



**MIM piezen
diseinurako gida**



ALFA **MIM**tech
metal injection moulding technologies

www.mimtech-alfa.com



Dokumentu honetan MIM pieza metalikoak ekoizteko aukera teknologiko gisa eskaintzeko orduan bete beharreko arau orokorrak jaso dira.

MIM prozesua erakargarria izan daiteke honako pieza mota hauek egiteko:

-Neurri txikiko eta serie handiko mikrofusioko piezak (Mikrofusioz egiten direnez, berez konplexuak direnak).

-Askotariko mekanizatu konplexuak behar dituzten pieza txikiak.

-Bigarren mailako eragiketak (mekanizatuak, konformatuak) edo ezaugarri mekaniko hobeak behar dituzten prentsatzetako sintetizatuaren bidez lortutako piezak.

-Erresistentzia mekaniko handiagoa behar duten aleazio arin edo plastikoetan injektatutako piezak.

- Bere zailtasun geometrikoagatik beste osagai batzuen soldaketa, errematxatzea, eta abarren bidez lortzen diren piezak.

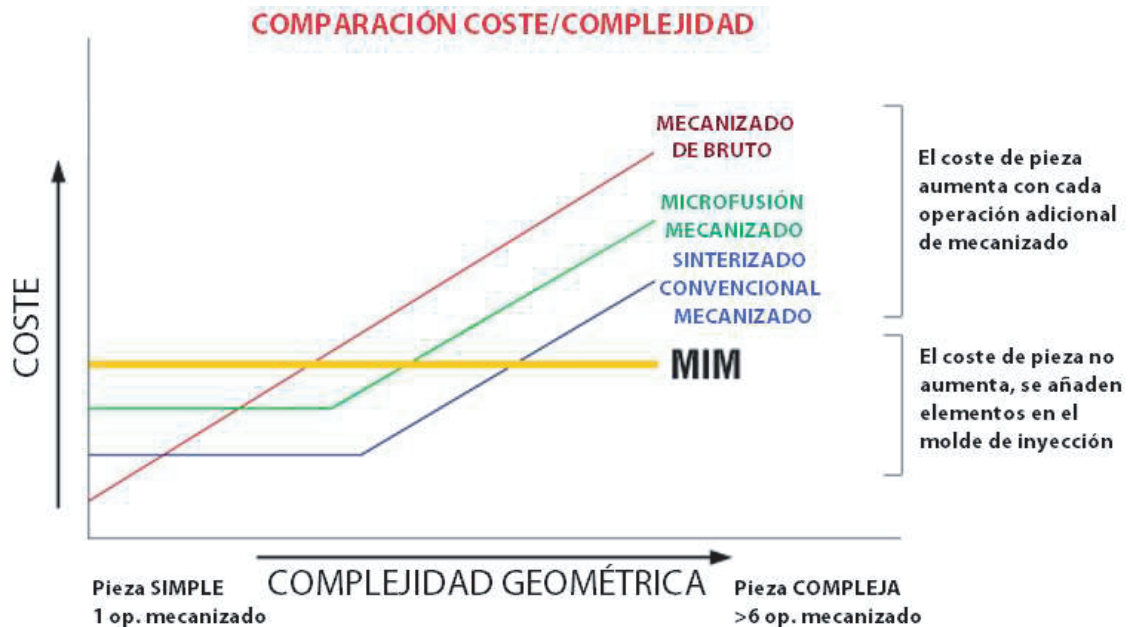
Laburbilduz, MIM pieza ideal baten ezaugarriak honako hauek dira:

-Pisua: gramo gutxi (0.5 eta 25 gramo artean). -Geometria: oso konplexua.

-Serieak: ahalik eta altuenak (gutxienez 5.000-10.000 pieza, gehienekoan ia toperik gabe).

-Ezaugarri mekanikoak: altuak.

MIMen injektatu beharreko materiala ekoiztearen konplexutasuna dela eta, horren kostua altu samarra da, eta horrek asko eragiten du produktuaren azken prezioan. Beraz, ahal dela, piezak txikia izan behar du, eta 100 gramotik gorako unitateak injekta daitezke konplexutasun geometrikoagatik MIM ekoizpen teknologia merkeena bihurtzen duten kasuetan. Ondoko grafikoan adierazi da MIMek ezaugarri duen abantaila ekonomikoa, fabrikatu beharreko piezaren konplexutasun geometrikoaren aldean.



MIMen beste ezaugarri bat da eskaintzen duen diseinu aldakortasun handia. Alderdi horretan, plastikoen inekzioarekin konpara daitekeen teknologia da, metalen ezaugarri mekaniko bikainekin konbinatuta. Hori da haren aplikagarritasun-maila hainbat sektoretara zabaltzeko arrazoi nagusia, hala nola automobilgintzara, aeroespazialera eta defentsara, telefonía zelularra, medikuntzara, elektroteknika, elektrizitatera, tresna industrialera, farmazeutikora etab.

MIMek multzo bat osatzen duten pieza ezberdinak bakar batean batzeko aukera ere ematen du, multzo horrek egin beharreko funtzioak estaltzen dituen diseinu baten bidez.

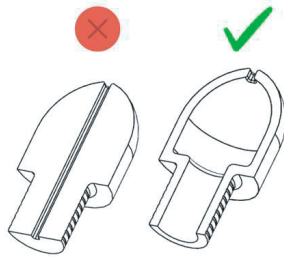


MIM pieza bat diseinatzerakoan, gomendagarria da teknologiak eskaintzen dituen mugak eta aukerak kontuan hartzea. Prozesuak 3 etapa nagusi ditu, eta etapa horietan materiala egoeraz aldatzen da pieza metaliko baten egitura eta izaera lortu arte. Materialak injekzioan jasaten dituen tentsioak, grabitatearen eraginarekin batera, sinterizazioan gertatzen den tamaina-murrizketari erantsitako alderdiak dira, eta pieza deformatzea eragin dezakete, diseinatzerakoan kontuan hartzen ez badira. Honako alderdi hauek hartu behar dira kontuan, besteak beste:

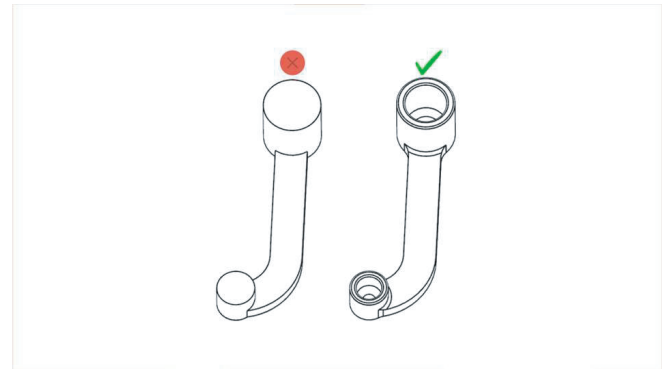
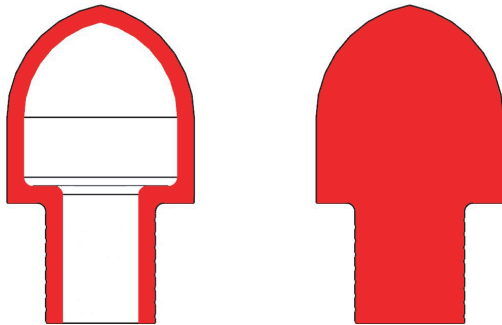
- Gutxieneko eta gehieneko pisua: 0,5-150 gramo.
 - Hormaren lodiera: 0,4-10 mm (ez da gomendatzen 6 mm-tik gorako lodierarik) • Pieza osoaren lodiera uniformetasunari eustea.
 - Masa metatzen den eremuak saihestea.
 - Lodiera aldaketetako trantsizioa, uniformetasunari ezin bazaio eutsi, mailakatua izan behar du.
 - Prozesuan zehar piezari eutsi egin behar zaio. Egonkortasuna emango dion tinko eusteko gainazal bat eduki behar da.
- Gainazal lau bat eduki ezin bada, euskarri injektatu eta fabrikatuen gainean eutsi daiteke.
- Piezaren geometria lehengaiaren injekzio bidezko moldeaketa bidez lortzen da, eta kontuan hartu behar dira eragiketa honen berezko ezaugarriak.
 - Injekzio puntu bat beharrezkoa da, piezan beti ikusgarri dagoen marka. Beharrezkoa da pieza moldetik ateratzea, oro har ateratzeko elementu mugikorren bidez, eta horren arrastoak ikusgarriak izango dira piezan.
 - . Atera ahal izateko, desmoldatze-angeluak jarri behar dira kanporatze-karreraren pareta paraleloetan.
 - Moldea ireki egin behar da pieza ateratzeko, eta piezan ikus daitekeen lerro bat irekiko da eremu horretan.
 - Planoen arteko trantsizioak injektaturiko materiaren fluxua erraztu behar du. Bat-bateko aldaketa saihestu, biribiltze-erradioen bidez trantsizio hori leunduz eta barneko ertz biziak kenduz.
 - Posible da kanpoko izkina eta ertz biziak mantentzea (biribiltzea $r < 0,1\text{mm}$).
 - Markaketak, identifikazioak, trazagarritasun-datagailuak, moletatuak edo marrazki estetikoak egin daitezke, injekzio moldean sartuta.
 - Pieza beraren hainbat bertsio edo aldaera egin daitezke, txertaketak trukatzuz moldearen matrizean bertan.
 - Lodiera txikiko horma perpendikularren artean sendotze-nerbioak jartzea. Deformazio angeluarrak saihestuko ditu, eta beharrezko perpendikularutasun mailari eustea ahalbidetuko du.



HORMAREN LODIERA



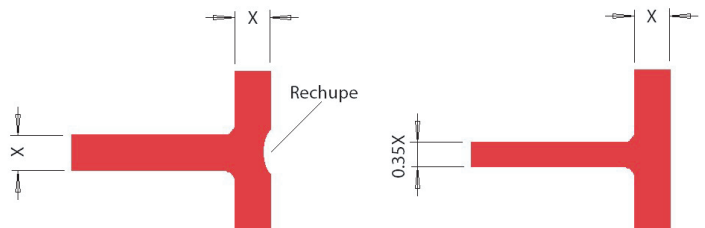
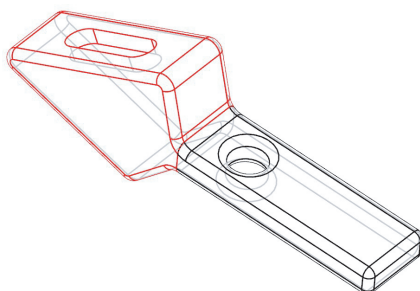
- Hormaren lodiera uniforme.
- Lodieren aldaketen mailakako trantsizioa.
- Gutxieneko lodiera: 0.4 mm.
- Gehieneko lodiera: 06mm.



EKIDIN MATERIALA METATZEKO GUNEAK

Masa metatzen den tokietan, piezaren lodiera 4-5 mm baino gehiagokoa denetan, zaila da injekzioan zehar beharrezkoa den tinkotzera iristea eta akatsak sor litezke pieza hozterakoan.

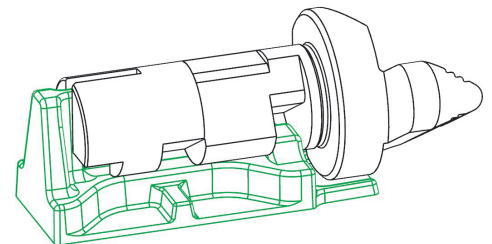
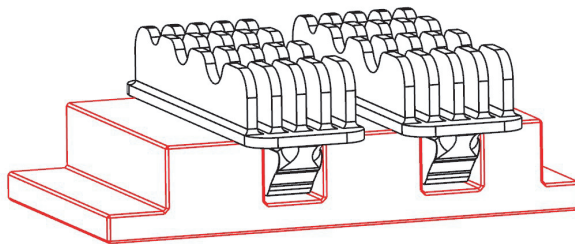
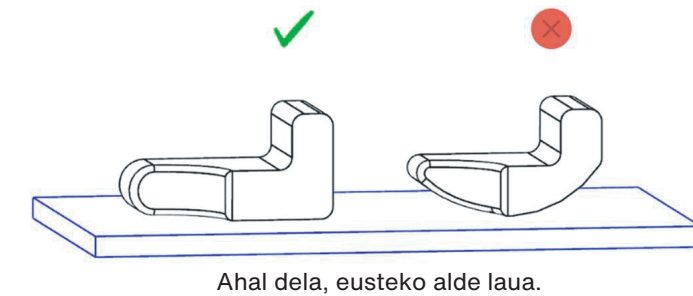
Gainazalean, pareta partzialki hondoratzen da, barnera aldaratzea izeneko akatsa. Hutsarteak sor daitezke, baoak edo barnera aldaratzeak izenekoak.





PIEZA PROZESUAN KOKATZEA

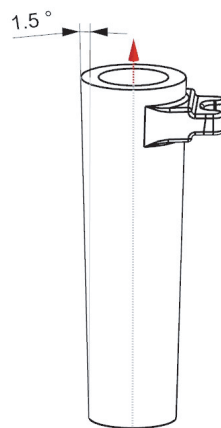
Komeni da pieza gainazal lau batean eutsi ahal izatea, eutsi gabeko zatiak geratzea saihestuz, fabrikazio prozesuan deformazioak saihesteko.



Piezaren geometriak ez badu eusteko aurpegiak edukitzea ahalbidetzen, euskarriarena egingo duen beste pieza baten gainean euts daiteke.

DESMOLDATZE-ANGELUA

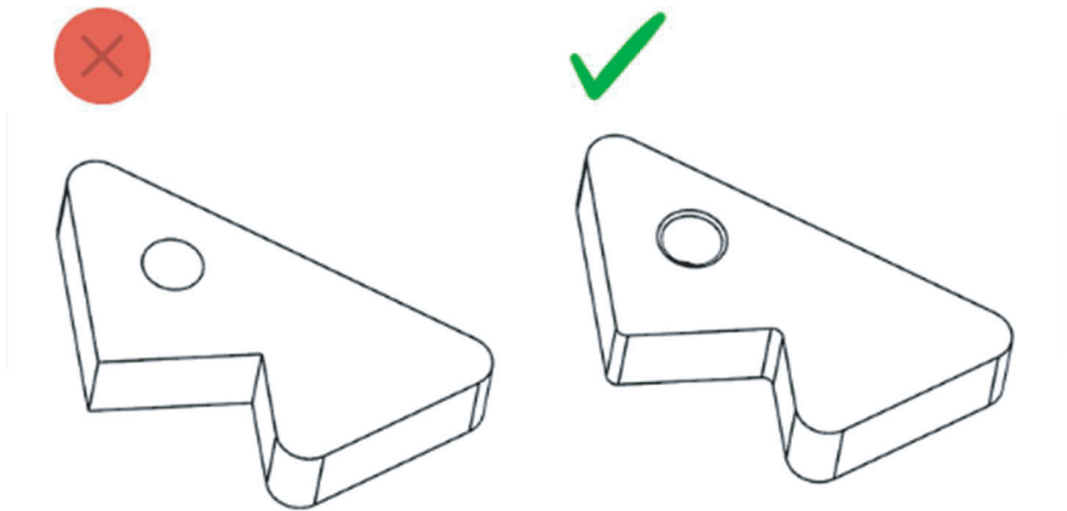
Partitzeko lerroarekiko perpendikularrean dauden gainazaletan 1o eta 5o bitarteko desmoldatze angeluak aplikatu, piezak ateratzea errazteko.





ERTZ BIZIAK SAIHESTU

Piezaren gainazalen artean lotura erradioak aplikatu, injekzioan fluxu zurrunbilotsua eragiten duten eta arrakalak eta produktuaren erresistentzia mekanikoa murrizten duten akatsak eragiten dituzten ertz biziak saihestuz.

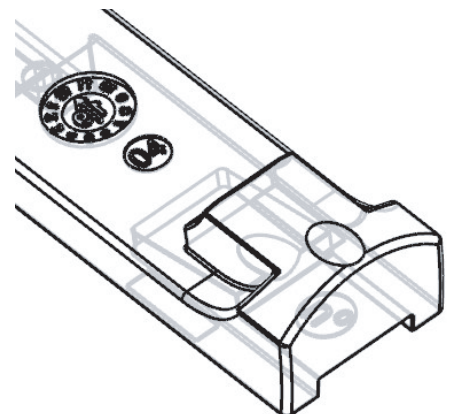
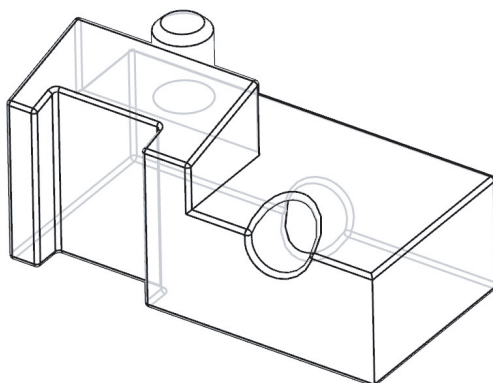


ZULOAK, HUSTUBIDEAK, ARTEKAK

MIMeri esker, desmoldatze-angulu desberdinetan zuloak eta artekak egin daitezke, moldearen irekitzean sistema mekaniko eragileak edo atera aurretik eragiten diren sistema hidrauliko edo pneumatikoak erabiliz.

Elkarri lotutako zuloak ere egin daitezke. Halakoetan, osatzen dituzten arren azalaren arteko doikuntzak oso zehatza izan behar du, deskaseak eta bizarrak saihesteko.

Beste aukera bat da barneko artekak edo ebaketak egitea, betiere injekzio prozesuan zehar desmoldatzerik baldin badago.



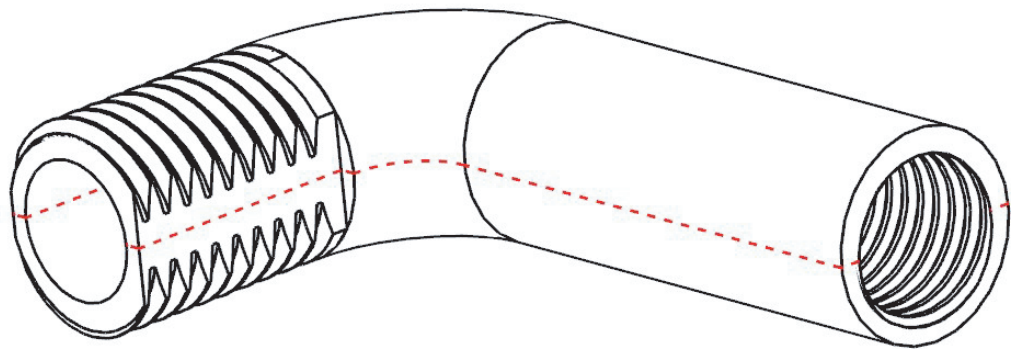


HARIAK

Barneko zein kanpoko hariak egin daitezke.

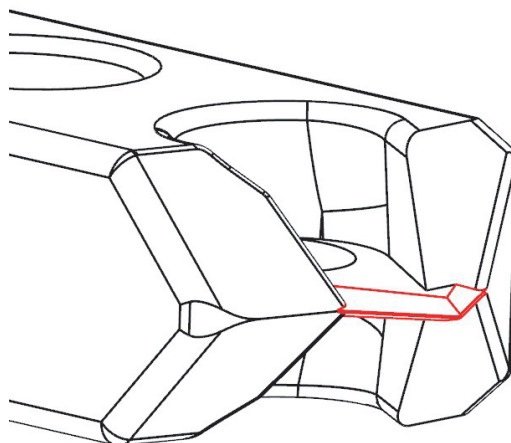
Kanpoko hariak fabrikatzeko errazagoak dira. Moldea partitzeko lerroa harian markatuta geratzen da; beraz, komeni da hariztatutako gainazalaren bi aldeetan lauketa bat egitea hariaren funtzionamenduan arazoak saihesteko.

Barneko zuloek moldearen diseinuan konplexutasuna areagotzen dute. Pieza ateratzeko desmoldatze-istema nahiko konplexuak behar izaten dira (kreailera-eragingailuak, hidraulikoak, elektrikoak edo pneumatikoak).



AHO ETA ERTZ BIZIAK

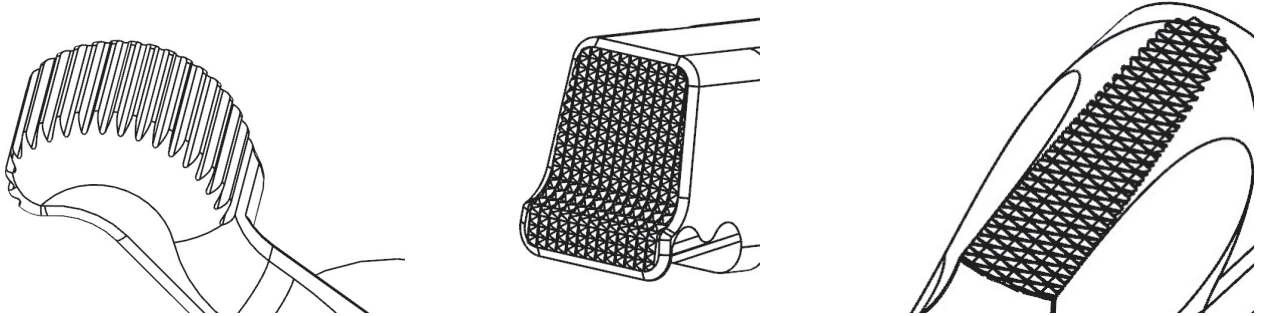
Biribildu gabeko kanpoko ertzak dituzten piezak egin daitezke, ebaketa-aho biziak sortuz.



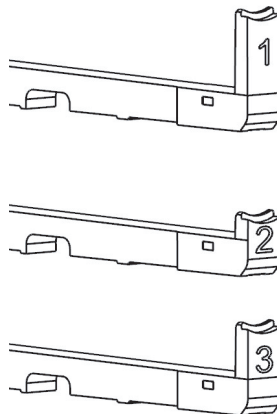


MARKAKETA-TESTUA-MOLETATUAK

MIM piezak eremu moletatuak eta testurizatuak diseina daitezke, ikur identifikatzaileekin markatuak edo haien trazagarritasuna errazteko.



Moldean txertatze trukagarriak erabiliz, posible da pieza beraren hainbat modelo eta aldagai fabrikatzea.



MARKAKETA-TESTUA-MOLETATUAK

Pareta perpendikularrak dauden geometrietan, gomendagarria da errefortzu nerbioekin lotzea, bi hormen arteko perpendikularutasuna mantentzeko, eta piezaren erresistentzia mekanikoa areagotzeko bere masa handitu behar izan gabe.

