



2.2 ENPRESA-KUDEAKETARAKO TEKNOLOGIA GAITZAILE DIGITALAK

Sarrera: Iraultza digitala enpresa-kudeaketan

Eraldaketa digitala funtsean enpresek beren baliabideak eta barne-prozesuak nola jarduten eta kudeatzen dituzten birdefinitzen ari da. Bilakaera hori ez da teknologikoa soilik, aldaketa kultural eta estrategiko sakona eskatzen du. Testuinguru horretan, enpresa-kudeaketa modernoarentzat funtsezkoak diren teknologia gaitzaile digitalak (TGD) aztertuko dira dokumentuan, produkzio-sektore desberdinetan duten aplikazioan eta inpaktuan zentratuz. Bertan aztertuko da tresna horiei esker, erakundeak eraginkorragoak, arinagoak eta lehiakorragoak izango direla etengabe aldatzen ari den merkatuan.

Negozio-prozesuen kudeaketa (BPM - Business Process Management)

Negozio-prozesuen kudeaketa, ingelesezko BPM (Business Process Management) akronimoagatik ezagunagoa, enpresa-eragiketen eraginkortasuna hobetzera bideratutako teknologia eta metodologiaren diziplina multzoa da. BPMA erakunde baten negozio-prozesuak diseinatzean, modelatzean, inplementatzean, gauzatzean, monitorizatzean eta etengabe optimizatzean oinarritzen da. Bere helburu nagusia enpresa-prozesuak erakundearen helburu estrategikoekin lerrokatzea da, eragiketen ikuspegi bateratu eta koherentea eskainiz.

BPM metodologia elkarren artean konektatutako hainbat elementuk osatzen dute, elkarekintzan prozesuen kudeaketa integrala lortzeko:

- **Datuen analisia:** BPM metodologiaren funtsezko osagaia datuen analisia da. Azterketa horri esker, patroiak, pilaketak, eraginkortasun faltak eta hobetzeko aukerak identifika daitezke prozesuetan. Prozesuek sortutako datuak aztertzean, prozesu hauen emaitzak hobetzeko, berauek birdiseinatze edo automatizatzeko moduari buruz enpresek erabaki fundamentatuak har ditzakete.
- **Prozesuen automatizazio robotikoa (RPA):** Prozesuen automatizazio Robotikoa, edo RPA (Robotic Process Automation), softwar bidezko "robotak" konfiguratzeko aukera ematen duen teknologia bat da, gizakien ekintzak simulatzeko eta integratzeko, negozio-prozesu bat gauzatzeko sistema digitalekin elkarrekin. RPAk zeregin errepikakorrek eta arauetan oinarritutakoak automatizatzen ditu, eta langileak askatzen ditu balio erantsi handiagoko jardueretan kontzentra daitezen. Gai hori aurrerago aztertuko da zehatzago.
- **Lan-fluxuak (Workflow-ak):** Lan-fluxuak prozesu espezifiko baten exekuzioan inplikaturako urratsen, zereginen, informazioaren eta rolen sekuentzia dira.

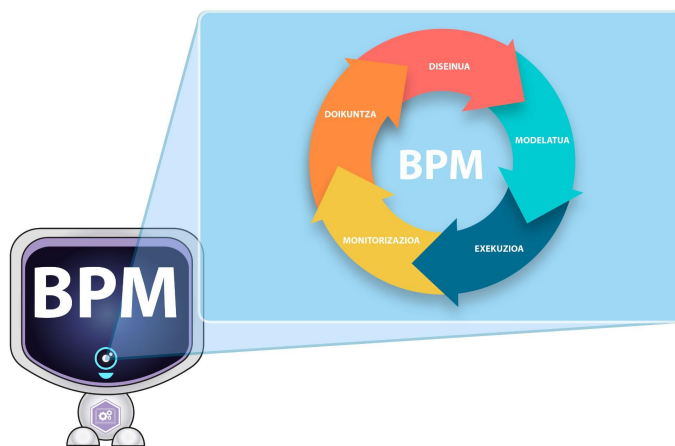


BPMren testuinguruan, lan-fluxu optimizatuak diseinatzeko dira, askotan sail asko zeharkatzen dituztenak, eremu jakin batean hasten diren beste batean amaitzen diren arte, rol desberdinen esku-hartzea koordinatuz eta etapen arteko trantsizio azkarra ziurtatuz.

- **Ikaskuntza automatikoa (Machine Learning) eta adimen artifiziala (IA):** Gaur egun, adimen artifiziala eta ikaskuntza automatikoa gero eta gehiago txertatzen dira BPM soluzioetan. Teknologia horiei esker, patroik konplexuak identifikatzeko, emaitzak aurreikusteko, erabaki autonomoak hartzeko eta prozesuak modu proaktiboan eta jarraituan optimizatzeko, prozesuen datu-bolumen handiak azter daitezke, metatutako esperientziatik ikasiz.

Negoio-prozesuen kudeaketaren bizi-zikloa

BPMren ezarpenak eta kudeaketak, etengabeko hobekuntzarako diseinatuko bizi-ziklo iteratibo bati erantzuten dio. Ziklo hau funtsezko fase hauetan bana daiteke:



- **Prozesuaren identifikazioa eta diseinua:** Kudeatzeko edo automatizatzeko hautagaiak diren prozesuak identifikatzearekin hasten da zikloa. Etapa hau, prozesua diseinatzeko eta modelatzeko fase kritiko bat da. Fase horretan, egungo fluxua definitzeaz gain, nahi den etorkizuneko fluxua diseinatzeko da, haren jarduera, arau, rol eta metrika guztiak dokumentatuz.
- **Implementazioa:** Prozesua diseinatu ondoren, inplementatu egiten da. Horrek esan nahi du BPM tresna eta teknologia egokiak (softwarea, plataformak) hautatu behar direla eta aukeratutako sisteman prozesua konfiguratu behar dela, beste sistemekin beharrezko integrazioak garatuz.
- **Gauzatzea:** Implementazioaren ondoren, prozesua produkziara pasatzen da, hau da, enpresaren ingurune errealean baten martxan jartzen da. Fase honetan, erabiltzaileek BPM sistemarekin elkarreragiten dute, beren zereginak zehaztutako fluxuaren arabera aurrera eramateko.



- **Monitorizazioa:** Funtsezkoa da gauzatzen ari den prozesuaren errendimendua monitorizatzea. Etengabe neurtzen eta aztertzen diren errendimenduaren funtsezko adierazleak (KPIak) ezarri behar dira horretarako. Monitorizazio horrek ikusgarritasuna ematen die prozesuaren eraginkortasunari, ziklo-denborei, kostuei eta kalitateari.
- **Optimizazioa:** KPIen azterketatik eta erabiltzaileen atzeraelikaduratik abiatuta, prozesua hobetzeko eta optimizatzeko aukerak identifikatzen dira. Hobekuntza horiek diseinuan doikuntzak, ataza berrien automatizazioa edo baliabideen berresleipena ekar dezakete. Optimizazio horiekin, zikloa berrabiarazten da, etengabeko hobekuntza bilatuz.

Prozesuen automatizazio robotikoa (RPA)

Aurrez aipatu bezala, Prozesuen automatizazio robotikoaren (RPA) helburu nagusia enpresa baten barruan aurrez definitutako arauetan oinarritutako atazak eta jarduerak automatizatzea da. RPAko "robotek" aplikazioekin eta sistemekin elkarreragiten dute, gizaki batek egingo lukeen moduan, baina azkarrago, zehatzago eta etenik gabe.

RPA teknologiaz nabarmen balia daitezkeen prozesuen adibide ugari daude:



- **Datuak automatikoki ateratzea:** Hainbat iturritako informazioa irakurtzeko robotak programatzean datza, hala nola fakturak, mezu elektronikoak, formularioak edo kalkulu-orriak. Ondoren datu hauek automatikoki datu-baseetara edo bestelako enpresa-sistemetara transferituz eskuzko erroreak minimizatuz eta informazioaren eskuragarritasuna azkartuz.
- **Dokumentuak egiaztatzea eta ustartzea:** Datuen trinkotasuna ziurtatzeko dokumentuen edo sistemen arteko datuen konparazio automatikoa eskatzen du, hala nola banku-laburpenak kontabilitate-erregistroekin bateratzea edo fakturen aurkako erosketa-aginduak egiaztatzea.
- **Jarraipen automatizatuak:** Prozesuen egoera monitorizatzeko eta esku-hartzaileei edo eragileei, berauen parte-hartze bat behar denean edo mugarri jakin bat lortzen denean, jakinarazpen automatikoak bidaltzeko robotek duten gaitasunari dagokio.



- **Errendimenduaren funtsezko adierazleen txostena (KPlak):** Robotak hainbat iturritatik datuak biltzeko, prozesatzeko eta KPlen txostenak automatikoki eta aldizka sortzeko konfiguratu daitezke, adibidez, adierazleen panelak (dashboard-ak) eraikiz erabakiak-hartzea erraztuko dutenak.
- **Atazak prozesatzea:** Robotek modu eraginkorrean exekuta ditzaketen errutinazko jarduera ugari biltzen ditu, hala nola sistemetan erabiltzaileen sorrera, nominak prozesatzea, erreklamazioak kudeatzea edo bezeroen erregistroak eguneratzea.
- **Erantzunak sortzea:** Bezeroarentzako arretan edo gorabeheren kudeaketan, esaterako, prozesuarekiko elkarreraginetan edo eskuragarri dagoen informazioan oinarrituta, robotek kontsultak azter ditzakete eta erantzun estandarrak edo aurrez definitutakoak sortu.
- **Datuen migrazioa eta sinkronizazioa:** RPAk sistema zaharren eta berrien arteko datu-bolumen handien transferentzia errazten du (migrazioa) edo aplikazio desberdinen arteko informazioaren koherentzia mantentzea (sinkronizazioa) modu automatizatuan eta fidagarrian.

RPA aplikazioak eta segurtasun-kontsiderazioak

Merkatuan RPA aplikazio eta plataforma ugari daude, eta azken boladan, horiek errazago erabiltzeko, "koderik gabe" edo "low-code"-a sustatzen duten tresnak sortu dira. UiPath, Power Automate (askotan Power Appsekin konbinatuta) eta Blue Prism suitea adibide esanguratsuak ditugu. Historikoki, automatizazio asko neurrira egindako garapenen bidez ere egin izan dira, zeregin zehatzetarako software espezifikoak sortuz.

Hala ere, RPA soluzioak ezartzean nahitaezkoa da datu pribatuen babesari arreta berezia jartzea. Enpresa batek atazen automatizazioari ekiten dionean, datu sentikorrek erabiltzen dira maiz, izan hauek datu pertsonalak, isilpeko informazio ekonomikoa edo know-how-arekin eta negozioaren funtsarekin lotutako datuak. Ez da gauza bera zuzeneko kontrola dugun enpresaren zerbitzarietan datuak ateratzeko errutina bat exekutatzea, edo kanpoko zerbitzu bat erabiltzea, bereziki zerbitzu horrek datuak, Europako enbaliokideak ez diren datuak babesteko araudiarekin (DBEO, adibidez) gure herrialdetik kanpo gordetzen baditu. Beraz, ezinbestekoa da Datuak Babesteko Erregelamendu Orokorra (DBEO) eta aplikatzekoak diren beste araudi batzuk betetzen direla ziurtatzea, informazioaren segurtasuna eta pribatutasuna bermatzeko beharrezkoak diren neurri teknikoak eta antolakuntzakoak ezarri.

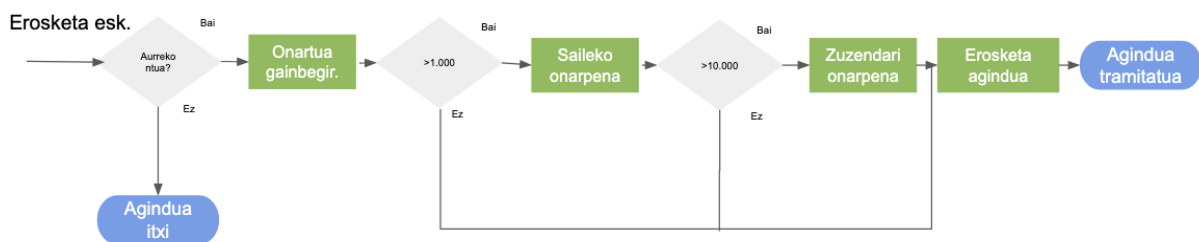
BPMren adibide praktikoa: Erosketak kudeatzeko prozesua

BPMren aplikazioa eta onurak irudikatzeko, har dezagun kontuan erakunde askotan oinarritutako den prozesu bat: erosketen kudeaketa. Fluxu tipiko bat honako honakoa izan daiteke:



- **Erosketa-eskaera:** sail bateko langile batek erosketa-eskaera bat sortzen du beharrezko ondasunak edo zerbitzuak eskuratzeko.
- **Aurrekontuaren egiaztapena:** BPM sistemak automatikoki egiaztatzen du eskatutako partidarako aurrekontu erabilgarririk dagoen. Aurrekonturik ez badago, eskaera atzera bota daiteke edo salbuespen-fluxu batera bidali.
- **Zenbatekoaren arabera onartzeko bideratzea:**
 - Erosketa 1.000 eurotik beherakoa bada, eskatzailearen zuzeneko gainbegiralearen onespena baino ez da behar.
 - Erosketa 1.000 €-tik 10.000 €-ra bitartekoa bada, zuzeneko gainbegiralearen onspena behar da, eta, horrez gain, dagokion saileko zuzendariarena.
 - Erosketa 10.000 eurotik gorakoa bada, aurreko onarpenez gain, enpresaren finantza-zuzendaritzaren onspena behar da.
- **Erosketa-ordena sortzea:** Beharrezko onarpen guztiak lortu ondoren, sistemak automatikoki sortzen du erosketa-agindua eta hautatutako hornitzaileari bidaltzen dio.
- **Jarraipena eta jakinarazpenak:** Prozesu osoan zehar, sistemak interesdunei (eskatzaileari, onesleei) jakinarazten die eskaeraren egoera eta noiz esku hartu behar duten.

Prozesu horren fluxua lineala izango litzateke, onarpenetarako baldintzazko banaketekin. Eskaerarekin hasiko litzateke, aurrekontua egiaztatuko litzateke (aurrekonturik ez badago edo onartzen ez bada "agindua itxi" edo bertan behera uzteko aukerarekin) eta, gero, zenbatekoaren arabera beharrezkoak diren onarpenekin jarraituko litzateke, azkenean erosteko agindua sortu eta "tramitatu agindua" gisa markatzeko.



BPM ikuspegi hau metodo tradizionalekin alderatzen badugu (paperezko kudeaketa, mezu elektroniko sakabanatuen bidez), abantailak nabarmenak dira. Iraganean, prozesu nahiko sinpleak gehiegi atzeratu zitezkeen, dokumentuak galtzeko edo jarraipenik ez izateko arriskuarekin. Posta elektronikoak berak ere, digitala izan arren, ez du konpontzen ikuspen zentralizatuaren falta, ezta koordinazio egituratua ere. BPMrekin, prozesua izango da protagonista. Eragileek prozesuak hala eskatzen duenean parte hartzen dute, erakundeak



eskaera bakoitzaren egoeraren ikuspegi argia du une oro, horrela itxaronaldiak eta akatsak minimizatuz. Honek eguneroko lanari ekiteko moduan aldaketa kultural nabarmena dakar, berau eraginkortasunera eta gardentasunera bideratutuz.

Enpresa-baliabideen plangintza (ERP - Enterprise Resource Planning)

Enpresa-baliabideak planifikatzeko sistemak, ingelesezko ERP (Enterprise Resource Planning) akronimoagatik ezagunak, enpresei beren negozio- eta baliabide-prozesu guztiak edo batzuk kudeatzen eta optimizatzen laguntzeko diseinatutako aplikazio informatiko integralak dira. ERP moderno batek denbora errealean funtsezko eragiketen ikuspegi bateratua ematea du helburu, besteak beste, finantzak, ekoizpena, salmentak, erosketak, inbentarioa eta giza baliabideak bezalako operazioak kontutan hartuz.

ERPen bilakaera

ERP sistemen jatorria 80ko hamarkadan eta 90eko hamarkadaren hasieran kokatzen da. Hasiera batean, soluzio handiak, garestiak eta konplexuak ziren, batez ere enpresa handiei zuzendutakoak. Teknologiaren aurrerapenarekin eta eraldaketa digitalarekin, ERPak demokratizatzen joan dira, eta eskuragarriagoak eta moldagarriagoak bihurtu dira enpresa txiki eta ertainentzat (ETE). Gaur egungo ERP batek, askotan, BPM metodologiak erabiltzen ditu, eta eraginkortasun handiagoa lortzeko RPA tresnekin integratu edo lan egin dezake.

BPM eta ERPen integrazioaren onurak

ERP sistema bat ezartzeak, eta bereziki BPMekin konbinatzen denean, negozioa kudeatzeko onura ugari dakartza:

- **Egituraketa modular moldagarria:** ERP modernoek arkitektura modularra izan ohi dute, eta, horri esker, enpresek behar dituzten funtzionalitateak soilik inplementatu eta beren prozesu espezifikoetara egokitu ditzakete, izan parametrizazio edo garapen bidez. Honek sistema, enpresaren jarduteko moduarekin, bat datorrela ziurtatzen du.
- **Datu-base bakarra eta zentralizatua:** ERPen funtsezko ezaugarrietako bat datu-base bakar eta zentralizatuarekin lan egiten dutela da. Horrek esan nahi du informazioa behin bakarrik biltegitratzen dela, leku egokian, erredundantziak eta funtsik gabeziak ezabatuz eta datuen osotasuna ziurtatuz. Sarbideak, rol eta baimenen arabera, modu kontrolatuan kudeatzen dira.
- **Datuak denbora errealean eguneratzea:** BPMaren adibidean bezala, transakzioak eta jarduerak gertatu ahala erregistratzen dira sisteman. Horrek bermatzen du ERPan eskuragarri dagoen informazioak negozioaren egungo egoera islatzea, txosten atzeratuen ordez, datu eguneratu eta zehatzetan oinarritutako erabaki-hartzea ahalbidetuz.



- **Nonahiko sarbidea, kontrolatua eta malgua:** Gaur egungo ERPek hainbat interfazeren bidez (webgune, mugikor) eta kokapen desberdinetatik sarbidea eskaintzen dute, betiere segurtasun-kontrol zorrotzen pean. Horri esker, langileek hainbat terminal eta tokitatik esku-hartu dezakete prozesuetan, telelana eta lankidetzaz erraztuz.
- **Optimizazioa hasieratik amaierara:** ERPek sail bat baino gehiago zeharkatzen dituzten prozesuen kudeaketa errazten dute (adibidez, bezero-eskaera bat jasotzen denetik entregatzen eta fakturatzen den arte). Fluxu horiek integratzean, prozesu osoa optimizatzen da, pilaketak murriztuz eta eraginkortasun orokorra hobetuz.
- **Enpresen arintasun handiagoa:** Prozesu estandarizatuak, automatizatuak eta negozioaren ikuspegi argia izanik, enpresak azkarrago egokitu daitezke merkatuaren aldaketetara, erregulazio berrietara edo bezeroen eskarrietara.
- **Erabaki-hartzea hobetzen du:** Negozioaren ikuspegi integrala izateak, datu zehatzekin, eguneratuekin eta eskuragarriekin, erabaki oinarrituagoak, estrategikoagoak eta egokiagoak hartzeko aukera ematen die zuzendaritzari.

Merkatuko ERP sistema garrantzitsuenak

ERP-en merkatua zabala da. Historikoki, SAP eta Oracle ERP bezalako soluzioak liderrak izan dira, batez ere enpresa handietan. Sistema hauen demokratizazioarekin, beste irtenbide batzuek garrantzia hartu dute, hala nola Microsoft Dynamics 365ek, Inforrek eta, duela gutxi, Odook. Odook, belgikar jatorriko soluzioak, bultzada handia hartu du Europa mailako enpresa txiki eta ertainean, eta, bereziki, Euskadi bezalako eskualdeetan, non Lanbide Heziketako zentroak beren oinarritzko prozesuak kudeatzeko berau ezartzen ari diren.



ERP baten funtzionaltasunak

Beren izaera modularrako kontutan hartuz, edozein enpresaren beharretara egokitzeko, ERP sistemek funtzionalitate-sorta zabala bete dezakete. Hasiera batean, enpresetan nolabaiteko estandarizazioa zuten prozesuetan zentratu ziren, hala nola ekoizpenaren kudeaketan (materialen plangintza, instalazioaren kontrola) eta finantza-kudeaketan (kontabilitatea, diruzaintza), baina gaur egun moduluak askoz ere askotarikoagoak dira.



Hona hemen ohiko funtzionalitate batzuk:

- **Finantzak eta kontabilitatea:** Kontabilitate-kudeaketa, ordainketak/kobrantzak, aktibo finkoak, aurrekontuak.
- **Hornidura-katearen kudeaketa:** erosketak, inbentarioa, biltegien kudeaketa, logistika eta banaketa.
- **Ekoizpena:** produkzioaren plangintza, kalitate-kontrola, instalazioaren kudeaketa.
- **Salmentak eta marketina:** Bezeroen kudeaketa (CRM), eskaeren prozesamendua, marketin-kanpainak.
- **Giza Baliabideak (GGBB):** nominak, langileen kudeaketa, kontratazioa, jardunaren ebaluazioa.
- **Proiektuak:** Proiektuen plangintza eta jarraipena.
- **Analitika eta Business Intelligence (BI):** Txostenak, aginte-taulak, erabakiak hartzeko datuen analisia.



Garrantzi berezia hartu duen modulua, salmenten arloan integraturiko, **CRM (Customer Relationship Management)** edo **Bezeroekiko Harremanen Kudeaketa** da. BPMrekin bezala, CRMak aldaketa sakona dakar kudeaketan, sare komertzialak banaka maneiatzetik (bisitak, telefonoa, banaka jakinarazitako emaila) plataforma bakar baten bidez bezeroarekiko interakzio guztiak era zentralizatuan kudeatzera pasatzeko: marketin-kanpainak, komunikazioak, eskaintzak, kontaktuen historia. Honek ikuspegi osoa ematen dio bezeroari, eta kudeaketa koordinatuagoa eta eraginkorragoa ahalbidetzen du.



ERPen etorkizuneko joerak

ERP sistemen bilakaera ez da gelditzen, eta hainbat joera ari dira etorkizuna markatzen:

- **BPM, RPA eta adimen artifizialaren (AA) konbinazioa:** Teknologia horiek ERPetan are gehiago integratzea espero da, ikasteko eta egokitze gaitasunekin, zereginen automatizazio adimentsuagoa eta proaktiboagoa lortzeko. Adimen artifizialak prozesuak optimizatzen eta gomendio pertsonalizatuak eskaintzen lagunduko du.
- **Arkitektura modularrak eta konposagarriak:** Joera are modularragoak eta malguagoak diren arkitekturetarantz doa, enpresei "neurria" egindako ERP soluzioak eraikitze aukera emanez, eta haien beharrei modu oso zehatzean erantzuteko, hornitzaile desberdinen "mikroszerbitzuak" edo modulu espezifikoak hautatuz eta konbinatuz.
- **Blockchainen bidezko gardentasun eta trazabilitate handiagoa:** Zenbait prozesutarako, batez ere hornidura-katean edo finantza-transakzioetan, Blockchain teknologia sar liteke eragiketen erregistroan gardentasun, segurtasun eta aldaezintasun maila handiagoa eskaintzeko eta trazabilitatea hobetuz.
- **Datu-jatorria hurbilen duten ertz-konputazioaren bidezko prozesamendua (Edge Computing):** Azkartasuna eta segurtasuna eta pribatutasuna hobetzeko, ERPak egindako datu-prozesamenduaren zati bat datuak sortzen diren tokitik gertuago joan daiteke (adibidez, ekoizpen-instalazioan edo gailu mugikorretan), latentzia eta informazio guztia zerbitzari zentraletara edo hodeira bidaltzeko beharra murriztuz.
- **Analisi prediktibo aurreratuak:** ERP sistemek analisi prediktiboko gaitasun sofistikatuagoak izango dituzte, adimen artifiziala eta Machine Learning erabiliz arazoak aurreikusteko (adibidez, makineriako akatsak, stock-hausturak), negozio-aukerak identifikatzeko (merkatu-joera berriak, bezeroaren portaera) eta plangintza eta erabaki-hartzea hobetzeko.

Ondorioak

Teknologia gaitzaile digitalak, hala nola BPM, RPA eta ERP sistemak, funtsezkoak dira XXI. mendeko enpresa-kudeaketan. Eraginkortasun operatiboa optimizatzeaz gain, datuetan eta etengabeko hobekuntzan oinarritutako erakunde arinagoetaruntz kultura-aldaketa bultzatzen dute. Tresna horiek modu estrategikoan ulertzea eta erabiltzea funtsezkoa da enpresek egungo ingurune dinamikoan lehiatu eta aurrera egin dezaten.

(azken eguneratzea: 2025/05/27)

Eusko Jaurlaritzaren Lanbide Heziketako Sailburuordetza. Lan honek Creative Commons Aitortu-EzKomertziala-PartekatuBerdin 4.0 Nazioarteko Baimena dauka (CC BY-NC-SA 4.0).

