



CIM fabrikazio-sistemak

M^a Amaia Perez Ezkurdia*

Produkzio-filosofia berria dakar CIM (Computer Integrated Manufacturing - Ordenadorez Integradutako Fabrikazioa) fabrikazio-sistemak.

Azken urteotan merkatuaren ezaugarri eta beharrak zeharo aldatu dira eta horregatik enpresetako plangintzak bizirik iraun ahal izateko moldatu behar izan dira. Kalitatea, malgutasuna, produktua entregatzeko epe laburrak, stock-a zero eta horrelako kontzeptuak gero eta indar handiagoz ezartzen ari dira. Bestalde, eta informatikako teknologiaren garapenari esker, datu anitz jasotzeko eta horiekin lan egiteko makinak ditugu. Detektagailuek datu horiek jaso eta bidali egiten dizkiote ordenadoreari.

Etorkizuneko enpresaren ezaugarri nagusia lehiakortasuna da: kalitate handiagoa lortuz, merkeago eta azkarrago egin behar dira gau-

zak. Horretarako tresnarik aurreratuenak (robotak, zenbakizko kontrola duten makina erremintak, automata programagarriak, manipulatuzaileak...) eduki behar dira, baina funtsezko kontzeptuak kontrola, automatizazioa, integrazioa eta komunikazioa dira.

CIM kontzeptuaren muina integrazioa da. Fabrikazio-prozesuan zehar ematen diren urrats guztiak alde aurretik programaturik daude. Datu-base bakar batean dauden datu guztiak hainbat eragiketa ezberdin egiteko balio dute: diseinua, produkzio-kontrola, plangintza, kontabilitatea, erosketak, kalitate-kontrola, mantentimendua, etab. Informazio-teknologia dela medio, enpresaren iharduera guztiak integraturik daude.

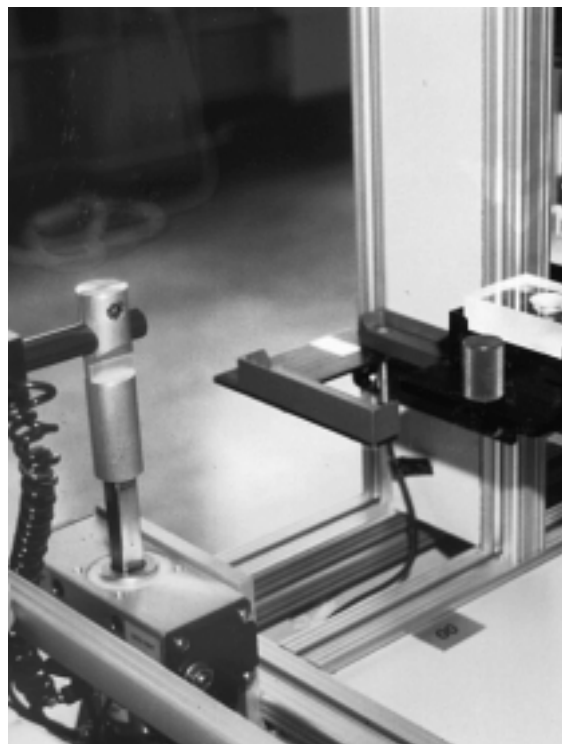
Informatika behar-beharrezkoa da, jakina, eta ordenadore nagusiaren aurrean eseritzen denak instalazio eta prozesu osoa bide-

ratzeko ahalmena du. Berak erabakiko du zenbat pieza egin, zein eragiketa erabili eta zein ez eta sistemaren datu guztiak eta estatistikak eskuratu ahal izango dituen noiznahi. Hori guztia produkzio-katea eten gabe egin daiteke, ez erremintarik aldatzeko ez deus ukitzeko.

Teknologia horren abantailarik garrantzitsuenetarikoa alde aurreko simulazioa da. Bertan, izan ere, sistema osoko simulazioa egin daiteke kolisioak saihesteko, robotak aukeratzeko, eragiketa-denbora neurtzeko eta azken batean, sistema hobetzeko eta akatsak zuzentzeko.

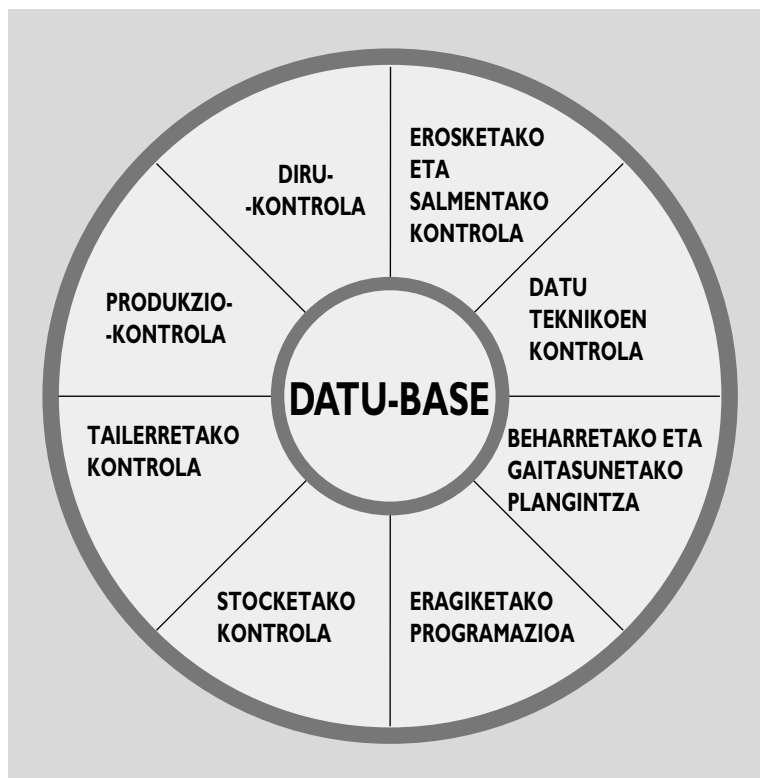
Besteak beste, CIM sistema ondoko tresnek osatzen dute:

- a) **Zinta garraiatzailea** edo antzeko sistema erabiltzen da. Piezak garraiatzeko balio du eta CIM sistemaren ardatza dela esan daiteke, beste makina edo tresna guztiak bere inguruan ipintzen baitira. Barra-kodearen irakurlea edo antzeko detektagailua erabiliz ordenadore nagusiak pieza bakoitza non eta prozesuaren



zein urratsetan dagoen jakingo du, gero hainbat agindu bidaltzeko. Garraiatzaileak pieza bat gelditzeko ahalmena du gainerako piezek, garraiatzaile bera barne, mugitzen segitzen duten bitartean. Horrek urrats horretan piezaren bati eragiketa bat egitea ahalbidetzen du, sistemaren gainerako beste osagai guztien lana oztopatu gabe.

- b) **Zenbakizko kontroleko fresatzeko makina eta tornua:** piezak mekanizatzeko erabiltzen diren makina erremintak dira. Tornua pieza zilindrikoei eragiteko aproposa da: zilindraketa, aurpegiketa, torneaketa konikoa, hariztaketa-lanak, etab. egiteko. Fresatzeko makinaren ahalmenak gehiago dira, piezek ez baitute zilindrikoak izan behar:



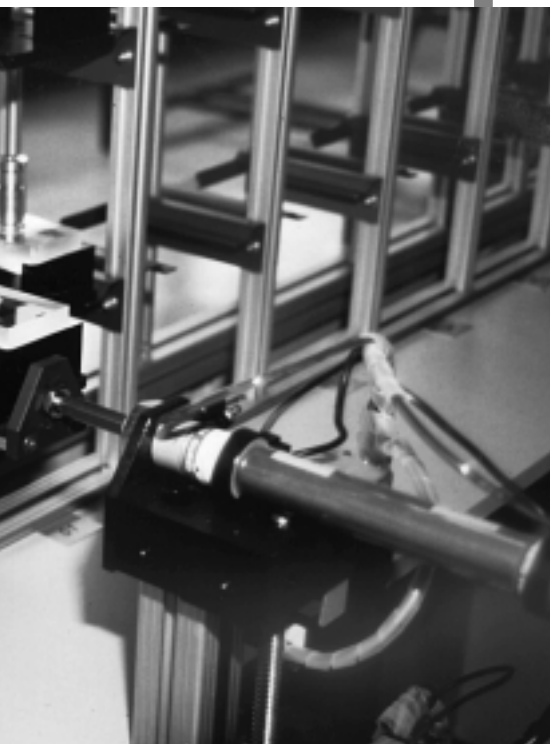
CIM fabrikazio-sistemaren softwarea.

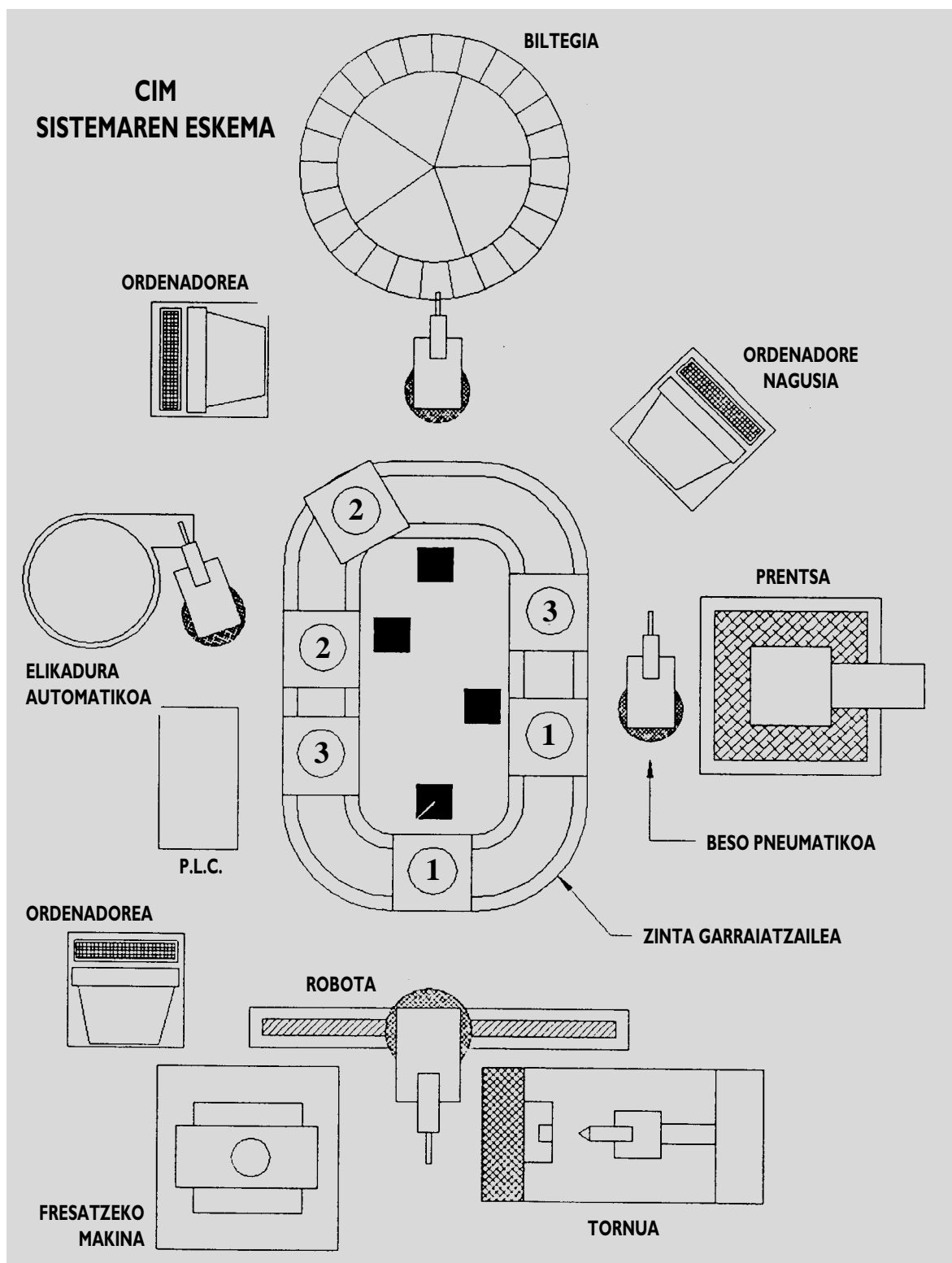
launketak, paralelepipedoen eskuairaketa, forma irregularrereko piezen inguraketa, arteka zuzen eta zirkularren tailaketa, etab. Zenbakizko kontrola makina erreminta mota horrek automatikoki mekanizatzeko "ulertzen" duen programazio-lengoaia da. Lengoaia horren bidez, zer egin, non hasi, non bukatu eta erremintak zer nolako abiaduraz lan egingo duen programatzen da. Gaur egun zenbakizko kontrola ordenadorez egiten da (CAD-CAM izeneko programak erabiliz). Ordenadorean hasierako piezak marraztu, mekanizazio-baldintzak ezarri eta piezaren azken diseinua ere zehaztu egiten da eta programak berak zenbakizko kontrol-programa egin ondoren, ordenadorea makinari konektatu eta fresatzeko makinak edota tornuak lan osoa bakar-bakarrik egingo du, hots, gizakiak beste ezer ukitu gabe. Gainera, eta memorian programa ezberdinak baldin baditu, automatikoki

exekuta ditzakegu, malgutasun handia lortuz.

- c) **Robota:** zehaztasun handiko eragiketak egiten dituen beso automatikoa da. Bere higidura zehatza eta une berean aurreprogramatua da eta artikulazio bat baino gehiago martxan jartzeko gauza da, mugimendu leunagoak lortuz. Askotan piezak leku batetik beste batera eramateko erabiltzen dira, garraiatzailetik tornura esate baterako, baina beste gauza asko egiteko ere erabil daiteke: soldatzeko, pintatzeko eta oro har, gizakientzat arriskutsuak diren girotan lan egiteko.
- d) **Elementu pneumatikoak:** aire konprimatuaren indarra erabiliz higitzen diren elementuak dira. Aire konprimatua garbia eta merkea izateaz gain, zehaztasun eta abiadura handiko higidurak lortzeko gauza da. Alde txarrak ere baditu:

Beso pneumatiko batek eraman du pieza zinta garraiatzailetik biltegitratzeko itzarote-lekura. Ondoren, beste beso pneumatiko batek hartu eta dagokion lekuan biltegitratuko du.





zaratatsua da eta higduraren abiadura kontrolatzea ez da erraza. Oso erabilia da piezak ahokatzeko, piezen elikadura automatikorako, etab.

e) **Biltegia:** pieza ezberdinak gordetzeko lekua da. Bai pieza soilak, baita muntaia egin on-

dorengo multzo mekanikoak ere. Askotan piezak biltegiara eramateko eta biltegitik hartzeko beso pneumatikoa erabiltzen da. Ordenadore nagusiak biltegiaren txoko guztietan zein pieza dagoen jakingo du edozein momentutan.

f) **Automata programagarria edo PLC:** oro har kontrolerako makina bakoitzeko automata bat erabiltzen denez, gehienetan automata bat baino gehiago izango du. Edonola ere, CIM sistema guztietan beti egongo da PLC nagus-



sia. Sistema osoan zehar de-
tektagailuak daude eta horiek
seinalea edo mezua igortzen
diote PLC edo automata na-
gusiari. Horrek, sarrerako sei-
nale horiek irakurri eta bere
programan oinarrituz, agin-
duak bidaltzen ditu. Jakina,
hori guztia egin ahal izateko
sistema osoak elkarkonektatu-
rik egon behar du. Ordenado-
re batek ere gauza bera egin
zezakeen, baina industriak au-
tomatak erabiltzen ditu, mer-
keagoak eta programatzeko
errazagoak baitira. Konplexu-
tasuna areagotzen denean, or-
denadorea erabiliko da.

g) **Softwarea:** sistema horretan
garrantzi handia dute progra-
ma informatikoen. Gainera,
asko eta ezberdinak dira: ma-
kina bakoitzekoa, sistemen ar-
teko komunikazioa, diseinua,
simulazioa, gestioa... Horien
artean ondokoak aipatuko di-
tugu:

- CAD-CAM (Computer Ad-
vanced Design - Computer
Advanced Manufacturing)
modulua. Arestian azaldu de-
nez, diseinua eta mekaniza-
zio automatikorako modulua
da.
- CAE (Computer Advanced
Engineering) modulua. Ho-
rrekin solido edo egitura di-
seinuaren ondoren kanpoko
indarren eragina, barruko eta
kanpoko tentsioak, tempera-
tura eramankortasuna, bi-
brazioak, eremu magnetiko-
ak, material-mota ezberdinak,
etab. aztertzen dira, pieza,
multzo mekanikoa edota egi-
turaren portaera aldez aurre-
tik ezagutzeko asmoz.
- CAED (Computer Advanced
Electronic Design) modulua.
Modulu horren betekizuna
zirkuitu eta txartel elektroni-
koen diseinua eta simulazioa
egitea da.
- CAPP (Computer Advanced
Processing Planification) mo-
dulua. Eragiketa industriale-

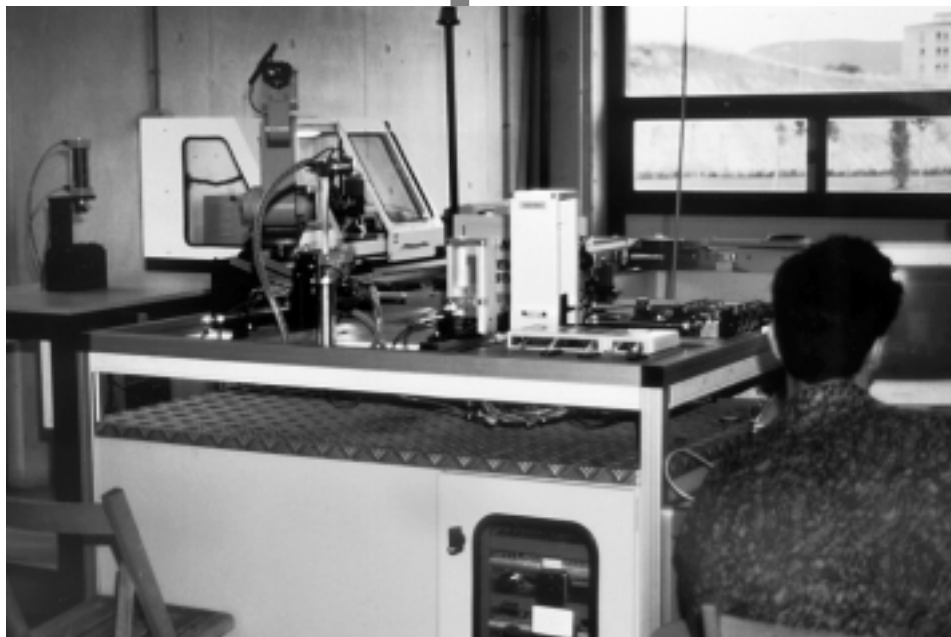
tako simulazioa, azterketa
eta plangintza egin ditzake.

- CACP (Computer Advanced
Control Production) modu-
lua. Modulu horrek produk-
zio-kontrola eta produktua-
ren kostua kalkulatzeko da-
tu-basearekin egiten du lan.
- i) **Gainerako atalak:** ez ditut
aipatuko baina jakin badaude-
la.

Automatizazio-prozesurako tek-
nologia- eta injinerutza-arloa oso
garaturik daude, baina beste arlo
batzuetan (logistika, plangintza,
gestioa...) oraindik ere zeregin
asko dago. Aurreratu ahala, ho-

ekipamendua ipintzeak enpres-
ren organigrama eta pentsam-
onda aldarazi egiten du. Lanpos-
tuak galtzen dira eta geratzen
diren langileak birziklatu egin
behar dira. Horrek guztiak ondo-
rio sozial eta ekonomiko naba-
riak ditu. Hori dela eta batzuetan
sistema "mistoak" jartzen dira,
hau da, prozesuan zehar langile-
ren bat tartekatzen da. Hala eta

Automatizazio-prozesurako teknologia- eta
injinerutza-arloa oso garaturik daude, baina beste
arlo batzuetan oraindik ere zeregin asko dago.



ren eragina nabaria izango da
sektore guztietan.

CIM sistema batek produkzi-
o ezezik, ikerketarako ere balio
du, erraminta-material berrien
portaera aztertzeko, esate bate-
rako. Malgutasuna- eta simulazio-
-ahalmena produktu bat merka-
tura atera aurretik egiten diren
froga eta azterketa guztiak egite-
ko tresna ezin aproposagoa da.

Ez da erraza CIM sistema bat
ezartzea. Teknologia hau ezaguna
bada ere, multinazional batzuetan
baino ez da erabiltzen ari. Alde
batetik, inbertsio handia egin
behar da eta bestetik, horrelako

guztiz, abantailak nabariak dira:
informazio-biderapena, kostu-
-kontrola, malgutasuna, gertatzen
diren alaketek aurre egiteko
denbora gehiago behar izana,
etab. Ezin dugu garapenaren
trena galdu. CIM gaur egungo,
eta batez ere, etorkizunerako
produktio-teknologia dugu
lantzarik gabe.

* CAF-Elhuyar sarietara aurkeztuta-
ko artikulua.