

Biltegiratzea eta biltegi-kontrola



3. unitatea

3.1. Ordezko piezen saila

3.2. Erosketen programazioa

Laburpena eta estekak
Bukaerako ariketak

- Kudeaketa-ereduak aztertuz, ordezko piezen sail baten funtzionamendua antolatzea, haren banaketa fisikoa eta stockaren kontrola zehazteko.
- Biltegiko stock optimoak zehazteko teknikak deskribatzea.
- Eskiera-puntua zehazteko eta stocka balioztatzeko baliabide informatikoak erabiliz, biltegiko stockaren datu-base bat sortzea.
- Biltegi baten urteko inbentarioa egitea, honako aldagai hauek kontuan hartuta: irteerak, sarrerak, hondatutako piezen ehunekoa eta abar.
- Biltegi baten banaketa fisikoa planifikatzea, honako hauek kontuan hartuta: piezen ezaugarriak, piezen eskaera, arau legalak eta produktuen txandakatzea.
- Ibilgailuen ordezko piezen biltegi batean jarraitu beharreko segurtasun-arauak deskribatzea.
- Produktuen salmenta planifikatzea, bai barneko, bai kanpoko bezeroentzat.
- Eskaintza ekonomikoak egitea, kanpoko bezeroak erakartzeko.

Oro har, enpresek, beren produkzio-prozesuak aurrera eramateko, produktuez hornitu behar dute, eta ibilgailuen mantentze-lantegiak ez dira salbuespena. Lantegiak, eguneroko konponketak egiteko eta bezeroei zuzenean saltzeko, materialak eta ordezko piezak etengabe behar ditu. Hala ere, lantegi bat hornitzea ez da batere lan samurra, planifikazio- eta antolaketa-gaitasun handia behar du, arazoak saihesteko eta, aldi berean, kudeaketa-kostuak murrizteko.

Hori dela eta, biltegiek garrantzi handia dute. Biltegia enpresaren egitura funtzionalaren barnean unitate-zerbitzu bat da eta haren helburua lantegiak ondo funtzionatzeko behar dituen materialak gordetzea, babestea, kontrolatzea eta hornitzea da. Biltegiak materialen fluxu-etapetan parte hartzen du, bai horniduran, bai banaketan. Argi dago biltegiaren kontzeptua aldatu egin dela urteen poderioz eta enpresaren barruan duen garrantzia eta erantzukizuna handitu egin dela. Horregatik, biltegia materialak gordetzen diren soto edo gordailu soiltzat hartzea akats larria da, arazo ugari eragin ditzakeelako, hala nola stockaren hausturak, bikoiztutako eskaerak, kostuen areagotzea edo logistikaren moteltasuna.



3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

3.1.	ORDEZKO PIEZEN SAILA.....	3
3.1.1.	INBENTARIOAK.....	3
3.1.2.	STOCKA BALIOZTATZEA.....	6
3.1.3.	BILTEGI-MOTAK ETA ANTOLAKETA FISIKOA	13
3.1.4.	PRODUKTUEN BABESA ETA KONTSERBAZIOA	23
3.2.	EROSKETEN PROGRAMAZIOA.....	25
3.2.1.	STOCK-KUDEAKETAREN GARRANTZIA	26
3.2.2.	EROSKETA-ALDAGAIK	28
3.2.3.	ESKAERA-KOPURU EKONOMIKOA	31
3.2.4.	SEGURTASUN-STOCKA.....	35
3.2.5.	BILTEGIA KUDEATZEKO SISTEMAK.....	39
3.2.6.	BILTEGIA KUDEATZEKO PROGRAMA INFORMATIKOAK.....	44

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

Jordi Pau i Cos eta Ricardo de Navascués y Gasca adituek *Manual de Logística Integral* izeneko eskuliburuan esan zuten: «Biltegitratzea funtzio logistikoa da, produktuak merkatuetatik hurbil mantentzea ahalbidetzen duena, eta, aldi berean, erregulazio-funtzioarekin batera, produkzioa eskaera-mailetara egokitu eta zerbitzua errazten duena».

3.1. ORDEZKO PIEZEN SAILA

Ordezko piezen sailak lantegietako biltegia irudikatzen du; beraz, hori ondo kudeatu beharra dago. Ordezko piezen inbentarioak bezeroen kanpo-beharrak (salmentan dauden ordezko piezak) zein barne-bezeroen barne-beharrak (konponketarako ordezko piezak) asetzen ditu. Hau da, ordezko piezen biltegia salmenta- eta konponketa-jardueren prozesu arina bermatzen duten behar adina material, tresna eta ordezko piezen eta beste ondasunen zaintzarekin lotuta dago.

Badira, halaber, biltegiak erabiltzeko arrazoi ekonomiko hutsak ere. Batzuetan, kopuru handiez hornitzea errentagarriagoa izaten da, nahiz eta biltegitratzeko leku gehiago behar izan.



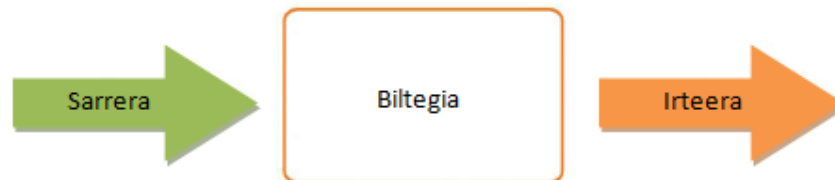
3.1. irudia. Ordezko piezak diru-iturri handiak dira (BMW).

3.1.1. INBENTARIOAK

BA AL ZENEKIEN...?

Biltegitratze-jarduerak ez diete balio erantsirik ematen erabiltzen diren piezei. Horregatik, kostuak optimizatzeko, biltegi-kudeaketa egokia garatu behar da.

Inbentarioa ordenarekin eta zehaztasunarekin egindako ondasunen edota materialen bilketa da. Biltegian, inbentarioaren kontzeptuak materialen bilketari egiten dio erreferentzia. Bilketa hori sartzen den fluxua eta ateratzen dena ezberdinak direlako gertatzen da.



3.2. irudia. Sarrera-fluxua ≠ Irteera-fluxua

Normalean, inbentarioa biltegiaren eremuan oinarritzen bada ere, inbentario berariazkoagoen beste adibide asko daude:

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

- supermerkatu bateko apalategietako produktuak
- banku bateko kutxako dirua
- Interneteko hornitzaile batek gordetzen dituen IP helbide libreak
- odola ospitaleetako bankuetan
- pilotuak eta kabinako langileak, airelinean lan egiteko zain daudela

Beraz, enpresaren jarduera edozein izanda ere, inbentarioa behar bezala kudeatzeak abantaila oso interesgarriak ditu mugitzen den merkatuaren barruan lehiakortasun-maila handitzeko. Honako hauek dira abantailatako batzuk:

- Bezeroaren itxaronaldia murriztea.
- Unean uneko eskaera-igoera bati erantzutea.
- Produkzio-prozesuak eta -jarduerak etengabe hornitzea.
- Ondasunak eta materialak merkeago lortzea.

GOGOAN IZAN

Inbentarioa enpresak kontrolatzeko duen tresna bat da.

INBENTARIO-MOTAK

Inbentario-motei dagokienez, biltegiatutako ondasunen arabera sailkatu daitezke:

- **Lehengaiak.** Prozesatzerik izan ez duten eta produktuak egiteko oinarri gisa balio duten material guztiak dira.
- **Bukatutako produktuak.** Dagoeneko eraldaketa-prozesu industrialak izan duten eta bezeroei saltzeko prest dauden ondasunak dira.
- **Produktu erdilanduak.** Oraindik manufaktura-prozesuan dauden ondasun guztiek osatzen dituzte, hau da, bukatu gabeko materialak dira, etorkizunean eraldatzeko biltegiatzen direnak.
- **Ordezko piezak eta hornidurak.** Produktuak egiteko erabiltzen diren materialek osatzen dituzte. Material osagarriak ere baderitze; izan ere, ez dira produktu baten elementuak, baina bai hura egiteko eta eraldatzeko beharrezkoak.

BA AL ZENEKIEN...?

Ordezko piezak makinaren jatorrizko piezak aldatzeko erabiltzen dira, eguneroko erabilera dela eta, hondatu edo puskatu direlako.

Ibilgailuen mantentze-lantegiei dagokienez, inbentario-mota ohikoena ordezko piezena (konponketa-prozesuetarako eta salmentarako produktuak) eta hornidurena (pintura-eremurako materialak) da.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

Bibliografia batzuetan, aipatzea merezi duten beste inbentario-mota batzuk izan ditzakegu:

- **Erremintak edo tresnak.** Konponketa- edo mantentze-prozesuak egiteko langileek behar dituzten tresnak eta ekipoak dira. Aipatu beharra dago langile bakoitzak bere eguneroko jarduerarako jantzi behar duen norbera babesteko ekipamendua ere sar daitekeela atal honetan.
- **Hondakinak.** Eskatutako kontrol- eta kalitate-eskakizunak ez gainditzeagatik eta baliatu edo konpondu ezin daitezkeen baztertutako produktuak, zatiak edo materialak dira. Balio-bizitza agortu duten eta berrerabili ezin diren materialak ere sartzen dira. Horiek guztiak gainerako inbentarioetatik bereizita kontrolatu behar dira.
- **Material zaharkituak.** Salmenta ezagatik, hondatzeagatik, deskonposatzeagatik, iraungitze-data gainditzeagatik edo hobetutako material batez ordezkatu izanagatik, horien ekoizpena eten egin da. Zaharkitutako materialek biltegi berezi bat behar dute, ez dutelako hartu behar gaur egun kontsumitzen diren materialen lekua.
- **Itzulketak.** Bezeroen itzulketak dira. Txandakatze handiko inbentarioa izango litzateke; izan ere, itzultakoan, produktu horiek bereizi eta sailkatu egiten dira birprozesatzeko, botatzeko, saltzeko edota berriz biltegiartzeko.

INBENTARIOA EGITEAREN ABANTAILAK ETA DESABANTAILAK

Inbentarioa mantentzearen abantaila nagusiak honako hauek dira:

- **Eskaera-gorabeheretan, babesa eskaintzen du,** eta aurreikusi gabeko bat-bateko eskaera-aldaketa bati, baita unean uneko eskaera-igoerei ere, aurre egitea ahalbidetzen du.
- **Ekoizpen- eta banaketa-prozesuak** bereizi egiten ditu; horrela, horniduran izan daitezkeen atzerapenetan babesa eskaintzen du. Hornitzailearen langileek antolatutako greba batengatik edo garraio-sareko arazo batengatik, materialen eta ordezeko piezen hornidura atzeratu egin daiteke. Inbentarioek, hornidurak iritsi arte, motelgailu balira bezala jokatzen dute. Babes-faktore horrek berebiziko garrantzia du material kritikoen kasuan; izan ere, haien urritasunak jarduera geldiaraztea behartu dezake.
- **Inflazio eta prezio-aldaketetan,** babesa eskaintzen du. Kasu honetan, inbentarioak prezio-igoera bati aurre egiteko sortzen dira. Espekulazio-praktika hori automobilgintzan oso ohikoa ez bada ere, maiz erabiltzen da garia edo urrea bezalako produktuekin.
- Kopuruaren araberako **beherapenak** aprobetxatzeko aukera ematen du. Material baten kopuru handiak erosteak aleko prezioaren beherapen handiak lortzea ahalbidetzen du askotan.
- **Merkaturatze-kostuak** murrizten ditu. Kopuru handiak erosteak eskaera-kopurua murrizten du. Eskaera bakoitzak kostu finko bat duenez, eskaera gutxi egiten badira, guztizko merkaturatze-kostua murriztu egingo da.
- **Material eta ordezeko piezen aukera** eskaintzen du, bezeroari bere beharretara ondoen egokitzen den produktua aukeratzea eta berehala eskuratzea ahalbidetzen diona, itxaronaldirik eta kudeaketarik gabe. Horrela, erabiltzaileei kalitatezko zerbitzua ematea lortzen da, eta horrek bezeroa asebate eta erakarri egingo du.

3. Biltegitzea eta biltegi-kontrola

- Jarduera **gelditzearen** eta konponketa-aginduen **atzerapenen kostuak** saihesten ditu, baita hitzartutako epean ibilgailuak ez entregatzeagatik marka edo enpresaren irudi-galerak dakartzan kostuak ere. Entregen atzerapenak bezeroen asebetetze-maila erabat baldintzatzen du.

Bestalde, honako desabantaila hauek ere badira:

- Inbentarioak inbertsio ekonomiko handia eskatzen du biltegitatu beharreko produktuan, hau da, **kapital ibilgetu** handia. Horregatik, maiz, materialen txandakatzerik ez badago, diru-kopuru handi bat biltegitatutako material bihurtzeak arrisku handia ekar dezake.
- Inbentarioak **biltegitatzeko leku** jakin bat behar du, eta leku horrek kostua dakar. Zenbat eta leku gehiago behar izan, orduan eta handiagoa izango da inbertsioa; izan ere, gaur egungo azalera-unitateko prezioak inbentarioaren dimentsionatua ahalik eta gehien optimizatzen behartzen du, biltegitatu beharreko materialen ezaugarriak eta espero den eskaera kontuan hartuta.
- **Zaharkitzea** inbentariatzeko duen beste arrisku bat da. Inbentario batean, balio-bizitza edo erabilera-aldia amaitu zaien ordeko piezak egon daitezke, bai gaur egungo ibilgailu-modeloetan ezin delako erabili, bai ezaugarri hobekien dituen pieza berri batek ordekatu duelako. Zaharkitzeak material edo ordeko pieza horiek modan edo boladan egotearekin ere eduki dezake zerikusia, baina, oro har, hori ez da ohikoa automobilgintzan.
- Materialak eta ordeko piezak biltegitatuta izateak produktu horiek kudeatzeko eta mugitzeko **langileak** behar izatea dakar. Horrek kostu nabarmena dakar.
- Gainera, inbentario batek **argizatzen-sistema** ez ezik, materialak **mantentzeko eta kontserbatzeko sistemak** ere behar ditu; esaterako, berokuntza, aire girotua eta hezetasuna kontrolatzeko sistemak, besteak beste. Sistema horiek beharrezkoak dira material galkorrak direnean, bai hondatzea saihesteko, edo, bai segurtasun-neurri gisa material arriskutsuak direnean.
- Azkenik, biltegitatutako materialek norberaren ekintzek eragindako **balizko kalteak** jasan ditzakete; ondorioz, enpresak material jakin horien birjarpenaren kostua bere gain hartu behar du.

BA AL ZENEKIEN...?

Gaizki biltegitatzeak alferrikako gastua eragin diezaioke enpresari; izan ere, produktuen kontrolik ez duenez, haiek hondatu egingo dira hautsi edo iraungi egin direlako.

3.1.2. STOCKA BALIOZTATZEA

Enpresek beren stocka balioztatu egin behar dute haien inbentarioak tasatzeko, kostuak zenbatzeko, erabilgarritasun-maila zehazteko eta hornidura finkatzeko, haren erabilera- edo salmenta-mailarekin. Jakin behar da zeregin hori ez dela batere erraza. Biltegian milaka erreferentzia edukitzeaz gain, gerta liteke une desberdinetan erositako bi produktu berdin (erreferentzia bera) izatea erosteta-prezio ezberdinarekin.

3. Biltegitzea eta biltegi-kontrola

Gaur egun, hainbat prozedura jarraitzen dira inbentarioak balioztatzeko eta arazo horri irtenbidea emateko. Gehien erabiltzen diren metodoak honako hauek dira: *Last In First Out* (LIFO), *First in First Out* (FIFO), Batez besteko Prezio Haztatua (BPH) eta Azken Erosketa Prezioa (AEP). Erabiltzen den metodoaren arabera, produktuaren balioa handitu edo txikitu egiten da, eta biltegitik ateratzeko edo sartzeko jarraitzen duten hurrenkera ere aldatu egiten da.

Metodo horiek aplikatzeko, hainbat irizpide daude. Alde batetik, AEP eta FIFO bezalako metodoek inbentarioen balioa merkatu-prezioekin eguneratuta mantentzen dute; hala ere, lehena inflazio handiko egoeretan erabili ohi da. Bestalde, LIFOk inbentarioen balio kontserbadoreagoa mantentzen du. Azkenik, BPH, FIFO eta LIFO bitarteko metodoa da, eta, horregatik, enpresen artean erabilienetako bat da. Ondoren, sistema horiek guztiak azalduko ditugu.



3.3. irudia. Osagaiak antolatzeko erretiluak.

Erabiltzen den metodoa edozein dela ere, kontabilitateko *kardex*-ak kopuruekin eta balioekin erregistratu behar dira. Hala ere, biltegian kantitateak baino ez dira erregistratzen; izan ere, enpresa batzuen ustez, ez da egokia biltegiko langileek produktuen prezioak jakitea. Biltegian berdin dio, inbentarioan aplikatzen ari den balioztatze-metodoa, ale-kopurua eta erabilitako prozedura independenteak baitira.

BA AL ZENEKIEN...?

Kardex-a inbentario bateko produktuen erregistro antolatua da. Horiek egiteko, hasierako inbentarioa zehaztu behar da: biltegitatuta dauden produktu guztien kopurua, balioa eta aleko edo unitateko prezioa. Ondoren, produktuak ezaugarri komunak arabera sailkatu behar dira. Produktu bakoitzeko *kardex* erregistro bat egin behar da, eta bertan produktuaren honako informazioak agertu behar du: izena, esleitutako kodea, kopurua, neurketa-unitatea, unitateko balioa eta guztizko balioa. Irteera eta sarrera guztiak *kardex* berean erregistratu behar dira, eta une bakoitzean sartu den produktuaren kopurua, neurketa-unitatea, unitateko balioa eta guztizko balioa zehaztu behar dira.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

BALIOZTATZE-METODOAK

Hona hemen metodo bakoitzaren ezaugarri nagusiak eta ezarpen-adibide bana:

- **Batez besteko prezio haztatua (BPH).** Metodo hau azken inbentarioan dauden produktu bakoitzaren batez besteko balioa zehaztean datza, produktu beraren erosketa-prezio ezberdina duten hainbat partida daudenean. Inbentarioaren guztizko balioa finkatzeko, inbentarioaren aurreko balioa kontuan hartzen da, eta balio horri, une horretako erosketen balioa gehitzen zaio; azkenik, batura hori inbentarioan dauden ale edo unitate guztien kopuruarekin, hasierakoekin eta erositakoekin, zatitzen da.
- **FIFO metodoa (First In First Out).** Inbentarioan lehenbizi sartzen diren produktuak biltegitik ateratzen diren lehenak dira, hau da, aurrenak erosten direnak lehenbizi saltzen dira. Metodo honek biltegitik ateratzen diren unitateak sarrerako prezioaren eta ordenaren arabera balioztatzen du; hau da, biltegiko produktuen irteeraren balioa biltegian sartu diren lehenengo unitateen prezioa da. Horrela, produktuak sartu diren ordena berean ateratzen dira balioztatuta biltegitik.
- **LIFO metodoa (Last In First Out).** Inbentarioan sartzen den azkeneko produktua biltegitik ateratzen den lehena da. Ondorioz, produktuak sartu diren alderantzizko ordenan balioztatuta ateratzen dira; hau da, ateratzen den azkeneko unitatearen prezioa sartu den azkeneko produktuarena da. Produktuak euren sarrera-balioan erregistratzen dira, ordena kronologikoa ere mantenduz.
- **Azken erosketa-prezioa (AEP).** Metodo hau inbentarioaren balioztatzeari biltegiatuko diren produktuen azken erosketa-prezioa ezartzea da

Automobilgintzan, normalean, lantegi txikiek ez dute materialaren stocka balioztatu behar, ez dutelako, batik bat; izan ere, oinarrizko material suntsikorarren aldi baterako stocka besterik ez dute (bonbillak, olio eta abar), eta edozein produktu behar izanez gero, ohiko hornitzaileari eskatzen diote. Automobilgintzan, biltegia dute, txikia bada ere, honako lantegi-mota hauek:

- **Tamaina ertaineko lantegia.** Lantegi-mota hauek stocka dute; izan ere, behar dituzten ordezko piezen bolumena handia da eta, normalean, irabazi handiagoak izaten dituzte eskaera handiak egiten badituzte.
- **Zerbitzu ofiziala.** Zerbitzu ofizialek egunero lan-karga handia dute; hargatik, ordezko piezen biltegi bat dute, bertan lan egiten duen teknikari batekin. Lantegia hornitu ez ezik, kanpoko bezeroei haien produktuak ere saltzen dizkiete; haien ibilgailuak erabiltzen dituzten osagaiak eta fabrikatzaile jakin baten produktuak behar izanez gero, marka horretako biltegietan erosten dituzte.

Hauexek dira automobilgintzako ordezko piezen banatzaile-motak:

- **Ordezko piezen dendak.** Bai bezeroak, bai tamaina txikiko eta ertaineko lantegiak, ordezko piezaz hornitzen dituzte; erreferentzia ugari dituzte, marka guztietako produktuak saltzen baitituzte.
- **Fabrikatzailearen dendak edo biltegiak.** Alorreko marka askotan erabiltzen diren marka jakin bateko ibilgailu-osagaiak saltzen dituzte; adibidez, BOSCH, MAGNETI MARELLI, DELPHI eta DENSO. Lantegi-mota guztiek, kontzesionarioek eta ordezko piezen dendek barne, bertan erosten dute.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

METODOEN EZARPENA

Honako adibide honen bidez, urte amaierako inbentarioko stocka balioztatzeko metodo bakoitza nola aplikatu behar den azaldu nahi dugu.

EBATZITAKO ARIKETA

3.1. Urtarrilaren 27an, lantegiko biltegian erreferentzia bereko 10 unitate ditugu eta unitate bakoitzak 12 € balio du. Maiatzaren 26an, eskaera handi baten aurreikuspena dela eta, 30 unitate gehiago erosi dira; unitate bakoitzak 15 € balio du. Hilabete batzuk beranduago, uztailearen 11n, 35 unitate saldu dira.

Stocka hausteko arriskua dela eta, abenduaren 8an, unitate gehiago erostea erabaki da, baina prezioa nabarmen garestitu denez, unitate bakoitzak 20 € balio du, 10 unitate bakarrik erostea erabaki da. (unitate = u.)

	Kopurua	Unitateko balioa	Balioa guztira
Hasierako inbentarioa	10 u.	12 €	120 €
Erosketa	30 u.	15 €	450 €
Salmenta	35 u.	-	-
Erosketa	10 u.	20 €	200 €
Azken inbentarioa	-	-	-

EBAZPENA

Batez besteko prezio haztatua (BPH)

Data	BPH	Mugimenduak			Inbentarioa		
		Kopurua	Unitateko balioa	Balioa guztira	Kopurua	Unitateko balioa	Balioa guztira
01/27	Hasierako inbentarioa				10	12,00	120,00
05/26	Erosketa	30	15,00	450,00	40	14,25	570,00
07/11	Salmenta	-35	14,25	-498,75	5	14,25	71,25
12/08	Erosketa	10	20,00	200,00	15	18,08	271,25
12/31	Azken inbentarioa				15		271,25

a) Lehenengo erosketaren ondoren, inbentarioaren BPH zehaztu dugu:

$$\frac{\text{Inbentarioko balioa guztira} + \text{Erosketako balioa guztira}}{\text{Inbentarioko unitate-kopurua} + \text{Erositako unitate-kopurua}} = \frac{120 + 450}{10 + 30} = 14,25 \text{ €/u.}$$

Maiatzaren 26tik aurrera, produktu bakoitzaren batez besteko balioa 14,25 € da.

Ondoren, guztizko balioa kalkulatu dugu:

$$14,25 \text{ €/u.} \times 40 \text{ u.} = 570 \text{ €}$$

3. Biltegitzea eta biltegi-kontrola

b) Uztailaren 11n salmenta egin dugu eta inbentarioari kendu diogu:

$$35 \text{ u.} \times 14,25 \text{ €/u.} = 498,75 \text{ €}$$

$$570 \text{ €} - 498,75 \text{ €} = 71,25 \text{ €}$$

Une horretan, inbentarioaren balioa 71,25 € da. Azpimarratu behar da, salmenta batean inbentarioaren unitateko balioa ez dela aldatzen.

c) Azkenik, bigarren erosketak egin dugu, eta azken inbentarioaren BPH kalkulatu dugu:

$$\frac{\text{Inbentarioko balioa guztira} + \text{Erosketako balioa guztira}}{\text{Inbentarioko unitate-kopurua} + \text{Erositako unitate-kopurua}} = \frac{71,25 + 200}{5 + 10} = 18,08 \text{ €/u.}$$

Abenduaren 8ren ondoren, produktu bakoitzeko batez besteko balioa 18,08 € da.

Ondoren, azken inbentarioaren guztizko balioa kalkulatu dugu:

$$18,08 \text{ €/u.} \times 15 \text{ u.} = \mathbf{271,25 \text{ €}}$$

Azken inbentaria stockean dauden unitateen batez besteko balioan balioztatu dugu.

FIFO

Data	FIFO	Mugimenduak			Inbentarioa		
		Kopurua	Unitateko balioa	Balioa guztira	Kopurua	Unitateko balioa	Balioa guztira
01/27	Hasierako inbentarioa				10	12,00	120,00
05/26	Erosketa	30	15,00	450,00	10	12,00	120,00
					30	15,00	450,00
07/11	Salmenta	-10	12,00	-120,00	0	12,00	0,00
		-25	15,00	-375,00	5	15,00	75,00
12/08	Erosketa	10	20,00	200,00	0	12,00	0,00
					5	15,00	75,00
					10	20,00	200,00
12/31	Azken inbentarioa				15		275,00

a) Lehenengo erosketaren ondoren, inbentarioaren guztizko balioa zehaztu dugu:

$$(10 \text{ u.} \times 12 \text{ €/u.}) + (30 \text{ u.} \times 15 \text{ €/u.}) = 120 \text{ €} + 450 \text{ €} = 570 \text{ €}$$

b) Uztailaren 11n 35 unitate saldu ditugu, kontuan hartuta lehendabizi saltzen direla biltegian denbora gehien daramaten unitateak. Horrela, hasierako 10 unitateak salgai jarri ditugu. Gainerako unitateak gainerako inbentarioari kendu dizkiogu:

$$30 \text{ u.}_{\text{gainerakoak}} - 25 \text{ u.}_{\text{saldutakoak}} = 5 \text{ u.} \Rightarrow 5 \text{ u.} \times 15 \text{ €/u.} = 75 \text{ €}$$

Une horretan inbentarioaren balioa 75 € da.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

- c) Azkenik, bigarren erosketa egin dugu eta erositako unitateak gehitu ditugu azken inbentarioa kalkulatzeko:

$$(0 \text{ u.} \times 12 \text{ €/u.}) + (5 \text{ u.} \times 15 \text{ €/u.}) + (10 \text{ u.} \times 20 \text{ €/u.}) = 0 \text{ €} + 75 \text{ €} + 200 \text{ €} = 275 \text{ €}$$

Erositako azken produktuen kostuaren arabera balioztatu dugu azken inbentarioa.

LIFO

Data	LIFO	Mugimenduak			Inbentarioa		
		Kopurua	Unitateko balioa	Balioa guztira	Kopurua	Unitateko balioa	Balioa guztira
01/27	Hasierako inbentarioa				10	12,00	120,00
05/26	Erosketa	30	15,00	450,00	10	12,00	120,00
					30	15,00	450,00
07/11	Salmenta	-5	12,00	-60,0	5	12,00	60,00
		-30	15,00	-450,00	0	15,00	0,00
12/08	Erosketa	10	20,00	200,00	5	12,00	60,00
					0	15,00	0,00
					10	20,00	200,00
12/31	Azken inbentarioa				15		260,00

- a) Lehenengo erosketaren ondoren, inbentarioaren guztizko balioa zehaztu dugu:

$$(10 \text{ u.} \times 12 \text{ €/u.}) + (30 \text{ u.} \times 15 \text{ €/u.}) = 120 \text{ €} + 450 \text{ €} = 570 \text{ €}$$

- b) Uztailaren 11n 35 ale edo unitate saldu ditugu, kontuan hartuta lehendabizi saltzen direla biltegian denbora gutxien daramatenak. Horrela, maiatzaren 26an erositako 30 unitateak salgai jarri ditugu. Gainerako unitateak gainerako inbentarioari kendu dizkiogu:

$$10 \text{ u.}_{\text{gainerakoak}} - 5 \text{ u.}_{\text{saldukoak}} = 5 \text{ u.} \Rightarrow 5 \text{ u.} \times 12 \text{ €/u.} = 60 \text{ €}$$

Une horretan inbentarioaren balioa 60 € da.

- c) Azkenik, bigarren erosketa egin dugu eta erositako unitateak gehitu ditugu azken inbentarioa kalkulatzeko:

$$(5 \text{ u.} \times 12 \text{ €/u.}) + (0 \text{ u.} \times 15 \text{ €/u.}) + (10 \text{ u.} \times 20 \text{ €/u.}) = 60 \text{ €} + 0 \text{ €} + 200 \text{ €} = 260 \text{ €}$$

Lehenengo unitateen balioak azken inbentarioan eragina du.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

Azken erosketa-prezioa (AEP)

Data	AEP	Mugimenduak			Inbentarioa			Doikuntza
		Kopurua	Unit.-balioa	Balioa guztira	Kopurua	Unit.-balioa	Balioa guztira	
01/27	Hasierako inbentarioa				10	12,00	120,00	
05/26	Erosketa	30	15,00	450,00	40	15,00	600,00	30,00
07/11	Salmenta	-35	15,00	-525,00	5	15,00	-75,00	
12/08	Erosketa	10	20,00	200,00	15	20,00	300,00	25,00
12/31	Azken inbentarioa				15		300,00	

- a) Lehenengo erosketaren ondoren, inbentarioaren guztizko balioa erosketa-prezioarekin zehaztu dugu:

$$40 \text{ u.} \times 15 \text{ €/u.} = 600 \text{ €}$$

Kasu honetan, kontabilitate ondorioetarako, zutabe gehigarri bat gehitu behar da; zutabe horrek balio-aldaketagatik egin beharreko doikuntza zehazten du.

$$(10 \text{ u.} \times 12 \text{ €/u.}) + (30 \text{ u.} \times 15 \text{ €/u.}) = 120 \text{ €} + 450 \text{ €} = 570 \text{ €}$$

$$\text{Inbentarioaren egungo balioa} - \text{inbentarioaren aurreikusitako balioa} = 600 \text{ €} - 570 \text{ €} = 30 \text{ €}$$

- b) Uztailaren 11n 35 unitate saldu ditugu, 15 €/u.; beraz, 5 unitate gelditu dira:

$$5 \text{ u.} \times 15 \text{ €/u.} = 75 \text{ €}$$

Une horretan inbentarioaren balioa 75 € da.

- c) Azkenik, bigarren erosketa egin dugu, eta erosketa-prezio berriarekin balioztatu dugu:

$$15 \text{ u.} \times 20 \text{ €/u.} = 300 \text{ €}$$

Eta doikuntza kalkulatu dugu.

$$(5 \text{ u.} \times 15 \text{ €/u.}) + (10 \text{ u.} \times 20 \text{ €/u.}) = 75 \text{ €} + 200 \text{ €} = 275 \text{ €}$$

$$\text{Inbentarioaren egungo balioa} - \text{inbentarioaren aurreikusitako balioa} = 300 \text{ €} - 275 \text{ €} = 25 \text{ €}$$

Azken inbentarioa erositako azken unitateen prezioan balioztatu dugu.

Azken analisia

BPH	FIFO	LIFO	AEP
271,25 €	275,00 €	260,00 €	300,00 €

Lau metodoak aztertu eta gero, honako ondorio hauek ateratu dira: balioztatzerik baxuena LIFO metodoarekin lortutakoa da; altuena, AEP metodoarekin, eta, tarteko balioztatzeak, BPHrekin eta FIFOrekin.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

3.1.3. BILTEGI-MOTAK ETA ANTOLAKETA FISIKOA

Edozein biltegitratze-sistemak enpresa bakoitzaren berariazko beharrak asetu behar ditu. Biltegiaren diseinu egoki batek biltegitratutako produktuak kudeatzeko eskaerei erantzuten die. Oro har, biltegitratze-sistema egoki batek hauxe ahalbidetzen du:

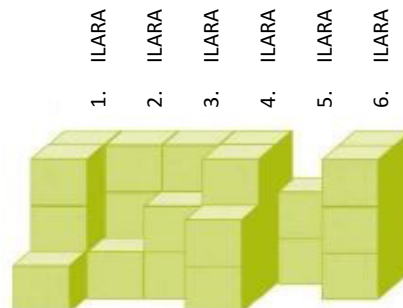
- Biltegitratze-bolumenaren erabilera maximizatzea.
- Produktuen sarbidea erraztea, ibilbideak murriztuz eta mugimenduak erraztuz.
- Sarrera-irteeren fluxuak eta stocken kontrola erraztea.
- Suteen, kalteen eta lapurreten aurkako babesa ematea.
- Produktuen iraungitze goiztiarra, kutsadura edo hondatzea saihestea.

Lantegi edo ordezko piezen enpresa batek ahalik eta gehien murriztu behar ditu hausturagatik gertatutako material-galerak. Galera horiek materiala garraiatzean gerta daitezke. Hargatik, oso adibili behar da, produktuaren kostua enpresari itzul baitaioke. Edo biltegian produktua antolatzen den bitartean ere gerta daitezke; kasu horretan, enpresak bere gain hartu beharko luke kostua. Hala ere, arrazoia edozein dela ere, saihestu behar da egoera desagokian dagoen produktu bat bezeroarengana iristea.

MOTAK

Materialak eta ordezko piezak biltegitratzeko hainbat era daude. Kasu bakoitzean egokiena aukeratzeak haien kudeaketa erraztuko du, sarrera-irteeren fluxuak optimizatuz eta erantzundenbora hobeaak bermatuz. Ondoren, gehien erabiltzen diren biltegi-motetako batzuk aurkeztuko ditugu:

- **Blokean biltegitratzea.** Biltegitratze-mota honetan, zamak zuzenean lurrean pilatzen dira ilaretan, eta, hartarako, sarbide independentea duten korridoreak eratzen dira.



3.4. irudia. Blokean biltegitratzea.

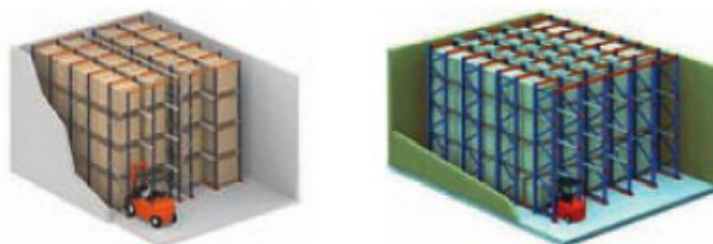
- **Ohiko apalategiak.** Biltegitratze-mota hau oso sinplea da, eta, zamak handiak izanez gero, paletak erabiltzen dira oinarri gisa. Horregatik, biltegitratzeko erabiltzen den paletaren arabera diseinatzen dira haren neurriak. Gehien erabiltzen den biltegitratze-motetako bat da; izan ere, oso sinplea da eta material guztietara, sarbide zuzena bermatzen du.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola



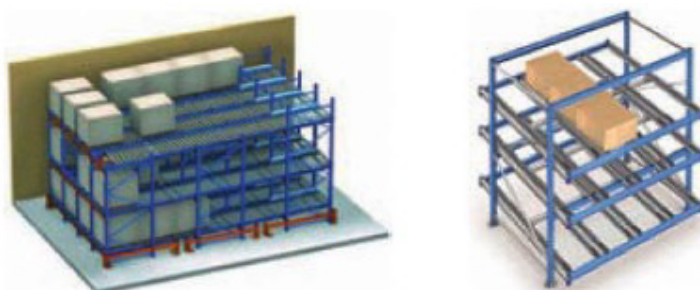
3.5. irudia. Ohiko apalategiak (MECALUX).

- **Apalategi trinkoak.** Biltegitratze-mota hauek tamaina handiko apalategiak dituzte eta zamak paletetan gordetzen dira; zamak pilatzeko erari esker, ohiko orgekin sar daiteke. Sistema honek biltegitratze-bolumena hobeto aprobetxatzen du. Bi aldaera-mota ditu: sartu, orga sartzen bada, eta, zeharkatu, korridoreetan zehar igarotzen bada.



3.6. irudia. Apalategi trinkoak (MECALUX).

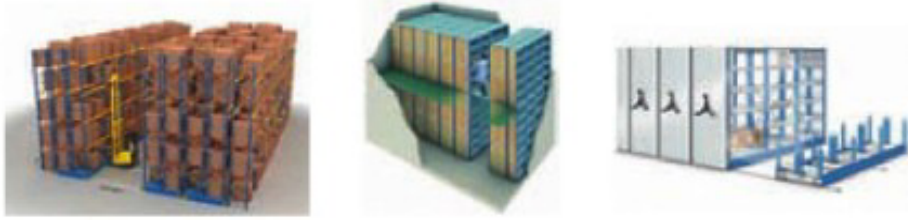
- **Apalategi dinamikoak.** Sistema honek lekua apalategi trinkoen antzera aprobetxatzen du, baina, gainera, produktuen FIFO fluxua bermatzen du. Arrabol-sistema bat da, apalategi baten antzeko egitura metaliko batean. Produktua puntu beretik hartzen da beti, karga sarrera-puntutik irteera-puntura automatikoki mugitzen delako, aurrez biltegitratutako produktuak biltegitik atera ahala. Horrela, eragiketa-distantziak murriztea lortzen da.



3.7. irudia. Apalategi dinamikoak (MECALUX).

- **Apalategi mugikorrak.** Apalategi hauek errailen gainean jartzen dira, eta erraileri esker, apalategiak mugi, batu edo banandu daitezke, eta, une bakoitzean, produktuetara sartzeko beharrezkoa den korridore bat eratzen da. Sistema honek, korridoreen erabilera ere murrizten du eta, ondorioz, biltegitratze-bolumenaren aprobetxamendua maximizatzen da.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola



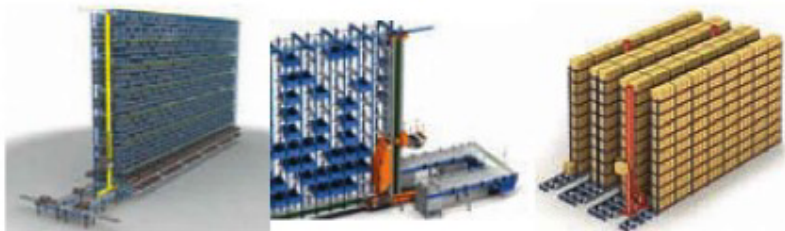
3.8. irudia. Apalategi mugikorak (JUNGHEINRICH eta MECALUX).

- **Biltegi birakariak.** Biltegi-mota hauetan, langilea produktuaren bila joan beharrean, produktua langilearengana iristen da. Horrela, langileak produktua hartzeko egin behar duen distantzia zeharo murrizten da. Gainera, ilaren artean korridoreen beharrik ez dagoenez, biltegitratze-bolumena ere optimizatzen da. Oro har, bi sistema birakari daude: bertikalak eta horizontalak.



3.9. irudia. Biltegi birakariak (DIAL MEDICA, ARTISTERIL eta MECALUX).

- **Biltegi automatikoak.** Sistema honek biltegitratze-, kudeatze- eta mantentze-elementuak batzen ditu. Horrek esan nahi du egitura-diseinu berean sistema informatiko batek produktuak biltegitratzea kudeatu eta, aldi berean, materialen sarrera-irteeren fluxuak zuzendu eta kontrolatzen dituela. Sistema informatikoak transpaleta jasotzaile batekin ipintzen ditu produktuak apalategietan, eta produktu horiek behar direnean, jasotzeko agindua eman eta exekutatu egiten du. Sistema honek efizientzia handia du, bai bolumenaren aprobeitxamenduari dagokionez, bai lastertasunari eta eraginkortasunari dagokienez ere. Elementu txikietarako (kaxak) zein bolumen handietarako (paletak) erabil daitezke.



3.10. irudia. Biltegi automatikoak (JUNGHEINRICH eta MECALUX).

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

3.10. irudian, biltegi automatikoez izan ditzaketen hainbat forma agertzen dira; antolamendu honen abantaila da (WÜRTH enpresak erabiltzen du, esate baterako) biltegiaren bolumen gehiena aprobetxatzen dela; horrek makina bat erreferentzia izatea ahalbidetzen du, produktuaren hornidura-akats gutxirekin. Antolamendu-mota honek duen desabantaila nagusia ekonomikoa da; izan ere, egin beharreko hasierako inbertsioa oso handia da, bai mekanikoan (errailak jarri behar dira jasogailua ilara osoan zehar, zabaleran zein altueran, mugitu dadin) eta baita programazio arloan ere (orgak eskaerak zehaztutako tokira mugitu behar du). Horregatik, multinazionalak erabiltzen dute sistema hau, epe luzera inbertsioa errentagarria zaie eta.

- **Biltegi bereziak.** Produktuen neurri bereziak direla eta, aurrez deskribatutako sistemekin ezin badira kudeatu, produktu jakin horien ezaugarri berezietara egokitutako sistemak erabili behar dira.



3.11. irudia. Biltegi bereziak (JUNGHEINRICH, MECALUX eta ESMELUX).

Auto-lantegietan oso zaila da antolamendu hau aurkitzea; batez ere, automobilgintzako osagaiak banatzen dituzten enpresek erabiltzen dute, enpresa horiek beren biltegietan tamaina handiko elementuak ordenatu behar baitituzte, esate baterako, kapotak, atak eta abar.



3.12. irudia. Enpresa berean biltegiatze-mota desberdinak erabil daitezkeela erakusten duen adibidea. Garrantzitsua da erabakitzea zer biltegi-mota den kasu bakoitzean gehien komeni dena.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

EREMUAK

Biltegiak hiru eremutan antolatu ohi dira:

- harrera-eremua
- biltegiatze-eremua
- entrega-eremua

Eremu horien tamaina eta banaketa enpresaren beharren arabera da, kudeaketa prozesuen arabera.

Harrera-eremua

Produktuak deskargatzeko eta hartzeko gunea da, eta, hortaz, eskuragarritasun ona izan behar du eta hornikuntza-lanak erraztu. Solairuaren antolamendu ona behar da, materialaren fluxua lasterra eta atzerapenik gabea izan dadin. Harrera-eremuaren tamaina deskargatu beharreko produktuen bolumen maximoaren arabera da.

Fluxu optimoa errazten duten baldintzen artean, honako hauek nabarmentzen ditugu: maniobra-eremuaren diseinu egokia, manipulazio-ekipoen egoera ona eta sarrerako dokumentazioaren kudeaketa egokia. Materiala harrera-eremuan dagoen denborak ere sarrera-fluxuan eragina du. Denbora horrek ahalik eta laburrena izan behar du, deskarga-eremuko saturazioa minimizatzen. Beharrezkoa ez den geldialdi batek produktuaren kostua handitzen du, eragiketa horiek guztiek ez baitiote baliorik gehitzen.

Biltegiatze-eremua

Biltegiatze-eremua materialak biltegiatzen diren gunea da. Eremu hori honako ezaugarrien arabera diseinatu behar da: biltegiatu beharreko materialak, erabilgarri dagoen azalera eta egingo diren eragiketa logistikoak.

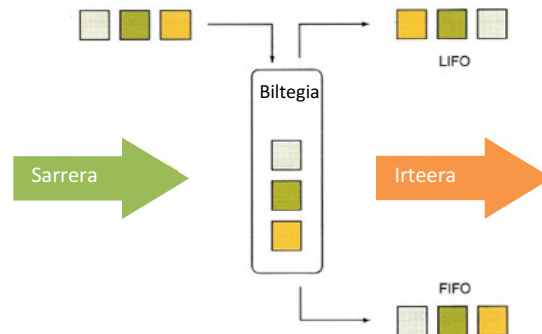
Biltegi guztiek bete behar dituzten oinarri edo arau batzuk daude erabilgarri dagoen lekuari errendimendu handiagoa ateratzeko eta, horrela, instalazioaren edukiera maximoa aprobetxatzeko. Garrantzitsua da bolumenaren erabilera maximizatzea eragiketetan errentagarritasuna lortzeko; bestela, kudeaketa horiek guztiek produktuen kudeaketa-denborak luzatu eta haiek manipulatzeko garestitu besterik ez lukete egingo, eta horrek azken bezeroarengan eragina izango luke.

Printzipio garrantzitsuenetako bat da biltegiatze-eremuaren barruan produktuen sarrera-irteeren fluxu-lege bat ezartzea. Balioztatze-metodoen atalean aipatu den bezala, produktuen mugimendua kudeatzeko bi era nagusi daude:

- LIFO (*Last In First Out*). Biltegiaren sartzen den azken produktua ateratzen den lehena da. Inflazio-inguruneetan erabiltzen da, eta, horrela, inbentarioaren balioztatze ekonomikoa egiten denean, txikiagoa kontsideratzen da, erosketaren prezio zaharrak txikiagoak baitira.

3. Biltegitzea eta biltegi-kontrola

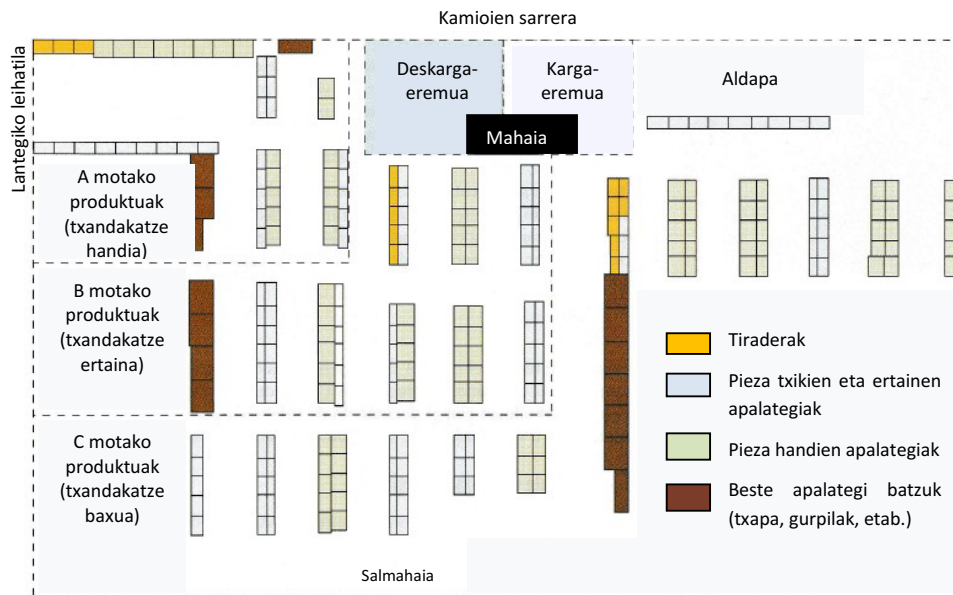
- FIFO (*First In First Out*). Biltegian sartzen den lehen produktua ateratzen den lehena da. Sistema hori ordezeko piezen zaharkitzeak eta material galkorren iraungitzeak saihesteko erabiltzen da.



3.13. irudia. LIFO eta FIFO biltegitze-moten arteko ezberdintasuna.

Normalean, FIFO sistema erabili behar da, materialak eta ordezeko piezak banatu gabe denbora luzean biltegituta egotea saihesteko. LIFO kudeaketa batean, eskaera berriek stock zaharrenak blokeatzen dituzte eta biltegian jarraitzea behartzen; produktu berrienak, aldiz, berehala ateratzen dira.

Biltegitze-eremuko beste oinarriko printzipio bat eskaera handiena duten materialen mugimenduak eta ibilbide-denborak minimizatzea da, hau da, biltegian txandakatze handiena duten produktuena. Horrela, langileek egin behar duten mugimendu-kopurua ere murriztea lortzen da, eta horrek langileak hobeto aprobetxatzea dakar; alegia, enpresako giza baliabideei etekin handiagoa ateratzea lortzen da.



3.14. irudia. Eskaeraren arabeko produktuen oinplanoko banaketaren adibidea (A motako produktuak, txandakatze handia; B motako produktuak, txandakatze ertaina; C motako produktuak, txandakatze txikia).

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

Produktu ohikoenetan ibilbideak murrizteko printzipio horrek istripu-gertaerak nabarmen murriztea dakar, eta, horrela, produktuak nahiz pertsonak kaltetzeko aukerak gutxitzen dira. Ez da ahaztu behar edozein lan-istripuk galera handiak eragiten dituela alde guztietan: laneko bajak, langileen mesfidantza, kaltetutako produktuen kudeaketa, kaltetutako produktuak berriz hornitzea, berrantolaketa-denborak eta abar.

Aipatu behar da, halaber, biltegiatze-eremua diseinatzean, hura eraginkorra izan dadin, hainbat algoritmo daudela. Algoritmo horiek ematen dituzten korridoreen eta apaletegiaren antolamenduek biltegiatze-bolumena maximizatzen eta langileen eta mantentze-ekipoen mugikortasun arina bermatzen dute. Garrantzitsua da eremu erabilgarria ez ezik, altuera ere kontuan hartzea eta bolumenean lan egitea. Hiru dimentsioak aprobetxatuz eta haien erabilera maximizatuz, errendimendu- eta efizientzia-maila handiak lortuko ditugu.

Azkenik, biltegiatze-eremuko produktu guztiak zuzen identifikatzea funtsezkoa da. Erreferentziak behar bezala kudeatuz gero, hauek saihesten ditugu: nahi gabeko galerak, eremu jakin bat alferrik galtzea, materialak hondatzea edo zaharkitzea eta abar.

Bestalde, biltegiatze-eremuaren barruan, behar bereziak dituzten zenbait material kokatzeko, eremu bereziak ere izan ditzakegu; esate baterako:

- **Promozialak.** Denborazkotasunei lotutako produktu horiek erraz hartzeko eta hornitzeko moduko eremuetan kokatzen dira, manipulazio-kostuak murrizteko.
- **Arrisku handikoak.** Biltegiatze-baldintza bereziak behar dituzten produktuak dira, hala nola oso kutsagarriak edo toxikoak diren substantziak, balio handiko produktuak edo sukoitasun-arrisku handiko materialak. Hargatik, neurri batzuk hartu behar dira; adibidez, sarbide mugatua, eta, biltegiaren barruan lapurretak saihesteko, trazabilitatearen jarraipen zorrotza.
- **Tenperatura kontrolatuta dutenak.** Arrisku potentzialak edo iraungitze goiztiarrak saihesteko, biltegiatzean tenperatura kontrolatutako eremuak behar dituzten materialak dira, substantziak, normalean. Kasu horietan, produktuen manipulazioa motelagoa izan ohi da, pertsona batek tenperatura kontrolatuko ingurune batean igaro dezakeen denbora mugatua delako.

Entrega-eremua

Gune horretan, irteten diren produktuen kontrola egiten da, bai bezeroari zuzenean saltzeko, bai lantegiak berak kontsumitzeko. Kalitatea eta kantitatea berrikustea beharrezkoa da eta baita produktua irteera-agiriarekin alderatzea ere. Horregatik, materialak behar den dokumentazioa izan behar du beti.

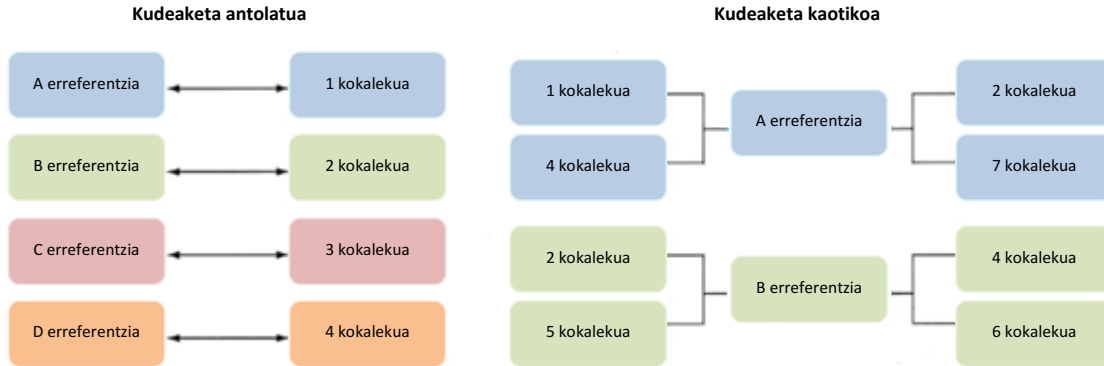
ANTOLAKETA FISIKOKO EREDUAK

Funtsean, biltegiatze-bolumen erabilgarria kudeatzeko bi eredu daude. Eredu horiek bi filosofia kontrajarri erakusten dituzte, eta, horregatik, garrantzitsua da bakoitzaren ezaugarriak ezagutzea enpresaren beharretara ondoen egokitzen den eredu aukeratzeko. Hauexek dira bi kudeaketa-eredu horiek: biltegiatze antolatua eta biltegiatze kaotikoa.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

Biltegitratze antolatuan, erreferentzia bakoitzak biltegitratze-eremuan kokapen jakin bat du eta kokapen bakoitzak erreferentzia jakin batzuk ditu esleituak. Sistema horrekin produktuak eskuz erraz mugitzen badira ere, leku erabilgarria ez du modu efizientean aprobetxatzen.

Biltegitratze kaotikoari dagokionez, produktuek ez dute aurrez zehaztutako kokapenik. Sistema horrek leku erabilgarria askoz hobeto aprobetxatzen du, baina produktuak eskuz mugitzea zailagoa da; produktuen kokapena kontrolatzeko, sistema informatiko bat txertatzea beharrezkoa da.



3.15. irudia. Kudeaketa antolatuaren eta kaotikoaren arteko ezberdintasunak.

MANIPULAZIOA ETA MUGIMENDUA

Edozein biltegiaren kudeaketak barne-prozesu operatiboa behar du, materialak edo ordezko piezak eremu batetik bestera eramateko; bai harrera-eremutik biltegitratze-kokalekura, bai kokapen horretatik entrega-eremura. Produktuak manipulatzeko eta lekuz aldatzeko, hainbat baliabide, ekipo eta tresna dago. Bat edo beste erabili beharko dugu honako faktore hauen arabera: biltegiaren bolumena, materialen neurriak, manipulazio-ekipoaren kostua, produktuen manipulazio- edo txandakatze-kopurua, ibilbideen distantzia.

Normalean, hainbat metodo batera erabiltzea gomendatzen da, produktu-moten, ezaugarri fisikoen eta erabilitako biltegitratze-tekniken arabera.

Edozein material mugitzean erabili beharreko baliabideei dagokienez, hainbat aukera daude. Garrantzitsua da garraio-ekipo egokia aukeratzea, biltegiaren ezaugarrien eta garraiatu beharreko materialaren arabera, eta, betiere, segurtasun- eta ergonomia-irizpideen arabera.

BA AL ZENEKIEN...?

Osasunaren Mundu Erakundearen 1946ko Konstituzioak honela definitzen du lan-osasuna: erabateko ongizate fisiko, mental eta soziala, eta ez soilik erasan edo gaixotasun eza.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

Garraio horizontaleko ekipoa

3.16. irudian agertzen diren transpaletak asko erabiltzen dira ordezeko piezen gunean produktuaren banaketa-kamioak dakartzan kargak mugitzeko; hori dela eta, ordezeko piezaz hornitzen duten kontzesionario eta lantegi oso handietan horien erabilera zabaltzen ari da.



3.16. irudia. Transpaletak (eskuzkoa eta lagundutakoa).

Orga garraiatzaileak oso erabilgarriak dira karga handia denean, baina pisu gutxikoa denean; esaterako, aleroiak, kolpe-leungailuak eta abar (3.17. irudia).



3.17. irudia. Orga garraiatzaileak (pieza, tresna, materialak, etab.).

Zinta garraiatzaileak ordezeko piezaz hornitzen duten enpresek (handizkariak) erabiltzen dituzte. Enpresa horietan, robotek edo pertsonak produktuak erretilutan kokatzen dituzte, eta erretilu horiek zintaren bidez zamaletako nasara iristen dira, garraioak produktuak lantegietara edo kontzesionarioetara eraman ditzan (3.18. irudia).



3.18. irudia. Zinta garraiatzaileak edo arrabolak.

3. Biltegitzea eta biltegi-kontrola

Garraio bertikaleko ekipoak

Biltegietan erabiltzen diren orga jasotzaileak (3.19. irudia) eraginkorrak dira elektrikoak badira; horregatik, noizbehinka kargatzeko bateriak dituzte. Bestalde, sistema hidrauliko bat dute, paletak nahi den lekura altxatzeko aukera ematen duena. Mota ugari daude; hori dela eta, biltegiak aldeztatik aztertu behar du zein den haren beharretara ondoen egokitzen dena. Diesel motako orgak soilik aire zabaleko edo aireztapen ona duten eremuetan erabiltzen dira.



3.19. irudia. Orga jasotzailea.

3.20. irudian erakusten diren ekipoek orga jasotzaile arruntek baino maniobra-eremu gutxiago behar dute, eta, beraz, korridore askoz estuagoetan erabil daitezke. Horri esker, biltegitze-eremuaren errendimendu bolumetrik handiagoa lortzen da, eta kopuru handiagoa biltegitatu daiteke leku txikiagoan.



3.20. irudia. Orga jasotzaile erretraktiak, hiru aldeko orgak, garabi pilotzailea.

3.21. irudiko ekipoek altxatze bidezko desplazamendua ahalbidetzen dute. Haien abantaila da ez dutela lurretik mugitzeko ekipamendurik edo makinarik behar. Ezaugarri hori oso erabilgarria da bolumen handiko piezekin edo materialekin; izan ere, pieza edo material horiek maniobra-espazio handiak behar izaten dituzte, eta horrek arazoak dakartza: biltegitze-guneak galtzea, errendimendu bolumetrik txikia, kalteen arrisku handiak, istripuak, desplazamendu-abiadura txikiak eta abar.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola



3.21. irudia. Zubi-garabia eta polipastoak (lurrean edo sabaian ainguratzekoak).

PROPOSATUTAKO ARIKETAK

- 3.1.** Zure institutuko eta, gutxienez, bi enpresatako (ez dute zertan gure alorrekoak izan) biltegi-mota eta antolaketa fisikoa aztertu. Garrantzitsua da helburu horretarako erabiltzen dituzten garraiobideak ere aztertzea.
- 3.2.** Programa egokia erabiliz, 3.1. jardueraren hiru biltegi-tako baten plano a egin; plano horrek 3.14. irudiaren antzekoa izan behar du, eta bertan biltegiaren antolamendua erraz identifikatu behar da.
- 3.3.** Informatu zaitez lantegi bati zenbat kostatuko litzaiokeen, 110 erreferentzia antolatzeko, 3.3. irudiaren antzeko erretiluak erabiltzea. Kontuan izan behar duzu apalategiak lurrean nola finkatu behar diren, baita behar duten lekua ere.
- 3.4.** Aurreko galderaren enuntziatu bera, baina 3.27. irudiko sistemarekin.

3.1.4. PRODUKTUEN BABESA ETA KONTSERBAZIOA

Biltegi bateko edozein produktu hainbat manipulazio- eta mugimendu-etapatatik igarotzen da fabrikatzen den une beretik, azken bezero bati edo lantegi berari, konponketa agindu bat betetzeko, ematen zaion arte. Etapa horietan, produktu horrek ustekabeko talkak, urradurak, higadurak eta abar izan ditzake eta sortu zen helbururako erabilezin utzi. Materialak kaltetu ez daitezen, eta, ondorioz, berriro fabrikatu behar izategatik kostuak handitu ez daitezen, produktu bakoitzaren ezaugarriak osorik mantentzen dituzten babesak erabiltzen dira. Babes horiei bilgarriak edota ontziak deritze.

Bilgarri bat produktu jakin bat behar bezala babestea helburu duen aldi baterako estalkia da. Eman nahi zaion babes-motaren arabera, material eta forma ezberdinak erabiltzen dira, produktu bakoitzaren berezko ezaugarriak kontuan hartuta, betiere. Hauek dira bilgarri ohikoenak: kartoizko, zurezko edo plastikozko kaxak, paperezko edo plastikozko zorroak, film gardenak edo burbuiladunak, hezetasunaren aurkako poltsa lehorgarriak eta isotermikoak, estutxeak, metalezko eta plastikozko bidoiak eta abar.

Kasu gehienetan, babesak berak identifikatze- eta informatze-funtzioak ere egiten ditu; izan ere, bertan, etiketaren bidez, produktua eta haren ezaugarriak identifikatzen dira, baita haren erabilera eta, beharrezkoa izanez gero, hartu beharreko babes-neurriak ere.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola



3.22. irudia. Produktuaren edukiari buruzko informazioa duen bilgarriaren adibidea. Iturria: Winnard.

Hala ere, gaur egun, bilgarriak edo ontziak ez du soilik babes eskaintzen; salmentarako eta marketinerako argumentu ere bihurtu da. Bilgarri erakargarri eta deigarri batek erosteko erabakian eragina du; hori dela eta, fabrikatzaileak geroz eta gehiago inbertitzen ari dira egokia ez ezik, deigarria den bilgarri batean.



3.23. irudia. Ontzi deigarri eta erakargarri baten adibidea (Mobil 1).

Biltegi barruko zenbait ingurumen-alderdi ere kontuan hartu behar dira. Temperatura, eguzki-izpiekiko esposizioa, hezetasuna edo aireztapen eza bezalako faktoreek produktua honda dezakete. Horren adibide argia pinturagunean erabiltzen diren produktuak eta materialak dira. Biltegitratze-baldintza jakin batzuk betetzen ez badira, material horiek iraungitze goiztiarra izan dezakete, eta, ondorioz, espero baino kalitate txikiagoko ezaugarriak eskaini.



3.24. irudia. Tenperaturaren eta hezetasunaren adierazle digitalaren adibidea.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

Biltegiatzean, ingurumen-faktore horien nolabaiteko kontrola izatea garrantzitsua da. Argi dago helburu horretarako sistemak ezartzeak aparteko inbertsioa dakarrela, baina horrela egin ezean, kaltetutako produktuak ordezkatzeko instalazio horiek ezartzea baino garestiagoa izango da.

Azkenik, manipulazioak eta ingurumen-faktoreek eragindako kalteez gain, biltegi batean dauden produktu eta materialentzat beste arrisku batzuk ere badira, haien edo bilgarrien ezaugarriak direla eta. Horri dagokiola, su-kargaren kontzeptua garrantzitsua da; kontzeptu horrek sutea gertatuz gero, biltegiatutako materialak erretzean eragindako batez besteko bero-kantitatea aipatzen du. Beste era batean esanda, errekuntzan material horiek askatutako energia-kantitatea izango litzateke. Haren emaitzaren arabera, honako elementuak aukeratzen dira: babesak, isolamenduak, su-itxalgailuak, sute-ahokak, ihintzagailuak, aireztapenak, tenperatura onargarriak, sistema elektrikoak eta abar. Balio horrek, sutearen ikuspegitik, produktu jakin bat biltegiatuta izateak zer arrisku potentzial duen adierazten du; izan ere, sutea produktuarentzat ez ezik, pertsonentzat eta biltegiarentzat ere arriskutsua da.



3.25. irudia. Suteen aurkako babes-elementuen adibidea.

Indarrean dagoen lege-araudiak, horrelako gertaera baten aurrean, biltegiaren eta biltegiatutako materialen segurtasuna bermatzen du. Gaur egun, Eraikuntzaren Kode Teknikoak eta Industriako Establezimenduen Segurtasunerako Araudiak arrisku potentzialak identifikatzen dituzte, eta horrelako inguruneetan suteak saihesteko prebentzio-neurriak ematen dituzte; esaterako, su-karga handiko produktuak dituzten biltegiak.

3.2. EROSKETEN PROGRAMAZIOA

Inbentarioa etorkizunean erabiltzeko baliabide ekonomikoen pilaketa da. Horrek honako zalantza hau sortzen du: produktu bat maiz eskatzen bada, eskaera askoren kudeaketatik datozen kostuak askoz ere handiagoak dira, erosketa-langile, inprimaki, ordainketa-kudeaketa, garraio eta abar gehiago behar baita. Bestalde, kopuru handiagoa maiztasun txikiagoarekin eskatzeak eskaeraren kostua murriztu egiten du, baina, aldi berean, biltegiatze-kostua handitu egiten du inbentario handia izategatik. Hori da, batez ere, stockak behar bezala kudeatzeko arrazoi nagusia.

Gaur egun, biltegiaren kontzeptua inoiz baino konplexuagoa da, eta, horregatik, dagoeneko, *saio-akats* metodoak ez du zentzurik eskaera-data eta -kopurua erabakitzeke. Zorionez, ekonomikoki emaitza ezin hobek ematen dituzten metodo kuantitatiboak badaude.

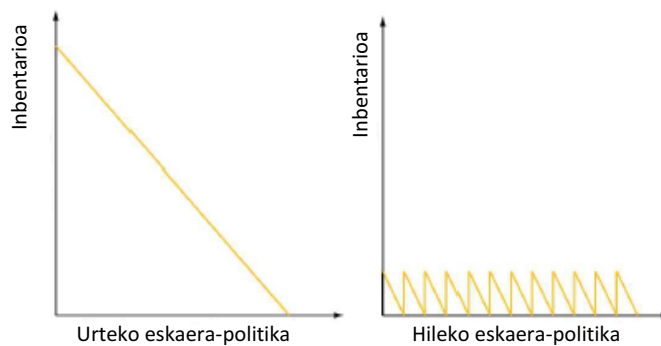
3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

Azken urteotan, makineria-fabrikatzaileen hainbat porrot ikertu dira, eta ikusi da, kasu askotan, gehiegizko stocka izan dela porrotaren arrazoi nagusia.

Gehiegizko inbentarioak oso garestiak dira biltegiarentzat, baina, bestalde, haiek eskasak badira, honako arazo hauek ekar ditzakete: merkatuaren zati bat galtzea, produkzio-prozesuetan geldialdiak edo langileek lanik ez izatea. Horregatik, stocken kudeaketa egokiak garrantzi handia du.

GOGOAN IZAN

Kudeaketa-eredu teorikoek hornidura-emaizta ezin hobek ematen dituzte, egunero eta urtero zer material eska daitezkeen zehazteko.



3.26. irudia. Hornidura-politika desberdin biren adibideak.

3.2.1. STOCK-KUDEAKETAREN GARRANTZIA

Inbentarioa behar bezala kudeatzea zuzendaritzaren zeregin garrantzitsuenetako bat da; hargatik, horrek inbentarioa modu efizientean erabiltzen dela eta stockak behar bezala kudeatzen direla bermatu behar du.

Unitate honetan ikusiko den bezalaxe, inbentarioak ezin hobeto kudeatzeko metodo kuantitatiboak badaude. Baina, inolako kalkulurik egin gabe, sen onarekin besterik gabe, ikus daiteke, oro har, inbentario handiak mantentzea interesgarria izango dela baldin eta:

- Eskaera-kostuak handiak badira.
- Biltegiatze-kostuak txikiak badira.
- Eskaera-bolumen handiak egiteagatik deskontuak badaude.
- Eskaeraren bat-bateko igoerak badaude.
- Prezio-igoera izugarriak aurreikusten badira.

Halaber, inbentario-maila baxuak mantendu behar dira baldin eta:

- Eskaera-kostuak txikiak badira.
- Biltegiatze-kostuak handiak badira.
- Enpresaren eskaera egonkorra bada.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

- Hornitzaileak fidagarriak badira eta ez badago berriro hornitzeko arazorik.
- Finantza-arazoak badaude hornitzaileei ordaintzeko.
- Prezio-jaitiera handia aurreikusten bada.



3.27. irudia. Produktuen biltegiatzea.

Lehen esan bezala, inbentarioak kontrolatzea zuzendaritzak bere gain hartu beharreko eginkizunetako bat da. Zuzendaritzak honako gai guztiak jorratu behar ditu: enpresaren materialen eta elementuen eskuratzea, biltegiatzea eta antolatzea.

Horrela, inbentarioen kudeaketa egokiak honako hauek ezin hobeto definitu behar ditu:

- Zer produktu eskatu.
- Noiz eskatu.
- Non biltegiatu.
- Zenbat produktu geratzen den.
- Zer hornidura-eredu jarraitu.

GOGOAN IZAN

Inbentarioek ez diete baliorik gehitzen mugitzen diren produktuei. Horregatik da hain garrantzitsua stocken kudeaketa kostuak optimizatzeko.

Biltegiak kudeatzeko teknikak biltegiak dauden materialekin eta ordezeko piezekin zerikusia duten alderdi horiek guztiak definitzen lagunduko digute. Bestalde, esan behar da teknika horiek enpresaren berezko stocken kudeaketan aplikagarriak izateaz gain, enpresa osatzen duten elementu fisiko material guztietara ere zabalduta daitezkeela; esate baterako, sortutako dokumentazioaren edo bulegoko materialaren kudeaketan, besteak beste.

GOGOAN IZAN

Biltegi stockak ordezeko piezen erabilgarritasuna bermatu behar du; produktu bat agortzen ari dela nabaritzen gero, kudeaketa-sistemak ordezeko piezen kantitatea maila jakin batean berreskuratu behar du, etorkizuneko salmentak bermatzeko.

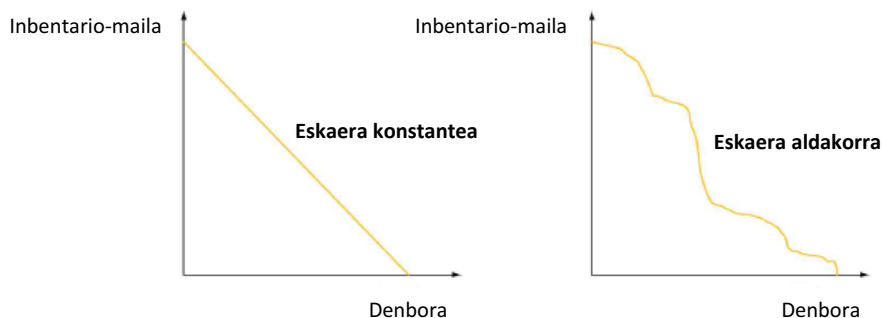
3. Biltegitzea eta biltegi-kontrola

3.2.2. EROSKETA-ALDAGAIK

Stocken kudeaketan eragina duten faktoreak askotarikoak dira, eta ez dute zertan berdinak izan enpresa batean eta bestean, ezta enpresa bereko biltegi batean eta bestean ere. Faktore horiek inbentarioa ondo hornitzeko jarraibideak ezartzen dituzte. Aldagai horietako batzuk zuzenean enpresaren zuzendaritzaren gain daude, eta, ondorioz, haien nahierara alda daitezke. Faktore horiei *aldagai kontrolagarriak* deritze; hona hemen adibide batzuk: eskaera beharreko kopurua, eskaera-puntua, segurtasun-stocka eta abar. Bestalde, badira enpresak kontrolatu ezin ditzakeen beste elementu batzuk, inbentarioa dagoen inguruneko kanpoko faktoreak edo baldintzazkoak baitira. Horiei *aldagai kontrolaezin* esaten zai. Eskaera, biltegi- lekua edo hornidura-epea dira kontrolatu ezin diren elementuen adibide batzuk.

Ondoren, aurretik aipatutako adibide batzuk azalduko ditugu, kontzeptuak definitzeko eta zehazki zertaz ari garen ulertzeko:

- **Inbentario-maila.** Inbentarioaren tamainari dagokio. Biltegi jakin batean dauden produktuek stocka osatzen dute, eta stock horrek inbentario-maila zehazten du.
- **Eskaera.** Produktuak biltegitik ateratzeko eskaera-tasa da. Eskaera-tasa horrek zuzenean inbentario-mailan eragiten du. Adibidez, tasa altua bada, inbentario-maila tasa horren arabera murriztuko da. Eskaerari dagokionez, nagusiki, bi mota bereiz daitezke: eskaera konstantea, non tasa egonkor mantentzen den; eta eskaera aldakorra, non tasa denboran zehar aldatzen den.

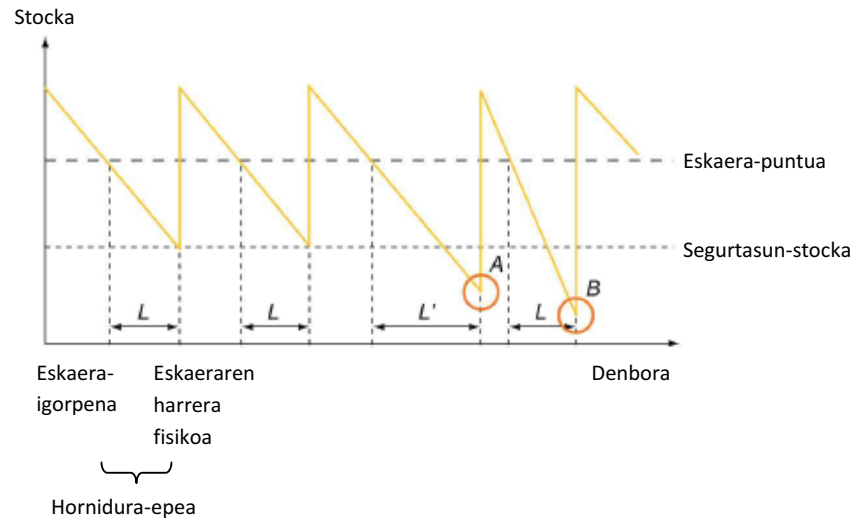


3.28. irudia. Eskaera konstante eta aldakor baten arteko desberdintasuna.

- **Eskaera-puntua.** Inbentario-maila horretatik aurrera, berriz hornitzeko eskaera-agindua egin behar da, inbentario-maila minimoa delako (biltegitze-kostua minimizatzeke).
- **Hornidura.** Eskaera bat inbentarioa hornitzeko biltegi-iristeari deritzo. Hornidura-denbora (ingelesez, *lead time*) eskaera-agindua egin denetik zerbitzatzen den arte igarotako denbora da.
- **Segurtasun-stocka.** Erreserban uzten den stocka da, baldin eta kontrolatu ezin diren faktoreek enpresak aurreikusitako estimazioaren edo joeraren aurka jokatzeko badute. Beste era batera esanda, eskaera bat-batean handitzen bada eta hornidura atzeratzen bada, eskaera-puntuak huts egingo du eta stocka hautsi egingo da. Hori saihesteko, stock-hausturak saihesten dituen segurtasun-stocka behar da.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

- **Stock-haustura.** Inbentarioko produktua agortzen denean eta eskaerari ezin zaionean aurre egin gertatzen da. Stockaren haustura (*stockout*, ingelesez) segurtasun-stocka kalkulatu saihesten da.



3.29. irudia. Aurreko kontzeptuak islatzen dituen inbentario baten bilakaeraren adibidea. A kasuan, horniduran atzerapena egon da (L'), eta B kasuan, berriz, eskaera bat-batean igo da eta; hori dela eta, stock-maila bat-batean jaitsi da. Bi kasu horiek stock-hausturak eragingo lituzkete, baina segurtasun-stockari esker, egoera horiei aurre egin zaie, eskaera asebetetzeari utzi gabe.

- **Batez besteko inbentarioa.** Epe jakin batean dagoen batez besteko inbentario-mailari deritzo. Besteak beste, kudeaketa-kalkuluak egiteko, erabakiak hartzeko, balioztatzeko edo aseguru-polizak kontratatuzko erabiltzen da.
- **Inbentario-kostuak.** Biltegiaren berezko jardueretatik datozen kostu guztiak dira. Horien artean, honako hauek nabarmentzen dira:
 - **Produktuaren kostua.** Produktu-unitate bakoitzeko ordaintzen den prezioa da. Literatura batzuek ez dute kostu hori inbentarioaren berezko kostutzat hartzen, baina kontuan hartu behar da eskaerak egiteko garaian, hainbat ekonomia- eta finantza-erabaki horren mende egon daitezkeela. Gainera, inbentarioaren zuzeneko kostutzat hartzen ez bada ere, zenbaitetan kontuan izan behar da stockaren inguruko erabaki jakin batzuek kostu horretan eragina izan dezaketela. Horren adibidea kopuru handiak eskatzea izango litzateke, eta hori, normalean, enpresa hornitzaileek unitateko prezioa murriztea dakar.
 - **Eskaera-kostua.** Hornidura-eskaera tramitatuzko beharrezkoak diren gastu guztiak dira: langileak, bulegoko materiala, telefonoa, posta, material informatikoa, datuen erregistroa, dokumentazio-kudeaketa, garraioa eta abar. Kasu gehienetan, kostu horrek eta eskatutako material-kopuruak loturarik ez dutela onartzen da, hau da, kostu hori eskaera bakoitzeko finkoa da; eskaera-kostua ez da aldatzen eskaera unitate bakar batez edo milioi batez osatuta badago ere.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

Azpimarratzekoa da eskaera asko dituzten enpresa handietan kostu hori ez dela finkoa, baizik eta eskaera-kopuruaren arabera alda daitekeela. Urtean 10.000 eskaera kudeatzen dituen enpresa batek hornidura txikiagoak egitea erabakitzen badu eta, horrela, eskaeren kopurua % 50 handitu, hasiera batean, eskaeren urteko guztizko kostua ere % 50 igoko dela pentsa genezake, baina hori ez da horrela. Badira eskaeraren kostuarekin zerikusia duten zenbait elementu beste era batean jokatzen dutenak. Telefonía-tarifa lauek, informazioa kudeatzeko sistema integralek edo garraio-zerbitzuek elementu horien urteko kostua ez handitzea edo neurri txikiagoan handitzea eragiten dute; hori dela eta, eskaera-kostu guztiak egindako eskaera-kopuruaz zatitzen direnean, emaitza aurreko unitateko eskaera-kostua baino txikiagoa da.

GOGOAN IZAN

Paleten bidezko biltegiatzean, kargak ezin dituzte gainditu paletaren erresistentzia- eta perimetro-neurriak. Kargaren gehieneko altuerak 1,5 m izan behar du, eta, pisuak, 700 kg.

- **Biltegiatze-kostua.** Materialak leku fisiko batean biltegiatzeak eragindako gastuak dira. Honako hauek dira biltegiatze-kostu ezagunenak: instalazioen mantentze-kostua, alokairuak, argiztapena, egokitzapena, klimatizazioa, segurtasun-elementuak edo osasun-zerbitzuak. Kontratutako aseguruaren kostuak eta biltegitik eratorritako zergak ere ez dira ahaztu behar.

Beste hauek ere biltegiatze-kostuen barruan sartu behar dira: produktuen mugimendu- eta kokapen-eragiketak, sarrera-irteeren mugimendu-erregistroak eta inbentarioaren egiaztapen- eta kontrol-errutinak.

Azkenik, hain ezagunak ez diren baina aurrekoak bezain garrantzitsuak diren beste kostu batzuk ere aipatu behar dira; esaterako, inbertitutako kapitalaren kostuak, hortik ordaindu beharreko hainbat interes baitatuz, eta biltegiari ibilgetutako diruarekin zerbait desberdina egiteko aukera-kostuak.

Bestalde, biltegiaren kudeaketa-sistemaren akatsak ere kontuan izan behar dira; izan ere, nahi ez diren egoerak eragiten dituzte eta kostu bat litzateke enpresarentzat. Zaharkitzearen kostua da horren adibide, hau da, merkatuan jada irteerarik ez duten produktuen kostua, haien zatitza eskaerarik ez dagoelako. Hargatik, produktu horietan inbertitutako kapitala galdu egiten da, eta, gainera, produktu horiek biltegiaren espazio fisiko bat okupatzen ari direnez, leku hori ezin da aprobetxatu eskaera duten beste produktu batzuk gordetzeko. Iraungitzearen adibidea aurrekoaren antzekoa izango litzateke, baina, kasu horretan, gainera, enpresaren ekoizpen-prozesuetan erabiltzeko balizko arriskua areagotu egingo litzateke, eta berregokitze-, zaharberitze- eta berriro prozesatze-lanak egitea ekarriko luke. Azkenik, enpresari kostu handia dakarkion adibide bat stockaren haustura da. Enpresak bere inbentario-maila agortu duenean eta eskaerari aurre egin ezin dionean (stock-haustura deritzona), enpresaren ekoizpen-prozesuak gelditu egiten dira eta enpresa-jarduera eten

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

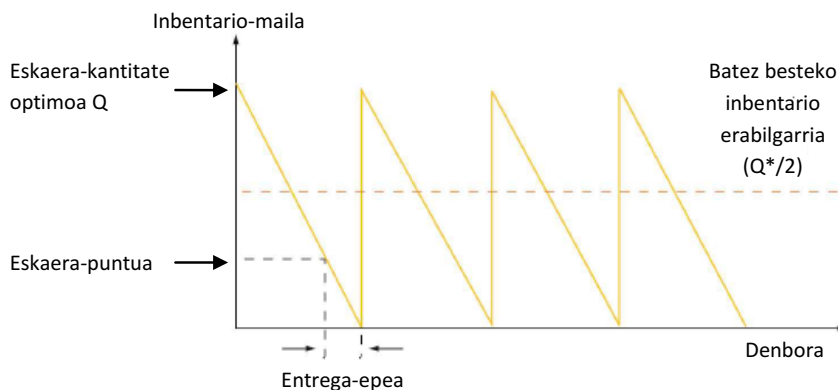
egiten da hausturak irauten duen bitartean. Horrek, oro har, galera ekonomiko handiak eragiten ditu honako arrazoi hauengatik: lan-aginduak ezin direlako bete, enpresaren irudia hondatu delako eta abar.

3.2.3. ESKAERA-KOPURU EKONOMIKOA

Garatutako ereduak hornidura-erabaki orokorrak eta egoera jakin baten aurrean erabaki zehatzak hartzen laguntzen dute. Kontrola daitezkeen faktoreei buruzko erabakiak hartzeko ahalmenak aukera ematen du parametro horiek optimizatzen duten eredu matematikoak garatzeko esparru teorikoa ezartzen. Kontrolatu ezin diren aldagaiak dagokienez, kasu gehienetan, aldagai horien balioa kalkulatzeko eredu estatistikoak aukeratu dira, produktu beraren edo aztertutako produktuaren antzeko egoeran dauden produktuen aurreko urteetako historietan oinarrituta; horrela, mota horietako aldagaien ausazkotasuna kontrolatzea lortzen da.

Eskaera-kopuru ekonomikoaren erudia (EOQ, *Economic Order Quantity* delakoa) erosi edo fabrikatu beharreko lotearen tamaina zehaztea helburu duen eredu determinista da. Ibilgailu-lantegiei dagokienez, horniduraren erreferentzia ematen digu, enpresa-mota horretan ez baitira elementu edo pieza fabrikatzen.

Eredu horren oinarritzko hipotesiek aldagaietako asko ezagunak diren eta oso ondo zehaztuta dauden ingurune ideala erakusten dute. Errealitatean hori ez da horrela gertatzen, baina ereduaren filosofia oso emaitza onak eta puntu optimotik gertukoak lortzea ahalbidetzen du. Argi dago eredu hori gaur egungo aplikazio informatikoetan ezartzen badugu, kalkulu-ahalmen handiagoa eta kontrolatu ezin diren aldagai horien xehetasun estatistikoaren zehaztasun handiagoa lor dezakegula. Hala ere, ez dugu ahaztu behar erudia oso konplexua izan arren, errealitatearen irudikapena besterik ez dela, eta, zoritxarrez, errealitatea beti zailagoa eta askotarikoagoa dela.



3.30. irudia. EOQ (eskaera-kopuru ekonomikoa) ereduaren grafiko adierazgarria, oinarritzen den hipotesien arabera.

GOGOAN IZAN

Material zurrun linealen (profilak, barrak, hodiak eta abar) pilaketek, gehienez ere, 6 metroko altuera izatea gomendatzen da, elementu mekanikoentzako sarbidearekin.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

Albert Einsteinek esan zuenez: «Emitza desberdinak bilatzen ari bazara, ez egin beti gauza bera» .

EOQ (Eskaeraren Kopuru Ekonomikoa) eredua edo WILSON metodoa honako hipotesi hauetan oinarritzen da:

- Produktu edo erreferentzia-mota bakarra hartzen du kontuan.
- Material edo ordezeko piezen eskaerak independenteak dira bata bestearekiko. Eskaera bakoitza erreferentzia bakar bati dagokio eta horrela entregatzen da, hau da, ez da kontuan hartzen eskaeren baterakuntza (kostuak murrizteko, hainbat erreferentzia eskaera bakar batean biltzea).
- Aztertutako epean, eskaera edo biltegitik irteteko beharrak ezagunak eta konstanteak dira.
- Epe horretan, eskuratze-prezioak (edo fabrikazio-kostuak) aldaezinak dira, eta ez dago kopuruagatik egindako deskonturik.
- Ez da kontuan hartzen espazio fisikoaren murrizketarik, ezta murrizketa ekonomiko-finantzariorik ere.
- Hornidura berehalakoa da (materiala osorik entregatzen da instant batean) edo entregatzeko epea guztiz ezaguna da eta konstante mantentzen da.
- Kudeaketan parte hartzen duten aldagai guztiak ezagunak dira. Eskatu (edo fabrikatu) beharreko kopuruari eragiten dioten kudeaketa-kostu bakarrak biltegitratze-kostua eta eskaera-kostua dira, baina eskatutako kopuruarekiko independentetzat ere jotzen dira, hau da, eskatutako kopurua edozein izanda ere, biltegitratze- eta eskaera-kostuak ez dira aldatzen.
- Stock-hausturak ez dira onartzen.

Hipotesi horiek kontuan hartuta soilik aplikatu daitezke EOQ eredua, baina aurretik aipatu den bezala, eredu horrek, berariazko aplikazio informatikoak erabiliz, kalkulu zehatzagoak eta aurreratuagoak egiteko oinarriak finkatzen ditu. Gure kasuan, beraz, haren aplikagarritasuna balioesteko, hipotesi eta kalkulu horiek aztertzen ari garen produktuaren egoera errealarekin parekatzen diren aztertzea komenigarria da.

Ondoren, eskaera-kopuru ekonomikoa kalkulatzeko prozesua erakusten da, faktore bakoitzaren nomenklatura kontuan hartuta eta kostua diru-unitatetan zehaztuta, inolako dirurik zehaztu gabe.

Lehenik, produktuen erreferentzia jakin baten kostu osoa aurkitu dugu:

$$KO = RK + EK + BK$$

KO = Kostu osoa

RK = Erosketa- edo eskuratze-kostua

EK = Eskaera-kostua

BK = Biltegitratze-kostua

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

Ondoren, termino bakoitza garatu dugu:

$$KO = C \cdot E + \frac{E \cdot K}{Q} + h \frac{Q}{2}$$

Q = Eskara-kopurua

C = Unitateko produktu-kostua

E = Produktu-eskara

K = Eskara-kostu finkoa

h = Unitateko biltegitratze-kostua

Kontuan izan behar da E/Q terminoak aztertutako epean (normalean, urtebete) guztizko eskaera-kopurua adierazten duela. Halaber, azpimarratu behar da Q/2 terminoak biltegiaren batez besteko stocka adierazten duela (batez besteko inbentarioa).

Kostu osoaren funtzioa zehaztu ondoren, funtzio hori minimizatzen duen Q-ren balioa lortu dugu; horretarako, adierazpen hori Q-rekiko deribatu eta 0-rekin berdindu dugu:

$$\frac{dKO(Q)}{dQ} = \frac{d}{dQ} \left(C \cdot E + \frac{E \cdot K}{Q} + h \frac{Q}{2} \right) = 0 \qquad -\frac{E \cdot K}{Q^2} + \frac{h}{2} = 0$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot E \cdot K}{h}}$$

GOGOAN IZAN

Kasu batzuetan, unitateko biltegitratze-kostua (h) unitateko produktu-prezioaren ehuneko jakin baten arabera adierazten da.

$$h = r \cdot p$$

r = Tasa biltegiko kostuaren %-tan

p = Aleko produktu-prezioa

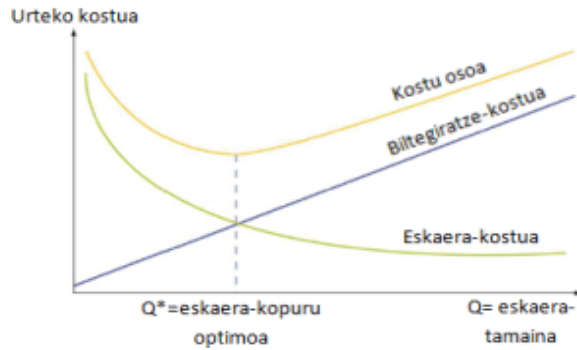
Q-ren balioa lortu ondoren, puntu minimo bat dela egiaztatu behar da. Horretarako, bigarren deribatua kalkulatu eta positiboa dela egiaztatu dugu. Q*-k eskaera-kopuru optimoa adierazten du.

$$\frac{d^2KO(Q)}{dQ^2} = \frac{d^2}{dQ^2} \left(C \cdot E + \frac{E \cdot K}{Q} + h \frac{Q}{2} \right) = \frac{d}{dQ} \left(-\frac{E \cdot K}{Q^2} + \frac{h}{2} \right) > 0$$

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

$$2 \frac{E \cdot K}{Q^3} > 0$$

E, K eta Q beti balio positiboak direnez, bigarren deribatua beti positiboa izango da eta, ondorioz, Q^* puntu minimoa da, hau da, puntu optimoa.



3.31. irudia. Aurretik lortutako emaitza analitikoaren irudikapen grafikoa. Kasu horretan, ez da kontuan hartzen RK (erosketa-kostua edo eskuratze-kostua), ez baitu parte hartzen azken emaitzan eta haren balioa konstantetzat hartzen baita.

Gainera, eredu horri esker, erabakiak hartzeko garrantzi handiko informazio gehigarria aurki dezakegu.

- Aldi jakin batean (adibidez, urtebete) egin beharreko eskaera-kopurua (Z):

$$Z = \frac{E}{Q^*}$$

- Aldi horretako batez besteko inbentarioa:

$$\bar{I} = \frac{Q^*}{2}$$

- Aldi horretako horniduren arteko denbora (azterketaldia urtebetekoa bada):

$$d = \frac{365}{Z}$$

- Aldi horretako eskaera-balio optimoa:

$$B = C \cdot Q^*$$

- Aldi horretako kostu osoa:

$$KO = C \cdot E + \frac{E \cdot K}{Q^*} + h \frac{Q^*}{2}$$

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

GOGOAN IZAN

Produktu suntsikorren hornidura ondo kudeatzeak nahi ez diren ekoizpen-geldialdiak saihestu ditzake.

BA AL ZENEKIEN...?

Segurtasun-stocka terminoa logistikan erabiltzen da, biltegian aldi baterako stock-hausturei aurre egiteko mantentzen den stock-maila gehigarria deskribatzeko, hain zuzen.

PROPOSATUTAKO ARIKETAK

3.5. Sartu kalkulu-base batean 3.2.3. ataleko formula guztiak.

3.6. Kalkulatu eskaera baten kostu osoa, honako parametro hauek kontuan hartuta:

- Produktu bakar baten unitateko erosketakostua 2,6 € da, eta 150.000 unitate erosten dira.
- Biltegitratze-kostua unitate guztien kostu osoaren % 8 da.
- Eskaera-kostua 100 € da.

3.2.4. SEGURTASUN-STOCKA

Segurtasun-stocka babes-neurria da balizko urritasuna dugunean. Aurreikusitakoa baino eskaera handiago batek edo hornidura-atzerapen batek stocka haustea ekar dezake, eta, ondorioz, eskatutako hornidura-eskakizunak bete ezin izatea. Kasu horietan, segurtasun-stockak garrantzi berezia hartzen du. Stock horrek gai izan behar du, hornidura berria iristen den bitartean, eskaera-beharrak asetzeko.

Bi aldagai-mota bereizi behar dira eskaera-aldaketaren eta hornidura-denboraren (eskaera-agindua egin denetik hura zerbitzatzen den arte igarotzen den denbora) arabera. Aurreikusi daitezkeen eta idealki konstanteak (eredu determinista) diren eskaera eta entrega-epeak ditugunean, ez da segurtasun-stockik behar, eskaera-puntuaren sistema ezartzea nahikoa baita. Sistema hori aurrerago xehetasunez aztertuko dugu.

Baina nolabaiteko ausazkotasuna izanez gero, hau da, hornidura-denboran edo entrega-epean aldakortasuna izanez gero, baliabide estatistikoak erabili behar ditugu segurtasun-stockaren efizientzia ziurtatzeko (eredu probabilitistikoak). Kasu horietan, honako formula hau erabili behar dugu:

$$S_s = u \cdot \sqrt{E^2 \cdot \sigma_L^2 + L \cdot \sigma_E^2}$$

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

E = Batez besteko eskaera

σ_E = Eskaera-desbideratze estandarra

L = Berriz hornitzeko batez besteko epea

σ_L = Berriz hornitzeko epearen desbideratze estandarra

u = Segurtasun-koefizientea (zerbitzu-tasaren arabera)

Ausazkotasunaren ondorioz gerta liteke segurtasun-stocka eskaera jakin baten gorakada bati aurre egiteko gai ez izatea; u koefizienteak egoera horri erantzuten dio. Koefiziente hori probabilitate-konstante bat da eskaeraren banaketa normal baten hipotesian, eta kasu horietan dagoen segurtasun-maila adierazten du.

3.1. taulan, u balioetako batzuk agertzen dira, bermatu nahi den zerbitzu-tasaren arabera.

3.1. taula. Segurtasun-stockari aplikatu beharreko segurtasun-koefizientea (banaketa normalari erantzuten dion eskaera batean).

Zerbitzu-tasa	Zerbitzu-koefizientea	Zerbitzu-tasa	Zerbitzu-koefizientea
% 50,00	0,00	% 90,00	1,28
% 55,00	0,13	% 91,00	1,34
% 60,00	0,25	% 92,00	1,41
% 65,00	0,39	% 93,00	1,48
% 70,00	0,52	% 94,00	1,55
% 75,00	0,67	% 95,00	1,64
% 80,00	0,84	% 96,00	1,75
% 81,00	0,88	% 97,00	1,88
% 82,00	0,92	% 98,00	2,05
% 83,00	0,95	% 99,00	2,33
% 84,00	0,99	% 99,50	2,58
% 85,00	1,04	% 99,60	2,65
% 86,00	1,08	% 99,70	2,75
% 87,00	1,13	% 99,80	2,88
% 88,00	1,17	% 99,90	3,09
% 89,00	1,23	% 99,99	3,72

GOGOAN IZAN

Segurtasun-stocka eskaintza-eskarietan sortzen diren ziurgabetasunak murrizteko egiten da.

3. Biltegitzea eta biltegi-kontrola

Adibidez, % 99,5eko zerbitzu-tasa bermatu nahi badugu, 2,58 balioa duen faktorea erabiliko dugu. Horrela, stock-haustura izateko probabilitatea % 0,5 baino txikiagoa izatea bermatuko dugu.

Kasu askotan, enpresek horrelako kalkulu teorikoetatik ihes egiten dute, eta esperientzian edo hainbat aplikazio informatikotan aurrez instalatutako algoritmoetan oinarrituta hartu ohi dituzte erabakiak. Hala ere, teoria hori oso erraza da erabiltzen, baldin eta faktore idealak dituen eredu determinista batean oinarritzen bagara eta, gero, segurtasun-stock bat gehitzen badugu, idealki beharrezkoa ez bada ere, errealitateak hori kontuan hartzea behartzen gaitu. Segurtasun-stocka kalkulatzeko modu erraz bat honako hau izango litzateke: inbentarioan erreferentzia jakin bateko 0 ale edo unitate gelditzen direla jakinda, hurrengo hornidura iritsi arte zenbat unitate beharko genituzkeen kalkulatzeko, hau da, entrega-epean egon den eskaera.

$$S_s = L \cdot E$$

E = Batez besteko eskaera

L = Berriz hornitzeko batez besteko epea

Aurrerago ikusiko den bezala, formula hori eskaera-puntuaren sistemari dagokio. Horrek esan nahi du segurtasun-stockak eta eskaera-puntuak tamaina bera dutela (3.2. ebatzitako ariketako d puntua).

EBATZITAKO ARIKETA

3.2. Esekidura-sistemako malguki-fabrikatzaile baten biltegiak, urtero, erreferentzia bereko 50.000 malguki ibilgailu-fabrikatzaile bati saltzen dizkio. Unitateko erosketa-prezioa 22,5 € dela kontuan hartuta, fabrikatzaileak 80 €-ko kostua kobratzen digula eta biltegitratze-kostuaren tasa % 15 dela, honako hau egin behar da:

- Eskaera optimoa.
- Enpresak urtero egin beharreko eskaera-kopurua.
- Bi eskaeren artean igarotzen den denbora.
- Eskaera-puntua, hornidura-epea 2 egunekoa dela eta segurtasun-stocka 137 malgukik osatzen dutela kontuan hartuta (enpresak esperientzian oinarrituta erabakitzen du kopuru hori, egun batean saltzen duen kopurua baita).
- Grafikoa.

EBAZPENA

a) Eskaera optimoa

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot E \cdot K}{h}} = Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 50.000 \cdot 80}{0,15 \cdot 22,5}} = \mathbf{1.540} \text{ malguki inguru}$$

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

b) Enpresak urtero egin beharreko eskaera-kopurua.

$$Z = \frac{E}{Q^*} = Z = \frac{50.000}{1.540} = 33 \text{ eskaera inguru urtero}$$

c) Bi eskaeren artean igarotzen den denbora.

$$d = \frac{365}{Z} = d = \frac{365}{33} = 11 \text{ egunetik behin eskaera bat egin behar da}$$

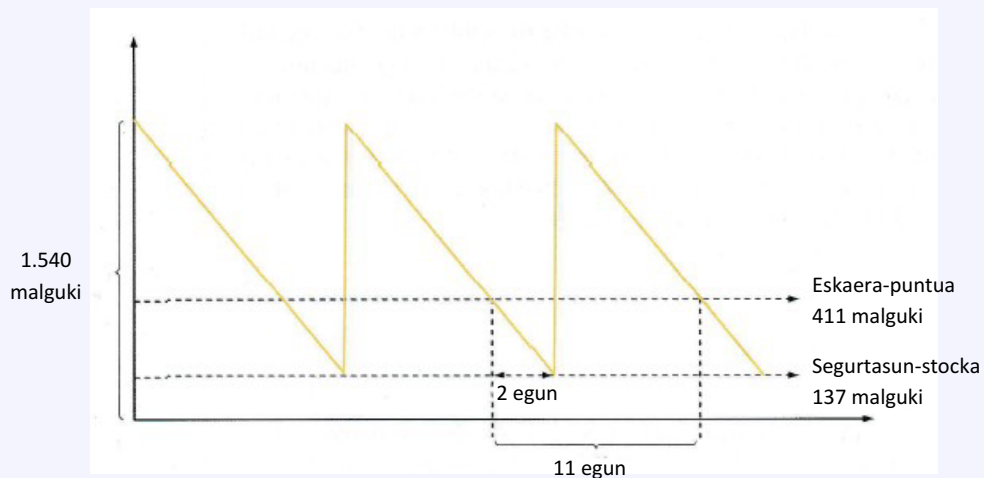
d) Eskaera-puntua, hornidura-epea 2 egunekoa dela eta segurtasun-stocka 137 malgukik osatzen dutela kontuan hartuta (enpresak esperientzia oinarrituta erabakitzen du kopuru hori, egun batean saltzen duen kopurua baita).

$$E = \frac{50.000}{365} = \text{eguneko eskaera } 137 \text{ malgukik osatzen dute}$$

$$Ss = L \cdot E = Ss = 2 \cdot 137 = 274 \text{ malguki (hornidurak dirauen bitartean dagoen eskaera)}$$

Beraz, $274 + 137 = 411$ malguki.

e) Grafikoa.



3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

3.2.5. BILTEGIA KUDEATZEKO SISTEMAK

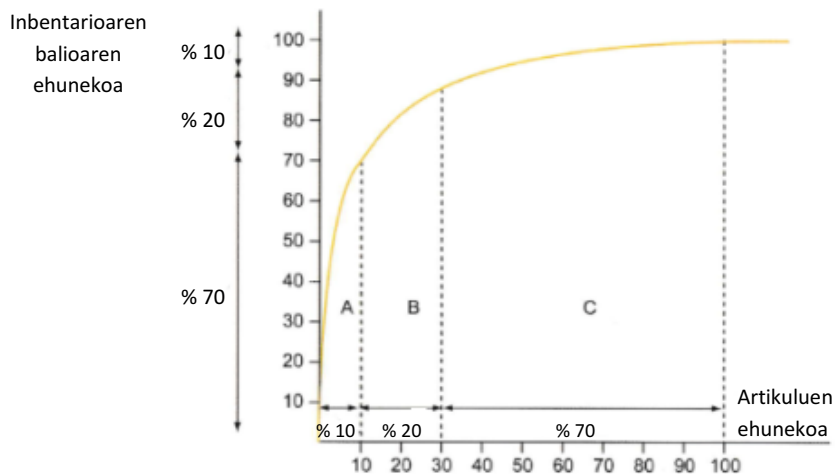
Behin biltegiaren eragina duten oinarriko faktoreak ezagututa, honako sistema hauek aztertuko ditugu:

ABC sailkapen-sistema

Enpresa batzuek, eta lantegiak, besteak beste, produktu-kopuru handiegiarekin lan egiten dute, eskaera-kopuru ekonomikoaren kalkulua erabiliz, produktu bakoitzaren banakako jarraipena egiteko. Gogoratu behar da aldagaietako bat aldatzen den bakoitzean, eskaera-kopuru ekonomikoa birkalkulatu egin behar dela. Normalean hartu ohi den neurri bat da benetan kontrol estua merezi duten produktuak identifikatzea. Horretarako, ABC sailkapen-sistema erabiltzen da.

Sailkapen-sistema honek stockeko produktu guztiak hiru taldetan banatzen ditu, produktu bakoitzaren balioan eta kopuruan oinarrituta.

- **A taldea.** Multzo honetan produktuen ehuneko txiki bat dago (% 10-20); hala ere, produktu horiek enpresaren urteko inbentario-kostuaren ehuneko handi bat adierazten dute (% 70-80). Talde horretako produktuei arreta berezia jarri behar zaie, eta produktu horietako bakoitzari eskaera-kopuru ekonomikoaren formula aplikatu.
- **B taldea.** Multzo hau produktuen bolumen txiki batek osatzen du (% 20-30), baina horien balioa aurrekoena baino baxuagoa da; hala ere, balio hori ez da batere mespretxagarria (% 15-20). Produktu horiek esperientziaren edo eskaera-kopuru ekonomikoaren formularen bidez kudea daitezke; hala eta guztiz ere, ez da beharrezkoa etengabe eguneratzea, aldizka berrikustea nahikoa da.
- **C taldea.** Talde horretan produktu gehienak biltzen dira (% 50-70), hau da, produktu guztien ehuneko handi batek osatzen du, baina inbentarioaren balioaren zati txiki bat baino ez dute adierazten (% 5-10). Kasu horretan, ez da beharrezkoa talde hori osatzen duten produktuak etengabe kontrolatzea, kontrol horren kostua lor litekeen aurrezkoa baino handiagoa baita.



3.32. irudia. ABC sailkapen-sistema erabiliz produktuak identifikatzeko adibidea.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

Hiru mailatan egindako sailkapen hori, ohikoena bada ere, ez da ezinbestekoa. Gerta liteke produktuak 2, 4 edo kategoría gehiagotan sailkatzea. Nolanahi ere, garrantzitsuen etengabeko plangintza eta kontrola behar duten taldeko produktuetan arreta jartzea da, inbentario-kostuak behar bezala kudeatzeko.

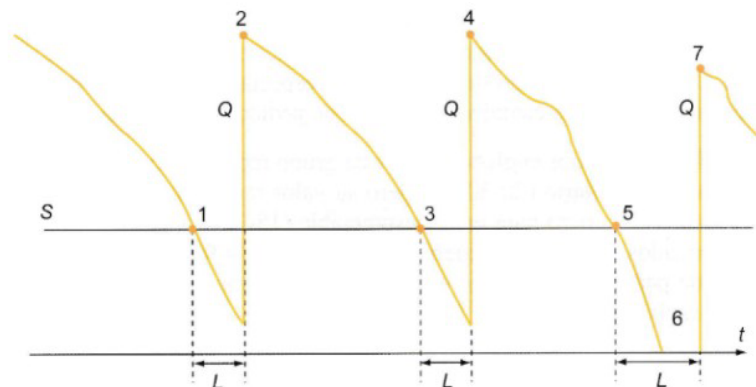
BA AL ZENEKIEN...?

Paretoren legea ABC sailkapenaren abiapuntua da. Ideia Vilfredo Pareto (1848-1923) ekonomialari italiarrak behatutako fenomenoan oinarritzen da. Fenomeno horren arabera, biztanleria estatistiko baten talde txiki batek (% 20) baliabide jakin baten elementu gehienak zituen (% 80), eta alderantziz, gainerako biztanleriak (% 80) gainerako elementuak zituen (% 20). Sailkapen hori *80-20 araua* izenarekin ere ezaguna da, eta geroztik enpresa-munduan orokortu egin da.

ESKAERA-PUNTUAREN SISTEMA

Sistema hori stockaren posizioa une oro ezagutzean datza. Horrela, kontsumoaren ondorioz stocka balio minimo jakin batera iristen denean, beste eskaera bat egiten da. Horrela, inbentario-maila eskaera berriaren puntura iristen den bakoitzean, aurrez ezarritako kopurua eskatu behar da. Kopuru finko hori eskaera-kopuru ekonomikoaren formularen bidez zehaztu daiteke.

Normalean, eskaeraren aldakortasun estatistikoaren ondorioz, segurtasun-stock bat gehitu ohi da. Aurreko puntuetan adierazi den bezala, segurtasun-stocka esperientziaren edo kalkulu matematikoen bidez zehaztu daiteke.



3.33. irudia. Eskaera-puntu sistemaren bidezko horniduraren adibidea. Eskaera-kopurua Q da; 1,3 eta 5 puntuek stocka eskaera-puntura iristen den unea adierazten dute; L entrega-epeak 6. puntuan stock-haustura dakar; horrek segurtasun-stocka zein garrantzitsua den erakusten du.

GOGOAN IZAN

Stocka kudeatzeko ditugun formula guztiak alorreko teknikarien esperientziari esker zehaztu dira.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

Eskaera-puntu optimoaren kalkulua

Normalean, esperientziaren bidez, eskaera-puntu bat zehaztu daiteke, baina bada eskaera-puntu bat, biltegiatze-bolumena minimizatzen duena eta, ondorioz, biltegiaren eraginkortasuna hobetzen duena; puntu horri eskaera-puntu optimoa (EPO) deritzo.

$$EPO = L \cdot E + Ss$$

$$EPO = L \cdot E + u \cdot \sqrt{E^2 \cdot \sigma_L^2 + L \cdot \sigma_E^2}$$

E = Batez besteko eskaera

σ_E = Eskaera-desbideratze estandarra

L = Berriz hornitzeko batez besteko epea

σ_L = Berriz hornitzeko epearen desbideratze estandarra

u = Segurtasun-koefizientea (zerbitzu-tasaren arabera)

Segurtasun-stockak eskaera-puntuarekin batera hornidura eta, ondorioz, bezeroen kanpo-eskaerari eta lantegiko barne-eskaerari aurre egiteko gaitasuna bermatzen dute.

DENBORA FINKOAREN SISTEMA EDO ALDIZKAKO HORNIDURA-SISTEMA

Metodo honekin inbentarioa aldizka berrikusten da. Berrikuste-unean material jakin baten stocka zehaztutako mailaren azpitik badago, eskaera bat egiten da eskatutako kopuruak inbentarioa bere maila maximora itzul dezan.

Sistema horren aldaera bat da berrikuste-unean, stock-maila edozein dela ere, eskaera-agindu bat egiten bada inbentarioa bere maila maximora itzultzea.

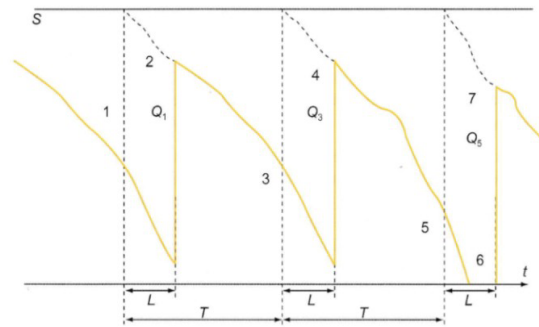
Ziklo bakoitzean eskatutako kopuruak desberdinak badira ere, sistema honek aukera ematen du une berean produktu-mota ezberdinak eskatzeko, eta horrek merkaturatze-kostuetan aurreztea dakar.

Bestalde, sistema honek segurtasun-stock handia behar du, berrikuste-uneen artean haustura saihesteko. Beste arazo bat da eskaeren tamainaren aldea arazo bat dela biltegiako lekua kudeatzean. Horregatik, metodo hau, batez ere, A taldeko produktuekin erabiltzen da, eta, batzuetan, B taldekoekin.

GOGOAN IZAN

Gure enpresak bezeroari zerbitzu ezin hobea bermatu behar dio. Horretarako, eskaeren bidalketa-prozesuak eta salgaien txandakatze egokia bermatu behar dugu; lekua maximizatze elementu egokiak ere beharko ditugu.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola



3.34. irudia. Aldizkako horniduraren adibidea; T berrikuste-aldia da; Q ezberdinak, berriz, eskaera-kopuruak; 1, 3 eta 5 puntuek berrikuste-uneak adierazten dituzte. L entrega-eremua 6. puntuan stock-haustura dakar; horrek segurtasun-stocka zein garrantzitsua den erakusten du.

Stock-hausturaren arazoa konpontzeko, kasu honetan, segurtasun-stockaren formula aldaketa txiki batekin erabiliko dugu; inbentarioa etengabe ez berrikusteko efektua gehitu behar delako:

$$Ss = u \cdot \sqrt{E^2 \cdot \sigma_L^2 + (L + T) \cdot \sigma_E^2}$$

E = Batez besteko eskaera

σ_E = Eskaera-desbideratze estandarra

L = Berriz hornitzeko batez besteko epea

σ_L = Berriz hornitzeko epearen desbideratze estandarra

T = Berrikusteko aldizkakotasuna

u = Segurtasun-koefizientea (zerbitzu-tasaren arabera)

ESKUZKO SISTEMA

Metodo honek hornidurak esperientziaren arabera edo stocka agortu denean egitea zehazten du. Sistema hau kontrol minimoa edo nulua egiten zaien produktuekin erabiltzen da, normalean, C motako produktuekin. Material horien balioa hain da baxua, ezen ez baita ekonomikoki justifikatzen eskaera-kopuru ekonomikoa zehazteko edo ohiko jarraipena egiteko behar den ahalegina.

JUST IN TIME SISTEMA (JIT)

Hirurogeita hamarrek hamarkadan, Toyotaren ondoren, Japoniako enpresa ugari metodo hau erabiltzen hasi ziren. Laurogeiko hamarkadan, Estatu Batuak ere JIT sistema ezartzen hasi ziren. Gure herrialdean oraindik oso ohikoa ez bada ere, JIT ekoizpen-teknikak ezartzeko hasierako esperientzia batzuek ikuspegi horien bideragarritasuna erakutsi dute. Hortaz, kultura industrial aldaketa falta da, enpresek produkzioa kudeatzeko sistema hau ezarri ahal izateko. Baina, gainera, JIT metodoak dakarren filosofia-aldaketaren kostua (antolaketa, prozedurak, metodologia, ohiturak eta abar) merezi duen aztertu behar da metodo hau ezarri edo ez erabakitzeko.

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

JIT sistemak «ez inbentario» politika batean du abiapuntua. Sistema honek Japonian du jatorria, Toyota fabrikatzailean hain zuzen ere; Toyotak ekoizpen-filosofia hau kapital ekonomiko eta biltegitratze-leku faltari erantzuteko garatu zuen. Alde batetik, kapital ekonomiko faltak kapital ibilgetu handia edukitzea eta haren mantentze-kostua guztiz bideraezina egiten duelako, eta bestetik, Japonian, leku-baliabidea oso ondasun urria delako.

Filosofia honek ekoizpen-prozesuen arteko erabateko lotura behar du (bai enpresa barnekoak; bai kanpokoak, hornitzaile eta bezeroen artean), materialen etengabeko fluxuan oinarritutako ekoizpen-sistema bat izateko; sistema honetan produktuak prozesu batetik bestera pasatzen dira biltegitratu gabe. Zalantzarik gabe, JIT kudeaketa-sistemak inbentarioak pixkanaka murriztea eragin zuen, baina hori gertatu ahala, arazoak agertzen hasi ziren. Puntu horretan, JIT metodologiak ekoizpenean gertatzen den edozein akats agerian jartzen du eta berehala konpontzeko aukera ematen du; horrela, arribideko eta amaitutako produktuen adostasun ezaren eta material akastunen tasak murriztea lortzen da.

Lekua hartzen duen biltegitratu gabe, inbentario-kostuak murriztea lortzen da; baina produktu batek prozesu batetik hurrengora igaro behar izateak kalitate-akatsak erraz aurkitzea eta berehalako neurriak hartzea ahalbidetzen du. Akatsak berehala nabaritzen dira eta, hargatik, horiek ahalik eta lasterren desagerarazteko ahaleginak egiten dira. Eta, JIT sistemarekin, biltegitratu gabe, hau da, inbentario batean materialak mugitu gabe, kontrolatzeko, egiaztatzeko eta zuzentzeko prozesua askoz ere sinpleagoa eta eraginkorragoa da.

Horrenbestez, JIT sistemaren helburu nagusiak honako hauek dira:

- Biltegitratzeak dakartzan kostuak murriztea.
- Ekoizpen-prozesu osoaren irabaziak handitzea.

Baina, gainera, honako onura hauek ere lortzen dira:

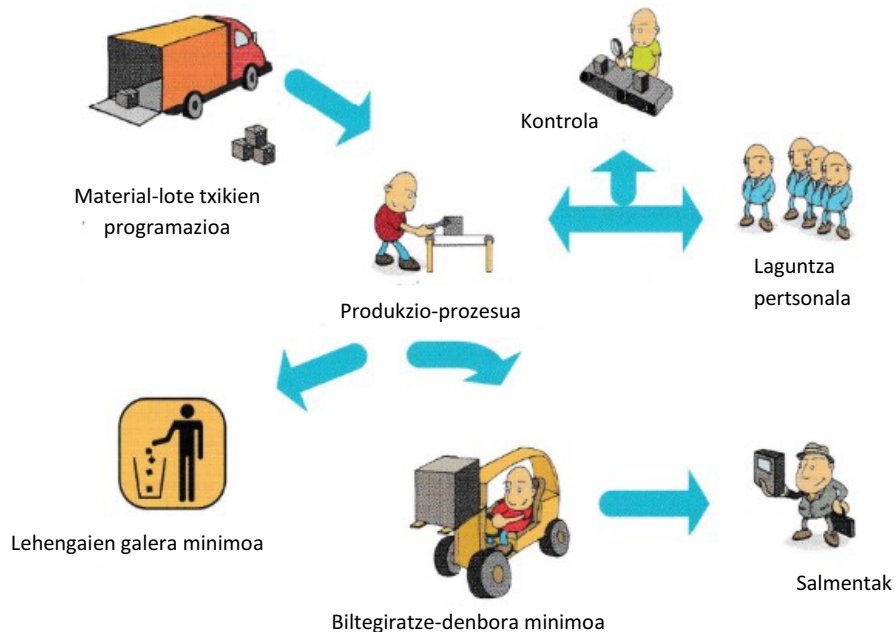
- Kalitatea hobetzea, kalitatea etengabe kontrolatzeko metodoari eta etengabeko hobekuntza-sistemari esker.
- Kontrol kuantitatibo handiagoa, eskaeraren gorabeheretara kopuruan eta aniztasunean egokitzeko aukera ematen duena. Iraungitzeak eta zaharkitzeak desagertu egiten dira.
- Giza taldearen balioespen hobea; izan ere, ekoizpen-akatsak murrizteko eta ezabatzeko asmoz, haien erantzukizuna handitu egiten da eta, aldi berean, kostuak murriztu.

JIT metodoak produktibitatea etengabe hobetzeko prozesua dakar; horri *Kaizen* deritzo. *Kaizen* etengabeko hobekuntzaren kontzeptu bat da, enpresako ekoizpen-prozesuak hobetzeko eta enpresako langile eta baliabide guztiak kontuan hartzen dituen. Etengabeko hobekuntza-prozesu zikliko hori mailakatua eta, normalean, motela da, baina, betiere, kalitatea hobetzeko joera positiboa duena. *Kaizen* metodoak langileen inplikazioa esan nahi du; izan ere, nabarmen handitzen du haien erantzukizuna, baina, aldi berean, haien ahotsa enpresaren barruan nabarmendu egiten du, haien iritziak eta erabakiak kontuan hartu behar direlako.

3. Biltegitzea eta biltegi-kontrola

BA AL ZENEKIEN...?

JIT sistemaren adibide argi bat Toyotaren *Kanban* metodoa da. Metodo horren arabera, beharrezkoak diren produktuak eskatutako denboran eta zehaztutako kopuruan soilik fabrikatzen dira. Horrek stocka minimora murriztea dakar. Kanban prozesu bakoitzean ekoizpen-kopuruak modu harmonikoan kontrolatzeko informazio-sistema bat da, hau da, Kanban Toyotak Just in Time ekoizpena lortzeko erabiltzen duen tresna da.



3.35. irudia. Just In Time sistema bateko aldirikako horniduraren adibidea; aurretik azaldu den bezala, eskaeraren arabera hornitzen da.

3.2.6. BILTEGIA KUDEATZEKO PROGRAMA INFORMATIKOAK

Aipatu bezala, biltegi barruan material-fluxu guztiak behar bezala kudeatzeak hainbat ahalegin eskatzen du produktu horiei buruzko informazio guztia antolatuta edukitzeko. Ahalegin horiek biltegitze-bolumenari etekin maximoa ateratzen diote, baina, aldi berean, honako elementu hauei buruzko informazioa kudeatzeko hainbat baliabide ezartzera behartzen dute: eskaera-kontrola eta -egiaztapena, stock-mailak, erosketak, salmentak, garraioa eta mugimenduak eta abar.

Zeregin horren eskuzko kontrola egin daiteke, baina, normalean, hori ez da bideragarria, gehienetan, tamaina handiko inbentarioei aurre egin behar diegulako. Automobilgintzan hori ez da salbuespena. Lantegi gehienek, normaltasunez funtzionatu ahal izateko, milaka erreferentzia kudeatzen dituzte. Horregatik, teknologia berriek eta aurrerapen informatikoez egoera horri erantzuna ematen diote.

3. Biltegiatzea eta biltegi-kontrola

Gaur egun, helburu horretarako aplikazio informatikoak eskaintzen dituzten hainbat software-garatzailerak daude merkatuan. Biltegiaren kudeaketa-beharretara ondoen egokitzen den aplikazioa aukeratzeko garrantzitsua da. Kasu batzuetan, lantegi ofizialetan besteak beste, auto-enpresek berek eskaintzen dizkiete aplikazio horiek langileei; hargatik, horrelakoetan, ez da beharrezkoa berriazko programa bat bilatzea. Hori egin liteke; izan ere, marka bereko lantegi ofizialek, normalean, jarduteko protokolo komunak ezarrita dituzte, eta horrek haien prozesu guztiak normalizatzea erraztu egiten du. Hortaz, fabrikatzaileak zabalduzako soluzio informatikoak zuzenean aplikatu daitezke. Beraz, kasu horietan, erabilgaitako programak komunak dira marka baten kontzesionario-sare osoan.

Programa- edo aplikazio-sorta bat bilatu behar izanez gero, lantegi independenteen kasuan bezala, zenbait alderdi hartu behar dira kontuan. Euskarri informatikoak biltegiatze-prozesuen kudeaketan eta kontrolean denbora aurrezteko ekarri behar du. Badira sistema batzuk, euskarri informatiko batean oinarrituta eta aplikazioa eskuz kontrolatu beharrik gabe, honako hauek eskaintzen dituztenak: inbentarioa berrikusteko ekintza automatizatuak, baldintza jakin batzuk dituzten eskaera automatikoak prestatzea, erreferentziak kontrolatzea, stockak balioztatzea eta abar.

Enpresaren beharretara ahalik eta gehien egokitzen den programa aukeratu behar da. Antolaketa-egiturek eta eragiketa-prozesuek aplikazio horretan azaldu behar dira. Enpresaren eragiketarako eta jarduerarako behar bezala agertzen ez dituen okerreko programa aukeratzeko buruko min handia eta baliabide ekonomikoak alferrik galtzea ekar dezake. Inbentarioak kudeatzeko software-aukera guztietatik, automobilgintza-esparruko berriazko bat bilatu behar da, baina kudeaketa orokorreko gune komun bat mantenduz; hau da, garrantzitsua da softwareak enpresaren antolaketari nolabaiteko malgutasunez erantzutea, baina, bestalde, haren negozio- eta ekintza-ildo guztien kudeaketa integrala bermatu behar du.

Kontzesionarioetan erabiltzen diren programak markak berak lantegiaren kudeaketa guztiak egiteko emandakoak dira. Honako hauek dira lantegi independenteetan gehien erabiltzen diren programa orokorrak:

- Motorshop
- TecDoc
- ADtallerWin
- GtEstimate
- Cactus automoción

GOGOAN IZAN

Pakete informatiko egoki batek honako hauek egiteko gai izan behar du:

- eskaerak kudeatu
- stockak kudeatu
- erosketak eta salmentak erregistratu
- biltegia kudeatu
- garraioa kudeatu
- informazio-kontrola mantendu

3. Biltegitratzea eta biltegi-kontrola

LABURPENA ETA ESTEKAK

Auto-lantegi bat produktibo egiteko behar diren giza baliabide, baliabide material eta ekonomiko guztiak ordezko piezen biltegitratze- eta biltegiaren kontrol-baliabidetzat jotzen dira.

Lantegiak edo kontzesionarioak baliabide horiek behar bezala erabiltzeak kudeaketa ekonomiko egokia ziurtatuko du.

Gure herrian bermealdian dauden mantentze-lanak kontzesionario batean egiteko derrigortasuna desagertu denez, lantegi ertainetan erreferentziak eta produktuak ugaritu egin dira; hori dela eta, biltegiko baliabideak kontuan hartu behar dira lantegiaren irabazi-puntu edo -eremu gisa.

Gainera, kontuan izan behar dugu gaur egun ibilgailu-mota asko daudela; horregatik, garrantzitsua da ahal diren tresna gehienak erabiltzea gerentziak edo lantegi-buruak ordezko piezen biltegiko baliabideak optimizatzeko. Lantegian programa informatikoak ezartzeari esker, iraganean kudeaketan sortzen ziren arazo asko murriztea lortu da.

Biltegitratzea eta biltegi-kontrola	Ordezko piezen saila	Inbentarioak
		Stocka balioztatzea
		Balioztatze-metodoak
		Metodoen ezarpena
		Biltegi-motak
		Antolaketa fisikoa
		Biltegiko eremuak
		Kargen manipulazioa eta mugimendua
	Erosketen programazioa	Produktuen babesa eta kontserbazioa
		Stock-kudeaketa
		Erosketa-aldagaiak
		Eskaera-kopuru ekonomikoa
		Segurtasun-stocka
		Biltegia kudeatzeko sistema
JIT sistema		
Lantegiko programa informatikoak		

ESTEKA INTERESGARRIAK

<http://www.wikipedia.org>
<http://www.bmw.com>
<http://www.toyota.com>
<http://www.mecalux.es>
<http://www.esmelux.es>
<http://www.jungheinrich.es>

BUKAERAKO ARIKETAK

- 3.1. Azaldu lantegi batean ordezeko piezen biltegiak duen garrantzia.
- 3.2. Zeri deritzo *inbentarioa*?
- 3.3. Aipatu inbentario-motak.
- 3.4. Definitu material zaharkitua eta itzultzekoa.
- 3.5. Aipatu inbentarioa egitearen abantailak.
- 3.6. Izendatu inbentarioa egitearen maila ekonomikoko bost desabantailak.
- 3.7. Zergatik da beharrezkoa biltegiko stocka balioztatzea?
- 3.8. Zer da *Kardex* metodoa?
- 3.9. Aipatu ordezeko piezen alorreko banatzaile-motak.
- 3.10. Apirilaren 17an, lantegiko biltegian, 4 l-ko olio-ontzi baten (SAE 5W30 sintetikoa) 10 unitate ditugu, eta unitate bakoitzak 42 € balioa du.

Maiatzaren 26an, eskaera handi baten aurreikuspena dagoela eta, 24 unitate gehiago erosi dira, 45 €/unit. prezioan.

Hilabete batzuk beranduago, uztailearen 11n, 30 unitate saldu dira.

Stocka hausteko arriskua dela eta, abenduaren 8an, unitate gehiago erostea erabaki da; baina prezioa nabarmen garestitu denez, 50 €/unit., 8 unitate gehiago soilik erostea erabaki da.

Kalkulatu BPH, FIFO, LIFO eta AEP, eta azken analisia egin.
- 3.11. Aurreko formulazio guztia kalkulu-base batean sartu, ariketa kalkulatu eta ondoren 3.23. irudiko olioaren egungo prezioa (4 litrokoa izan behar du)

Interneten bilatu eta enuntziatuaren hasierako prezioa balitz bezala hartu, baina stockean 67 unitate izanda. Gero, enuntziatuak honela jarraitzen du:

Maiatzaren 26an, eskaera handi baten aurreikuspena dela eta, 24 unitate gehiago erosi dira, unitatearen prezioa % 5 garestiagoa da.

Hilabete batzuk beranduago, uztailearen 11n, 80 unitate saldu dira.

Stocka hausteko arriskua dela eta, abenduaren 8an unitate gehiago erostea erabaki da, baina prezioa nabarmen garestitu denez, unitateko % 18 gehiago, 18 unitate gehiago soilik erostea erabaki da.

Kalkulatu BPH, FIFO, LIFO eta AEP, eta azken analisia egin.

- 3.12. Zer ahalbidetzen du biltegiatze-sistema on batek, oro har?
- 3.13. Azaldu biltegiatze-motak. (bi lerrotan gehienez)
- 3.14. Izendatu biltegi baten hiru eremuak.
- 3.15. Zer dira LIFO biltegiatzeak?
- 3.16. Aipatu biltegi baten barruan, kokapenari dagokionez, zer azpialat berezi izan ditzakegun.
- 3.17. Azaldu produktuak antolatze eta kudeatzeko ereduak.
- 3.18. Egin kargak mugitzeko ekipo-moten eskema.
- 3.19. Zer da bilgarri bat? Azaldu horren beharra automobilgintzan.
- 3.20. Azaldu zergatik biltegiak tenperatura-eta hezetasun-adierazle bat behar duten.

3. Biltegitzea eta biltegi-kontrola

- 3.21. Aipatu automobilgintzako produktuen biltegi batean suteak itzaltzeko sistemak izatea nahitaezkoa al den eta hori arautzen duen araurik ba al dagoen.
- 3.22. Aipatu gehiegizko inbentarioaren edo inbentario handien desabantailak.
- 3.23. Zeri deritzogu *stock*?
- 3.24. Aipatu inbentario-kudeaketa on batek zer bost parametro definitu behar dituen.
- 3.25. Definitu erosketa-aldagai bakoitza lerro bakarrean.
- 3.26. Inbentario-kostuak erosketa-aldagai bat dira, baina hiru azpiatal gehiago ditu. Azaldu zein diren.
- 3.27. Izendatu WILSON metodoaren hiru hipotesi.
- 3.28. Zergatik da beharrezkoa lantegiek produktu baten segurtasun-stocka kontuan hartzea?
- 3.29. Azaldu ABC sailkapen-sistemaren puntu bakoitzaren ideia.
- 3.30. Azaldu eskaera-puntuaren sistemaren funtsa.
- 3.31. Azaldu JIT filosofiaren oinarriak.
- 3.32. Bilatu Kanban metodoari buruzko informazioa.
- 3.33. Toyotak POKA-YOKE izeneko metodoa erabiltzen zuen, zertan datza metodo hori? Interneten metodo horren motei buruzko informazioa bilatu.
- 3.34. Gure herrialdean Kaizen metodoa eraginkorra izango litzateke? Arrazoitu zure erantzuna.
- 3.35. Aipatu biltegiaren kudeaketan tresna informatikoak erabiltzearen abantailak.
- 3.36. Auto-lantegi bat duzu; mekanikan espezializatua, aspaldi konturatu zinen materialaren stocka behar duzula, eta Mecalux apalategietan sailkatu nahi duzu ABC banaketa-metodoa erabiliz. Izendatu A motako lau produktu (erreferentziak ez), B motako zortzi, C motako hamabost, eta egin horien zerrenda. Ondoren, marraztu plano bat aurretiko bistarekin edo 3Darekin, produktu horiek 40 m²-ko biltegi batean kokatuta eta ABC banaketaren arabera modu logikoan ordenatuta.

