioarentzat lortzen den doikuntza |
| A, B, C, D, E, F, G | Higikorra |
| H | Irristakorra |
| J, K, M, N | Zehaztugabea |
| P, Q, R, S, T, U, V, X, Y, Z | Finkoa |

4.6. Gomendaturiko doikuntzak

ISO perdoi-sistemak eraikuntza mekanikoaren eskakizunei erantzuna ematen dioten "ardatza oinarri" eta "zuloa oinarri" sistemako zenbait doikuntza-mota gomendatzen ditu.

Aurrera egin baino lehen ondoko adierazpen hauek kontuan izatea komeni da:

| |
|--|
| Ez da behin ere ahaztu behar doitasuna garestia dela eta, beraz, piezak baldintza minimoen barnean ahalik eta perdoi handienez fabrikatu behar direla. |
| Eraikuntza-erraztasuna kontuan hartu behar da. Horregatik, oro har, zuloentzat ardatzentzat baino perdoi handiagoak onartzen dira. |
| Zulo eta ardatz arteko perdoien artean behar adinako erlazioak egon behar du. Adibidez, zuloentzat 9 kalitatea eta ardatzentzat 5 kalitatea izatea ez da onartzen doikuntzan. Arau orokor bezala, zuloarentzat n kalitateko doikuntza eta ardatzarentzat n-1 edo n-2 kalitatea hautatuko dira. |

4.6.1. Doikuntza tinkagailuz

Desmuntaiarik gabeko tinkaketa gogorra eta zehaztasun handiko doikuntza finkoa duten piezetan erabiltzen da. Muntaia prentsez egiten denez, biraketaren aurkako segurtagailurik ez du behar eta ondoko sistema eta perdoiekin eraikitzen da.

| Zehaztasunezko doikuntzak | | | |
|---------------------------|----------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H7 | s6 r6 | S7 R7 | h6 |

Aplikazioak:

Doikuntza-mota hauek txabeta gabeko bihurtura-momentuzko transmisioetan, brontzeko koroetan, gurpil helikoidaletan, bieletan eta abarretan erabiltzen dira.

4.6.2. Doikuntza bortxatuak

Deseraikitze aukera izanik, estuera finkoa eta zehaztasun handiko doikuntza behar direnean erabiltzen dira. Perdoi hauekin eraikitako piezek bihurtura-momentu bat transmititu behar badute, biraketaren aurkako segurtagailua jarri behar zaie.

Doitu behar diren piezen muntaia mailu astunez burutzen da, eta ondoko sistema eta perdoiekin eraikitzen dira piezak:

| Zehaztasun handiko doikuntzak | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H6 | n5 | N6 | h5 |

| Zehaztasunezko doikuntzak | | | |
|---------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H7 | n6 | N7 | h6 |

Aplikazioak:

Doikuntza-mota hauek pinoiak ardatz induzitueta ipintzeko, burdinurtu edo altzairuzko nukleo-dun brontzezko koroetan, gurpilak ardatzetan doitzeko eta abarretarako erabiltzen dira.

4.6.3. Arrastezko doikuntza

Mailu astunez eraikitze eta deseraikitze aukera izanik, estuera finkodun doikuntzak behar direnean erabiltzen da. Doikuntza bortxatueta bezala, piezek bihurtura-momentua transmititu behar badute, biraketaren aurkako segurtagailua jarri behar zaie.

Doikuntza-mota hauek ondoko sistema eta perdoiekin eraikitzen dira:

| Zehaztasun handiko doikuntzak | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H6 | m5 | M6 | h5 |

| Zehaztasunezko doikuntzak | | | |
|---------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H7 | m6 | M7 | h6 |

Aplikazioak:

Doikuntza-mota hauek, makina-erreminten engranaje, ardatzetan mantaturiko polea, palanka eta abarretan erabiltzen dira.

4.6.4. Itsaspenezko doikuntzak

Doikuntza finko eta deseraikitze gutxi egiteko piezetan erabiltzen da, eta hori eskuzko mailuz burutu daiteke.

Doikuntza-mota horiek ondoko sistema eta perdoiekin eraikitzen dira:

| Zehaztasun handiko doikuntzak | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H6 | k5 | K6 | h5 |

| Zehaztasunezko doikuntzak | | | |
|---------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H7 | k6 | K7 | h6 |

Aplikazioak:

Doikuntza-mota hauek horzdun gurpilen zorro, polea, boladun errodamendu, diskozko balazta eta abarretan erabiltzen dira.

4.6.5. Sarrera leunezko doikuntzak

Eskuz edo plastikozko mailuz kolpe leunez eraiki eta deseraiki daitezkeen piezetan erabiltzen dira, eta biraketaren aurkako segurtagailua behar izaten dute.

Doikuntza-mota horiek ondoko sistema eta perdoiekin eraikitzen dira:

| Zehaztasun handiko doikuntzak | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H6 | j5 | J6 | h5 |

| Zehaztasunezko doikuntzak | | | |
|---------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H7 | j6 | J7 | h6 |

Aplikazioak:

Doikuntza-mota horiek, boladun errodamendu (kanpokoak), giltzadura-buloi eta sarri desmuntatzen diren piezetan erabiltzen dira.

4.6.6. Lerradurazko doikuntzak

Ongi koipeztatuz gero, eskuz eraiki eta deseraiki daitezkeen piezetan erabiltzen dira.

Doikuntza-mota horiek ondoko sistema eta perdoiekin eraikitzen dira:

| Zehaztasun handiko doikuntzak | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H6 | h5 | G6 | h5 |

| Zehaztasunezko doikuntzak | | | |
|---------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H7 | h6 | G6 | h5 |

| Zehaztasun ertaineko doikuntzak | | | |
|---------------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H8 | h8 | H8 | h9 |

Aplikazioak:

Doikuntza-mota horiek, kontraburuko ardatz, abiadura-aldagailuetarako engranaje, zultzeko makinaren zutabe gidari eta abarretan erabiltzen dira.

4.6.7. Lasaiera askeko doikuntzak

Irristagarriak lasaiera nabarmenik gabeko piezetan erabiltzen dira.

Doikuntza-mota horiek ondoko sistema eta perdoiekin eraikitzen dira:

| Zehaztasun handiko doikuntzak | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H6 | g5 | G6 | h5 |

| Zehaztasunezko doikuntzak | | | |
|---------------------------|----------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H7 | g6 f7 | G7 F7 | h6 |

| Zehaztasun ertaineko doikuntzak | | | |
|---------------------------------|----------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H8 | f8 e9 | F8 E9 | h8 |
| | | F8 E9 | h9 |

Aplikazioak:

Doikuntza-mota hauek horzdun gurpil, giltzadura irristagarri, irristailu, bere gidari eta abarretan erabiltzen dira.

4.6.8. Lasaiera handiko doikuntzak

Ardatz eta zuloen arteko lasaierak nabarmena izan behar duen piezetan erabiltzen dira.

Doikuntza-mota horiek, ondoko sistema eta perdoiekin eraikitzen dira:

| Zehaztasunezko doikuntzak | | | |
|---------------------------|---------|-----------------|---------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H7 | d9 | D9 | h6 |

| Zehaztasun erataineko doikuntzak | | | |
|----------------------------------|---------|-----------------|----------|
| Zuloa oinarri | | Ardatza oinarri | |
| Zuloa | Ardatza | Zuloa | Ardatza |
| H8 | d10 | D10 D10 | h8 h9 |

Aplikazioak:

Doikuntza-mota horiek polea lokak, nekazaritzarako makinien piezak, ardatzari ziriz lotzeko eta abarretarako erabiltzen dira.