

Problemetan oinarritutako ikaskuntza Ekoizpen Sistemen Diseinuan



Ikasle Kaiera

Patxi Ruiz de Arbulo
Enara Zarrabeitia

AURKIBIDEA

1. IRAKASGAIAREN TESTUINGURUA	1
1.1. Irakasgaiaren datu orokorrak	1
1.2. Informazio gehigarria	5
1.3. Ezarpenaren testuingurua	7
2. JARDUERAK.....	9
2.1. Aldez aurreko gogoetak	9
2.1.1. Dokumentuan zehar erabilitako itzalak.....	9
2.1.2. Kronograma	9
2.2. Azpiproblemak.....	11
3. EBALUAZIOA.....	43
3.1. Jarduerentzako eta azken azterketarako errubrika	44
4. ERABILITAKO BIBLIOGRAFIA	47

1. IRAKASGAIAREN TESTUINGURUA

1.1. Irakasgaiaren datu orokorrak

- **Irakasgaiaren izena:** Ekoizpen eta logistika sistemen diseinu, plangintza eta kudeaketa.
- **Titulazioa:** Industria Antolakuntzaren Ingeniaritzako Gradua.
- **Maila eta lauhilabetekoa:** 3. maila, 1. lauhilabetekoa.
- **ECTS kopurua:** 6.
- **Irakaskuntza modalitateak eta asteko orduak (presentzialak eta ez presentzialak):**

Teoria	Ikasgela-praktikak	Ordenagailu-praktikak	Lan presentziala	Lan ez presentziala	GUZTIRA
22,5	30	7,5	60	90	150

- **Irakasgaiaren gaitasun espezifikoak eta zeharkakoak:**
 - **GE.1.** Ekoizpen-, logistika- eta administrazio-sistemak proiektatzea eta kudeatzea.
 - **GE.2.** Gaitasuna industria-antolakuntzako problemak modelatzeko. Ebazteko eta erabakiak hartzeko laguntza-teknikak: arriskuen analisia, sistemen modelatua, optimizazio- eta simulazio-teknikak.
 - **GE.3.** Kalitate-sistemak diseinatzea, ezartzea, ebaluatzea eta kudeatzea.
 - **Z.1.** Gaitasuna proiektuak eta txostenak idazteko, sinatzeko eta garatzeko industria antolakuntzako ingeniartzaren arloan.
 - **Z.2.** Gaitasuna proiektuen xede diren jarduerak zuzentzeko, industria-antolakuntzako ingeniartzaren arloan.
 - **Z.3.** Gaitasuna industria-antolakuntzako ingeniartzaren arloan arazoak nork bere ekimenez konpontzeko, erabakiak hartzeko, irudimena garatzeko, arrazoibide kritikoa erabiltzeko eta jakintzak, gaitasunak eta trebetasunak transmititzeko.
- **Ikaste-emaitzak:**
 - **IE1.** Prozesu-ingeniariaritzaren zer den bereizi edo sailkatu, eta produktu-ingeniariaritzarekin nola erlazionatzen den ulertu. Automatizazio-maila edo ekoizpen-fluxuaren izaeraren arabera ekoizpen-prozesuak bereizi.
 - **IE2.** Ekoizpen-prozesuak prozesu-diagramen bidez deskribatu, denborak kontuan izanda.

- **IE3.** Monoproduktu eta produktuanitz lerroak diseinatu eta birdiseinatu.
- **IE4.** Tailerkako ekoizpen-sistema bat diseinatu.
- **IE5.** *Lean manufacturing* kontzeptuaren bidez ekoizpen prozesu baten xahutzeak minimizatu.
- **IE6.** Apalategiak dituen biltegi bat diseinatu.
- **IE7.** Denbora horizontearen arabera ekoizpen-plangintza motak desberdinu: salmenta eta eragiketen plana; ekoizpen-plan maisua eta ekoizpenaren programazioa.
- **IE8.** Enpresa jakin baten salmenta eta eragiketan plana burutu. Ekoizpen-plan maisua eta material beharizanen plangintza garatu, eta baita ahalmenaren plangintza.
- **IE9.** Enpresaren ekoizpenaren programazioa burutu oso epe laburrera.
- **IE10.** Monoproduktu eta produktuanitz lerroak diseinatu eta birdiseinatu orekatze-algoritmo heuristikoak erabiliz.
- **IE11.** Algoritmo optimo eta heuristikoak erabiliz enpresaren ekoizpenaren programazioa egin oso epe laburrera.
- **IE12.** Kalitate kontzeptua ulertu.

➤ **Irakasgaiaren gai-zerrenda:**

1. ATALA. EKOIZPEN-SISTEMA ETA SISTEMA LOGISTIKOEN DISEINUA

1. gaia: Ekoizpen-prozesuak

- 1.1. Zer da prozesu bat?
- 1.2. Ingeniaritza eta prozesuak
- 1.3. Prozesuen adierazpen grafikoa
- 1.4. Oinarritzko planta banaketa motak
- 1.5. Produktu - prozesu matrizea
- 1.6. Eskaria nola asetzen denaren arabeko prozesu motak
- 1.7. Denbora mota desberdinak
- 1.8. Prozesu-lotea. Transferentzia-lotea

2. gaia: Produktuari zuzendutako ekoizpen-prozesuen diseinua

- 2.1. Sarrera
- 2.2. Terminologia
- 2.3. Muntaia-lerro motak
- 2.4. Ekoizpen-lerroen orekatzea
- 2.5. Prozesuen orekatzea eta sinkronizazioa
- 2.6. Produktuanitz ekoizpena
- 2.7. Produktuanitz ekoizpenarentzako metodologia: familietan taldekatzea, sekuentziazioa eta orekatzea

3. gaia: Tailerkako edo prozesuari zuzendutako ekoizpen-prozesuen diseinua

- 3.1. Sarrera
- 3.2. Planta banaketa funtzional baten diseinua: kate-mailen metodoa
- 3.3. Tailerretan behar izango den azaleraren ebaluazioa: *Guercheten* metodoa

4. gaia: *Lean manufacturing*

- 4.1. Sarrera
- 4.2. *Lean manufacturing*aren oinarrizko printzipioak
- 4.3. Xahutze motak
- 4.4. Egokitutako ekoizpenaren abantailak
- 4.5. Kudeaketa konbentzionaletik *lean* kudeaketara igarotzea
- 4.6. *Lean* teknikak
- 4.7. Ezarpen baten adibidea
- 4.8. *Lean* ekoizpen-sistemetan planta banaketa. Zelula malguak edo U formako lerroak
- 4.9. U zelula baten diseinua

5. gaia: TOC – Mugapenen teoria

- 5.1. Sarrera
- 5.2. Mugapenen teoria (TOC)
- 5.3. TOC-aren arauak
- 5.4. Ekoizpen-prozesu eta *boy-scouts* martxa baten arteko analogia
- 5.5. DBR (*drum, buffer, rope* = danborra, arnasbidea, soka)

6. gaia: Biltegien diseinua

- 6.1. Sarrera
- 6.2. Biltegi motak
- 6.3. Produktuen ezaugarriak
- 6.4. Biltegien antolatzearen oinarriak
- 6.5. Biltegien *layouta*
- 6.6. Beharrezko ahalmenaren kalkulua
- 6.7. Biltegitratze sistemak
- 6.8. Mantenu ekipoak
- 6.9. Biltegi baten diseinua

7. gaia: Kalitatearen kudeaketa

- 7.1 Sarrera
- 7.2 Kalitatearen ziurtatzea: ISO arautegia
- 7.3 Kalitatea totalaren kudeaketa

2. ATALA. EKOIZPENAREN PLANGINTZA ETA KONTROLA

8. gaia: Eskari independentedun stocken kudeaketa

- 8.1. Stocken izatea
- 8.2. Stockek sortutako kostuak
- 8.3. Eskari independentea. Menpeko eskaria
- 8.4. Lote ekonomikoaren kalkulua
- 8.5. Inbentarioen kontrolerako sistemak
- 8.6. ABC sailkapena edo *Pareto*ren diagrama
- 8.7. Egiazko erabilera

9. gaia: Salmenta eta eragiketen plangintza

- 9.1. Salmenta eta eragiketen plangintzaren helburua
- 9.2. Salmenta eta eragiketen plangintzaren diseinu orokorra: plangintza agregatua
- 9.3. Salmenta eta eragiketen plangintzarako estrategiak
- 9.4. Salmenta eta eragiketen plangintzan baliabideen orekatzea

10. gaia: Ekoizpen-plan maisua

- 10.1. Ekoizpen-plan maisuaren helburua
- 10.2. Ekoizpen-plan maisuaren denbora-horizontea
- 10.3. Ekoizpen-plan maisua garatzeko oinarritzko metodologia
- 10.4. Ekoizpen-plan maisua enpresa motaren arabera
- 10.5. Materialen lista
- 10.6. Eskabideentzako erabilgarria

11. gaia: MRP – *Material Requirements Planning*

- 11.1. Sarrera
- 11.2. Lotearen tamaina definitzeko teknikak

12. gaia: Ahalmenaren plangintza

- 12.1. Sarrera
- 12.2. Faktore orokorren metodoa
- 12.3. Ahalmen listak
- 12.4. CRP – MRP II

13. gaia: Ekoizpenaren programazioa

- 13.1. Sarrera
- 13.2. Ekoizpenaren programazioa eta kontrola aldiakako fabrikazio sistemetan
- 13.3. Karga edo esleipena
- 13.4. Sekuentziak

Ordenagailu praktikak:

1. praktika: Zer da ERP bat. ERP baten moduluak (finantzarioa, GGBB, salmentak, erosketak, *controlling*, ekoizpena, mantentzea eta abar). Eginkizuna: artikuluen eta lan-zentroen alta.

2. praktika: Eginkizunak: produktuaren egituraren adierazpen grafikoa eta fabrikazio-aginduen sorrera eskuz.

3. praktika: Eginkizunak: fabrikazio-aginduen sorrera bezeroengandik eta fabrikazio-aginduen sorrera eskabide-puntua abiapuntutzat hartuz.

4. praktika: Eginkizuna: MRParen jautiketa (*Material Resouces Planning*).

5. praktika: Eginkizuna: ekoizpenaren programazioa.

1.2. Informazio gehigarria

Ekoizpen eta logistika sistemen diseinu, plangintza eta kudeaketa irakasgaia Enpresen Antolakuntza moduluaren barnean kokatzen da. Ikasketa sekuentzian aldi berean edo ondoren kokatzen diren industria antolakuntzaren ingeniartzako graduko beste irakasgai batzuekin zerikusia dauka. Irakasgai horien artean honako hauek aurkitzen dira:

- Lanaren eta Giza Faktorearen Antolakuntza.
- Kalitatearen kudeaketa.
- Antolakuntzarako Metodo Kuantitatiboak I.

Ekoizpen eta logistika sistemen diseinu, plangintza eta kudeaketa irakasgaiak helburu du enpresako ekoizpen eremuaren ikuspegi orokor bat eskaintzea. Jomuga du baita ikasleak gaitu daitezela ekoizpen-sistemen antolaketan (muntaia-lerro bat diseinatzea, adibidez), hobekuntzan (muntaia-lerro bat birdiseinatu, planta banaketa berri bat aurrera eraman, adibidez), eta industria eta zerbitzu jardueretarako beharrezko izango diren baliabideen kudeaketan, modu arrazional eta jasangarrian. Bestalde, helburu izango du baita ikasleak gai izan daitezela ekoizpenaren plangintzarako beharrezko jarduerak garatzeko.

Irakasgaiak bi atal nagusi ditu: Alde batetik, ekoizpen-sistema eta sistema logistikoaren diseinua eta kalitatearen kudeaketa, eta beste alde batetik, ekoizpenaren plangintza eta kontrola.

Aurre-baldintzak: Irakasgaiak ez du aurre-baldintza eta aurre-ezagutza zehatzik eskatzen.

Irakasgaiaren garapena: Irakasgaiaren lehen atala (1, 2, 3, 4 eta 6 gaiak) POI (Problemetan Oinarritutako Ikaskuntza) metodologiaren bidez garatuko da, eta bigarren atala ohiko metodologiaren bidez garatuko da.

POI ikasketan oinarritutako metodologia da. Metodologia horrek, abiapuntu bezala, problemak erabiltzen ditu ezagutza berriak lortzeko eta norberaganatzeko.

Ikaslearen koaderno honetan azaltzen dira: POI jarduerak, lan egiteko era (bakarka edo taldean), jarduera bakoitzarentzat balioetsitako denbora (minututan), jarduera presentziala edo ez presentziala den, eta jarduera ebaluatuko den edo ez den ebaluatuko.

Taldeka egiten denean lan (lan-talde kooperatiboak) talde bakoitzean 2-3 pertsona egongo dira. Talde horiek ikastaroaren hasieran osatuko dira aleatoriki, eta taldeka egingo diren jarduera guztietarako mantenduko dira. Lan egiteko era horrek ikasleen arteko interakzioa faboratzen du. Talde-lana edozein irakasgaitan kontuan izan beharreko faktorea da. Taldeka egiten diren jarduera guztiek partaide guztien parte-hartze aktiboa eskatuko dute. Jarduera batzuetan beharrezkoa izango da puzzle teknika ezartzea (jarduera aurrera eramanez ahal izateko beharrezko eginkizunak identifikatzen dituzte ikasleek, eginkizun horiek esleitzen dituzte, eta ondoren bateratze-lana egiten dute).

Ebaluatutako izango diren jarduerak jaso egingo ditu irakasleak (zuzentzeko eta ebaluatzeko). Ebaluatutako izango ez diren jarduerak ez ditu jasoko irakasleak, baina jarduera horiek aurrera eramatea beharrezkoa izango da irakasgaia era egokian jarraitzeko.

POI METODOLOGIARENTZAKO LAN-AGERTOKIAREN AURKEZPENA

Zein izan beharko litzateke Durbi S.L. enpresaren industria plantaren tamaina, eta nolakoa izan beharko litzateke Durbi S.L. enpresaren planta-banaketa?

Problema orokorra

Amaia Garcia eta Urko Larrañaga Industria Antolakuntza Ingeniaritzan graduatuak dira, eta bost urte baino gehiago dira jostailugintzan lanean dihardutela. Sektorera hainbat enpresa handirentzako lan egin ondoren, erabaki dute euren negozio propioa abian jartzea; alegia, jostailuzko helikoptero, automobil eta kamioiak egitea eta saltzea erabaki dute.

Merkatuaren analisi sakona egin dute. Analisi horretatik ondorioztatu dute, alde batetik, fabrikatuko duten helikopteroen eskaria oso handia izango dela, eta beste alde batetik, automobil eta kamioien eskaria txikiagoa izango dela.

Helikoptero modelo kopurua bikoia da, eta berauen ekoizpen-bolumena oso handia da. Ordea, automobil eta kamioien ekoizpen-bolumena nahiko txikiagoa da, eta guztira lau automobil mota eta bi kamioi mota ekoizten dira.

Negozioaren bideragarritasuna aztertu eta Durbi S.L. enpresa eratu ondoren, Amaia eta Urkok jakin nahi dute negozioa aurrera eramango deneko industria pabiloia nolakoa izan beharko den. Zehazki, jakin nahi dute zein izan beharko den enpresaren industria plantaren tamaina, eta nolakoa izan beharko den enpresaren planta-banaketa.

Problema orokorraren sekuentziazioa azpiproblemetan

- 1. azpiproblema: Zeintzuk planta banaketa izan behar ditu Durbi enpresak fabrikatzen dituen produktu desberdinentzako?
- 2. azpiproblema: Nola adierazi daiteke Durbi enpresako produktu bakoitzaren ekoizpen-prozesua? Kontuan izan beharko ziren jarduera mota desberdinak?
- 3. azpiproblema: Nola egingo da produktuetariko bat fabrikatzen duen lerroaren diseinua? Zeintzuk parametro izan behar dira kontuan? Zein da lortu nahi den emaitza? Zer gertatuko da lerro berdinean produktu bat baino gehiago fabrikatzen bada? Nola egingo da azken lerro horren diseinua?
- 4. azpiproblema: Nola egingo da hainbat produktu fabrikatzen dituen tailer motako planta banaketaren diseinua? Zeintzuk parametro izan behar dira kontuan? Zein da lortu nahi den emaitza? Nola jakin daiteke lortutako planta banaketa egokia den?
- 5. azpiproblema: Nola egingo da paletizatu daitezkeen amaierako produktuentzako biltegi baten diseinua? Zeintzuk parametro izan behar dira kontuan? Zein da lortu nahi den emaitza? Nola jakin daiteke lortutako emaitza egokia den?

Hainbat jarduera burutuko dira azpiproblema bakoitzean, eta horrela, azpiproblemenak ebazteko beharrezko jakintza norberaganatuko da.

1.3. Ezarpenaren testuingurua

Ezarpenaren testuinguruari dagokionez, POI ezarriko deneko gaia zerrenda ondorengo taulan itzal laranja dutenak dira (1, 2, 3, 4 eta 6 gaiak). Irakasgaiaren 60 ordu presentzialetatik gai horientzako 21 ordu izango dira. Gai horiek ebaluazioan izango duten pisu % 40 izango da.

Gaia	T	IP	OP	Lan presentziala	Lan ez presentziala	GUZTIRA
1. gaia. Ekoizpen-prozesuak (1. azpiproblema / 2. azpiproblema)	1	4,5		5,5	4	9,5
2. gaia. Produktuari zuzendutako ekoizpen-prozesuen diseinua (3. azpiproblema)	1	6		7	15	22
3. gaia. Tailerkako edo prozesuari zuzendutako ekoizpen-prozesuen diseinua (4. azpiproblema)	1	4		5	7	12
4. gaia. <i>Lean manufacturing</i> (4. azpiproblema)						
5. gaia. TOC – Mugapenen teoria	1,5	2		3,5	4	7,5
6. gaia. Biltegien diseinua (5. azpiproblema)	1,5	2		3,5	3	6,5
7. gaia. Kalitatearen kudeaketa	2,5	1		3,5	3	6,5
8. gaia. Eskari independentedun stocken kudeaketa	1,5	2		3,5	4	7,5
9. gaia. Salmenta eta eragiketen plangintza	3,5	1,5		5	4	9
10. gaia. Ekoizpen-plan maisua	2,5	1	3	6,5	3,5	10
11. gaia. MRP – <i>Material Requirements Planning</i>	3	1,5	1,5	6	5,5	11,5
12. gaia. Ahalmenaren plangintza	1	2	1,5	4,5	4,5	9
13. gaia. Ekoizpenaren programazioa	2,5	2,5	1,5	6,5	10	16,5
Irakasgaiaren laburpena	Amaierako ebaluazioaren prestaketa				20	20
	Amaierako ebaluzario-probaren garapena				2,5	2,5
GUZTIRA	22,5	30	7,5	60	90	150

2. JARDUERAK

2.1. Aldez aurreko gogoetak

2.1.1. Dokumentuan zehar erabilitako itzalak

Kolore laranja adierazten du **jarduera presentzial** bati sarrera egiten zaiola. Adieraziko da baita jarduera presentzial hori taldeka eta banaka egingo den, jardueraren iraupena zein izango den eta abar. Ondoren, itzal barik, jardueraren enuntziatua azalduko da.

Kolore berdeak adierazten du **jarduera ez presentzial** bati sarrera egiten zaiola. Adieraziko da baita jarduera ez presentzial hori taldeka eta banaka egingo den, jardueraren iraupena zein izango den eta abar. Ondoren, itzal barik, jardueraren enuntziatua azalduko da.

2.1.2. Kronograma

JARDUERAK			
1. ASTEA			
Asteartea (2 h)		Osteguna (1,5 h)	
Azpiprob. (1)	0. jarduera - 60 minutu - Ez ebaluagarria	Azpiprob. (1)	3. jarduera - 30 minutu - Ez ebaluagarria
	1. jarduera - 30 minutu - Ez ebaluagarria		
	2. jarduera - 30 minutu - Ez ebaluagarria		4. jarduera - 60 minutu - Ebaluagarria: 0,2 puntu
2. ASTEA			
Asteartea (2 h)		Osteguna (1,5 h)	
Azpiprob. (2)	5. jarduera - 50 minutu - Ez ebaluagarria	Azpiprob. (3)	8. jarduera - 40 minutu - Ez ebaluagarria
	6. jarduera - 70 minutu - Ez ebaluagarria		9. jarduera - 50 minutu - Ez ebaluagarria
	7. jarduera - 90 minutu - Jarduera EZ presentziala - Ebaluagarria: 0,2 puntu		

3. ASTEA			
Asteartea (2 h)		Osteguna (1,5 h)	
Azpiprob. (3)	10. jarduera - 50 minutu - Ez ebaluagarria	Azpiprob. (3)	13. jarduera - 40 minutu - Ez ebaluagarria
	11. jarduera - 60 minutu - Jarduera EZ presentziala - Ez ebaluagarria		14. jarduera - 90 minutu - Jarduera EZ presentziala - Ez ebaluagarria
	12. jarduera - 70 minutu - Ez ebaluagarria		15. jarduera - 50 minutu - Ez ebaluagarria
4. ASTEA			
Asteartea (2 h)		Osteguna (1,5 h)	
Azpiprob. (3)	16. jarduera - 30 minutu - Ez ebaluagarria	Azpiprob. (4)	18. jarduera - 90 minutu - Ez ebaluagarria
	17. jarduera - 90 minutu - Ebaluagarria: 0,6 puntu		
5. ASTEA			
Asteartea (2 h)		Osteguna (1,5 h)	
Azpiprob. (4)	19. jarduera - 60 minutu - Ez ebaluagarria	Azpiprob. (4)	21. jarduera - 50 minutu - Ez ebaluagarria
	20. jarduera - 60 minutu - Ez ebaluagarria		22. jarduera - 40 minutu (Presentzialak) - 90 minutu (Ez presentzialak) - Ebaluagarria: 0,5 puntu
6. ASTEA			
Asteartea (2 h)		Osteguna (1,5 h)	
Azpiprob. (5)	23. jarduera - 120 minutu - Ez ebaluagarria	Azpiprob. (5)	24. jarduera - 15 minutu - Ez ebaluagarria
			25. jarduera - 45 minutu - Ez ebaluagarria
		26. jarduera - 30 minutu - Ebaluagarria: 0,5 puntu	27. jarduera - 120 minutu - Jarduera EZ presentziala - Ebaluagarria: 0,5 puntu

2.2. Azpiproblemak

1. AZPIPROBLEMA

Ikasleak identifikatu beharko du enpresak fabrikatzen dituen produktuetatik zeintzuk fabrikatu behar diren lerro bidez, eta zeintzuk fabrikatu behar diren tailer motako banaketa bidez.

❖ 1. ASTEA (ASTEARTEA) (2 ORDU)

0. JARDUERA	
Presentziala	Balioetsitako denbora: 60 minutu
Ez ebaluagarria	
1. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 30 minutu
Ez ebaluagarria	
2. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 30 minutu
Ez ebaluagarria	

0. JARDUERA

Lan presentziala

Jarduera honetan irakasgaia aurkezten da, eta Problemetan Oinarritutako Ikaskuntza (POI) zertan datzan azaltzen da. Ikasleei azaltzen zaie irakasgaiaren zein gai jorratuko diren metodologia horren bidez, eta taldeak osatzen dira (balioetsitako denbora: 60 minutu).

1. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, problema orokorra irakurriko dute, eta ondoren azaltzen den galdera erantzungo dute (balioetsitako denbora: 15 minutu). Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 15 minutu).

PROBLEMA OROKORRA:

Amaia Garcia eta Urko Larrañaga Industria Antolakuntza Ingeniaritzan graduatuak dira, eta bost urte baino gehiago dira jostailugintzan lanean dihardutela. Sektoreko hainbat enpresa handirentzako lan egin ondoren, erabaki dute euren negozio propioa abian jartzea; alegia, jostailuzko helikoptero, automobil eta kamioiak egitea eta saltzea erabaki dute.

Merkatuaren analisi sakona egin dute. Analisi horretatik ondorioztatu dute, alde batetik, fabrikatuko duten helikopteroen eskaria oso handia izango dela, eta beste alde batetik, automobil eta kamioien eskaria txikiagoa izango dela.

Helikoptero modelo kopurua bikoia da, eta berauen ekoizpen-bolumena oso handia da. Ordea, automobil eta kamioien ekoizpen-bolumena nahiko txikiagoa da, eta guztira lau automobil mota eta bi kamioi mota ekoizten dira.

Negozioaren bideragarritasuna aztertu eta Durbi S.L. enpresa eratu ondoren, Amaia eta Urkok jakin nahi dute negozioa aurrera eramango deneko industria pabiloia nolakoa izan beharko den. Zehazki, jakin nahi dute zein izan beharko den enpresaren industria plantaren tamaina, eta nolakoa izan beharko den enpresaren planta-banaketa.

Zein izan beharko litzateke Durbi S.L. enpresaren industria plantaren tamaina, eta nolakoa izan beharko litzateke Durbi S.L. enpresaren planta-banaketa?

❖ Erantzun beharreko galdera:

Zer da jakin behar duguna Amaia eta Urkori lagundu ahal izateko?

2. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, 2. jardueran proposatutako kasuak irakurriko dituzte, eta hainbat galdera erantzungo dituzte (balioetsitako denbora: 15 minutu). Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 15 minutu).

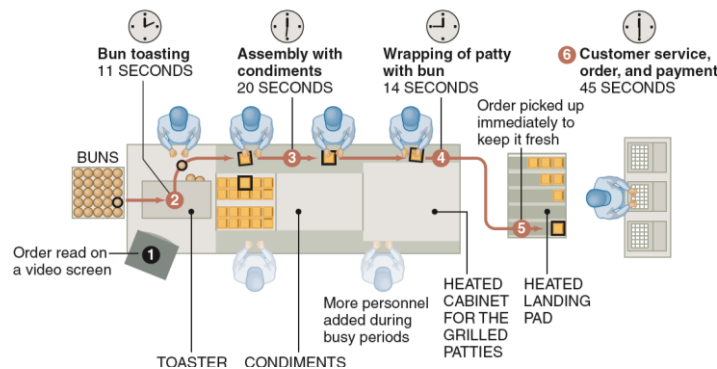
Ondoren, hiru kasu aurkezten dira. Irakur itzazu kasu horiek, eta erantzun itzazu ondorengo galderak:

- Zein ekoizpen prozesu eramaten da aurrera kasu horietariko bakoitzean?
- Zer da ekoizpen prozesu bat?
- Zein kontzeptu azaldu behar dira ekoizpen prozesuaren definizioan?
- Zein planta banaketa jarraitzen dute?

1. KASUA

McDonald's enpresak sukaldaritzan iraultza eragin du mugatutako menu eta zerbitzu azkarrari esker.

Jatetxearen diseinuaren arabera, aldez aurretik prestatzen den janari bakarria tiradera higigarri termikoan mantentzen den okela zatia da. Enpresak 11 segundotan opilak txigortzen dituen txigorgailu bat du. Ondoren, 20 segundotan ogi-opiletan gozagarriak jartzen dira (gozagarri horiek, giro tenperaturan daude ogitartekoak ez hozteko). Geroago, 14 segundotan ogitartekoan okela zati bero bat jartzen da eta ogitartekoa biltzen da. Azkenik, eskabidea berehala jaso behar da egin berri zerbitzatu ahal izateko.



Heizer, J. eta Render, B. (2001)

2. KASUA

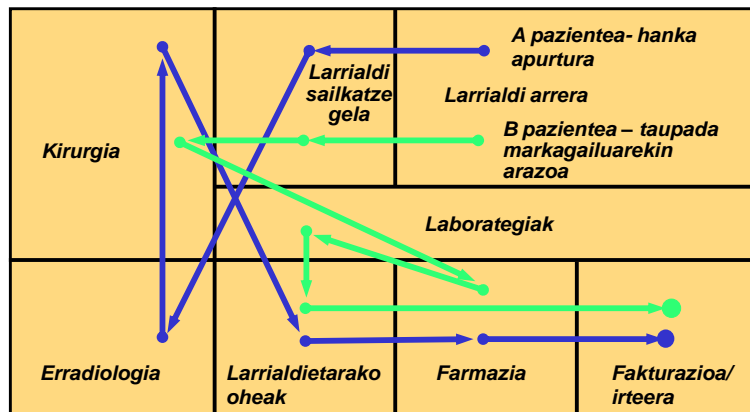
Zubizarreta ontzian egin beharreko itsasontzia ez da mugitzen. Pertsonak dira makina eta erremintekin itsasontzira hurbiltzen direnak beharrezko eginkizunak aurrera eramateko eta itsasontziari osagai desberdinak gehitzeko.



<http://australia.pordescubrir.com/astillero-australiano.html>

3. KASUA

San Diego ospitalean, A pazienteak (hanka apurtuta) ondorengo ibilbidea jarraitzen du (gezi urdina): larrialdi sailkatze gela, erradiologia, kirurgia, ohea, farmazia, fakturazioa. B pazienteak (arazoak taupada-markagailuarekin) ondorengo ibilbidea jarraitzen du (gezi berdea): larrialdi sailkatze gela, kirurgia, farmazia, laborategia, ohea, fakturazioa.



Heizer, J. eta Render, B. (2001)

❖ 1. ASTEA (OSTEGUNA) (1,5 ORDU)

3. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 30 minutu
Ez ebaluagarria	
4. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 60 minutu
Ebaluagarria (0,2 puntu)	

3. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, ondoren azaltzen diren ezaugarriak irakurriko dituzte eta ezaugarri horietariko bakoitza zein planta banaketari dagokion adieraziko dute (balioetsitako denbora: 10 minutu). Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 20 minutu).

Ondoren azaltzen diren ezaugarrietatik zeintzuk dagozkio planta banaketa finkoari? Zein ezaugarri dagozkio lerro banaketari? Zein ezaugarri dagozkio banaketa funtzionalari?

- Ekipo bakarrak eta helburu orokorrekoak
- Ibilbide luzeak eta desberdinak
- Lan egiteko era: loteka
- Gertakariak garrantzia gutxi
- Ekoizpena: bariedade handia, kantitate txikia
- Prozesu motela eta garestia
- Funtzio berdina burutzen duten makinak sail berdinean
- Errepikatutako ekipoak
- Ibilbide laburrak eta antzerakoak
- Lan egiteko era: unitateka
- Gertakariak garrantzia handia
- Ekoizpena: bariedade txikia, kantitate handia
- Prozesu azkarra eta merkea

4. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, 3. jarduerako ezaugarriak abiapuntutzat hartuz, planta banaketa desberdinak definituko dituzte (balioetsitako denbora: 30 minutu). Definizioak eman ondoren, ikasleek adieraziko dute zein den 2. jarduerako enpresa bakoitzak duen planta banaketa. Ikasleek konprobatu beharko dute emandako erantzuna bat datorren edo ez 2. jardueran emandako erantzunarekin.

Azkenik, ikasleek adierazi beharko dute zein planta banaketa mota jarraitu behar duen Durbi S.L. enpresak (1. jarduera) ekoizten dituen produktu desberdinentzako (balioetsitako denbora: 30 minutu).

3. jarduerako ezaugarriak abiapuntutzat hartuz, planta banaketa desberdinak definitu. Ondoren, adieraz ezazu zein den 2. jarduerako enpresa bakoitzak duen planta banaketa. Azkenik, adieraz ezazu zein den Durbi S.L. enpresak (1. jarduera) beharko duen planta banaketa ekoizten dituen produktu desberdinentzako.

2. AZPIPROBLEMA

Prozesu-diagramen garapena produktu desberdinentzako.

❖ 2. ASTEA (ASTEARTEA) (2 ORDU)

5. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 50 minutu
Ez ebaluagarria	
6. JARDUERA	
Presentziala bakarka	Balioetsitako denbora: 70 minutu
Ez ebaluagarria	
7. JARDUERA	
Ez presentziala bakarka (hurrengo saiorako bukatzeko)	Balioetsitako denbora: 90 minutu
Ebaluagarria (0,2 puntu)	

5. JARDUERA

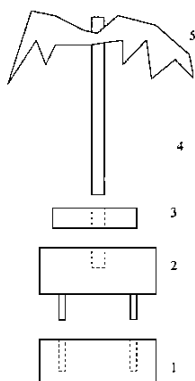
Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, 5. jarduera ebatziko dute: produktu simple baten muntaketaren adierazpena.

Ikasleek prozesu-diagramak irakasleek emandako DIN A3 tamainako orrietan egingo dituzte, eta bateratze-lana egiteko orman jarriko dira.

Azkenik, irakasleak adieraziko du zein sinbolo eta formatu erabiliko diren ondorengo saioetan (balioetsitako denbora: 50 minutu).

Enpresa jakin batek ondoren adierazten den produktuaren mihiztadura egiten du:



Muntaia-eragiketak ondoren adierazten direnak dira:

- 1 eta 2 piezak hartzen dira edukiontzitik (5 s).
- Pieza horiek mihiztatzen dira (8 s).
- 1-2 azpimultzoa margotze-makina automatikoan sartzen da (4 s).
- Azpimultzoa automatikoki margotzen da (15 s).
- Azpimultzo hori margotze-makinatik ateratzen da (4 s).
- Lehortzen uzten da (600 s).
- 3 eta 4 piezak hartzen dira edukiontzitik (4 s).
- 3 eta 4 piezak mihiztatzen dira (6 s).
- 3-4 azpimultzoa euskarrian jartzen da eta 5 pieza hartzen da (4 s).
- 5 pieza eta 3-4 azpimultzoa errematxatu egiten dira (4 s).
- 3-4-5 azpimultzoa mihiztadura euskarria eramaten da (3 s).
- 1-2 eta 3-4-5 azpimultzoak mihiztatu egiten dira (6 s).
- Produktu bukatuko kaxan uzten da (5 s).

Eskatzen dena zera da: A3 orri batean produktu horren muntaia-prozesua adierazi. Prozesu-diagrama egiterakoan, produktuaren diseinua egiten ari gara? Arrazoitu erantzuna.

6. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, bakarka, 6. jarduera egingo dute: produktu konplexuago baten muntaiaren adierazpena (balioetsitako denbora: 70 minutu).

Enpresa jakin batek 9 zati dituen bizikleta bat fabrikatzen du. Zatiak honako hauek dira: aluminiozko aleazio berezidun koadroa, urkila eta eskulekuaz osatutako kit-a, hagonak, gurpil-azalak, balaztak, zela, pinoiak, katalinak pedalekin eta katea.

Fabrikazio-prozesua honako hau da:

- Hasieran, koadroak biltegian daude. Langile batek koadro bat hartu eta margotze kabinaraino eramaten du (2 s) eta pistola bat erabiliz eskuz margotzen du (12 s). Ondoren, koadroa lehortzen uzten da (120 s).
- Beste alde batetik, urkila eta eskulekuaz osatutako kit-a beste biltegi batean daude. Kit hori langile batek hartzen du (2 s) eta eskuz margotzen du (6 s). Kit horrek lehortzeko 18 s

beharko ditu. Behin lehortu denean, langileak berriz hartuko du eta koadroarekin muntatu dadin prest jarriko du (2 s). Muntaketarako 12 s beharko dira.

- Aurreko gorpila muntatzeko, langile batek, biltegitik aurreko hagunak hartuko ditu (1 s). Langile horrek 11 s beharko ditu gorpil-azal bat jartzeko. Ondoren, gainontzeko bizikletarekin muntatu dadin prest jarriko du (2 s). Muntaketarako 13 s beharko dira.
- Aurreko gorpila muntatzeko, langile batek, biltegitik aurreko hagunak hartuko ditu (1 s). Langile horrek hagun horiek jartzeko 11 s beharko ditu. Ondoren, gainontzeko bizikletarekin muntatu dadin prest jarriko du (13 s).
- Behin eskulekua muntatu denean eta bi gorpilak koadroarekin muntatu direnean, platerak gorpilekin (15 s) jartzen dira eta katea (7 s) kokatzen da. Ondoren, ikuskapen bat egiten da (3 s).
- Azkenik, konpresore batekin gorpilak puzten dira (13 s), zela (7 s) eta balaztak (17 s) jartzen dira eta bizikleta muntatuta dagoenean biltegitira eramaten da (2 s).

Eskatzen dena zera da: Marraz ezazu prozesu-diagrama.

7. JARDUERA

Lan ez presentziala

Ikasgela ordutik kanpo ikasleek 7. jarduerako prozesu-diagrama garatu beharko dute hurrengo saiorako (balioetsitako denbora: 90 minutu).

Amaia eta Urkoren enpresak (Durbi S.L.) bi helikoptero eta automobil eta kamioi modelo desberdinen muntaia egiten du. Ondoren, helikoptero modelo baten (A modelo) ezaugarriak eta ekoizpen-prozesua adierazten dira.



<http://www.imaginarium.es/aviones-de-juquetes-air-set-beep-beep-47969.htm#horizontalTab1>

Helikopteroa bultzada emateko atzerantz mugitzen bada bera bakarrik ibiltzen hasten da. Hiru gorpil, helize bat, eta kolore oso alaiak ditu. Forma borobila dauka eta esku txikiak ondo egokitzen da.

Helikopteroaren ekoizpen-prozesua ondorengoan datza:

Gorputz erdiesferikoak (goialdea eta behealdea) edukiontzietan daude. Behealdeko gorputz bat hartu eta kokatu egiten da (1 s) gorputzaren gain itsasgarria jartzeko (5 s). Ondoren, goialdeko gorputz erdiesferikoa hartu eta kokatu egiten da (1 s) presioa eraginez bi gorputz erdiesferikoak itsasteko (4 s). Multzoa lehorte-euskarrian kokatzen da (2 s) eta multzoa giro tenperaturan lehortzen da (60 s). Jarraian, multzoa zulagailu-euskarrian jartzen da (1 s) eta zulatzen dira goialdea (6 s) eta atzealdea (4 s). Behin multzoa zulatu denean, bizarrak kentzen dira (5 s), pistolarekin berde kolorez margotzen da (6 s) eta lehorte-euskarrian jartzen da (1 s). Lehorketa giro tenperaturan izango da (180 s). Multzoa lehortu ondoren, lekualdatu egiten da (1 s) helize handia eta helize txikia sartu ahal izateko.

Helizeak (handiak eta txikiak) eta segurtasun-larak edukiontzietan daude. Helize handi bat, helize txiki bat eta bi segurtasun-lara hartzen dira (1 s) eta lehendabizi lara helize handian sartzen da (3 s) eta bigarrenik helize txikian (3 s). Helizeak kokatu egiten dira (1 s) helikopteroan sartu ahal izateko (5 s).

Gurpilak eta ardatzak edukiontzietan daude. Bi gurpil eta ardatz bat hartzen dira (2 s) eta bi gurpilak eta ardatza mihizatzen dira (7 s). Gurpilen multzoa kokatu egiten da eta hirugarren gurpil bat hartzen da (3 s). Segidan, aurrealdean bi gurpilak eta ardatza ahokatzen dira eta atzealdean hirugarren gurpila ahokatzen da (10 s).

Pegatina-biribilkiak edukiontzietan daude. Pegatinentzako inprimagailua martxan jartzen da (2 s) eta pegatinen inprimatze automatikoa hasten da (15 s). Pegatina bat hartzen da (1 s) eta pegatina multzora itsasten da (10 s).

Helikopteroak sartzeko tolestutako kartoizko-kaxak edukiontzietan daude. Kaxa bat hartzen da eta mahai gainean jartzen da (1 s). Kaxa muntatzen da (8 s) eta helikopteroa sartzeko kokatzen da (1 s). Helikopteroa sartzen da kaxan (1 s) eta kaxa itxi egiten da (3 s). Amaitutako produktua produktu bukatuko stockean jartzen da (1 s).

Eskatzen dena zera da: Marraz ezazu prozesu-diagrama.

3. AZPIPROBLEMA

Monoproduktu / produktuanitz lerro baten diseinua.

❖ 2. ASTEA (OSTEGUNA) (1,5 ORDU)

8. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 40 minutu
Ez ebaluagarria	
9. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 50 minutu
Ez ebaluagarria	

8. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, 8. jarduera ebatziko dute: denboren kalkulua (balioetsitako denbora: 20 minutu)

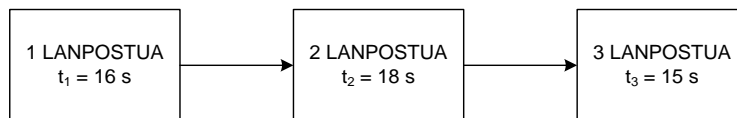
Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin, eta irakasleak zalantza posibleak argituko ditu (balioetsitako denbora: 20 minutu).

Ondoren, enpresa jakin baten eragiketa eta eragiketa horien denborak adierazten dira.

1. Gutun-azala hartu (2 s).
2. Gutun-azalean sartuko den gutuna hartu (6 s).
3. Gutuna tolestu (6 s).
4. Gutuna gutun-azalean sartu (2 s).
5. Gutuna bidaliko zaion pertsonaren izena eta helbidea idatzi (9 s).
6. Igorlearen datuak idatzi (9 s).
7. Seilua itsatsi (9 s).
8. Gutun-azala itxi (6 s).

Gaur egun, enpresak hiru lanpostu ditu prozesu horrentzako. Lehenengo lanpostuak lehenengo lau eragiketak egiten ditu, bigarren lanpostuak bosgarren eta seigarren eragiketak egiten ditu, eta azkenik, hirugarren lanpostuak zazpigarren eta zortzigarren eragiketak egiten ditu.

Enpresan aurrera eramaten den prozesua honela adierazi daiteke:



Irakasleak emandako materialarekin deskribatutako prozesua aurrera eraman, eta ondorengo galderei erantzun:

Zenbat denbora beharko da lehen unitatea ekoizteko? Noiz lortuko da bigarren unitatea? Noiz lortuko da hamargarren unitatea?

Kalkulatu baita prozesuaren orduko ahalmena.

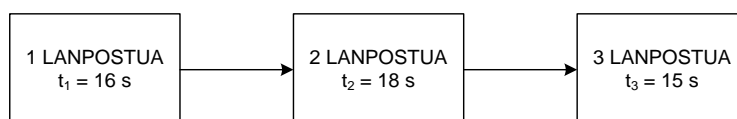
9. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, 9. jarduera ebatziko dute. Irakasleak hainbat galdera egingo ditu, eta ikasleak galdera horiek erantzuten ahaleginduko dira. Irakasleak galdera bakoitza zein terminorekin erlazionatuta dagoen esango du (balioetsitako denbora: 50 minutu)

Aurreko jarduerako adibidean oinarrituz,

- Gai da lerroa orduko 400 unitateko eskaera bati aurre egiteko?



- Zer egin beharko genuke? Erantzuna arrazoitu.
- Nola konponduko litzateke arazoa?
- Irtenbidea egongo da beti?
- Eta oinarritzko eragiketaren batek 18 segundotako ziklo-denbora izango balu?
- Lerro berria hasierako lerroa bezain efizientea da? Erantzuna arrazoitu.
- Jakin daiteke aldezturik zein izango den lerro berriak izango duen lanpostu kopurua? Erantzuna arrazoitu.
- Zein da hasierako lerroaren produktibitatea? Eta lerro berriarena?
- Nola hobetu ahalko litzateke efizientzia?

❖ **3. ASTEA (ASTEARTEA) (2 ORDU)**

10. JARDUERA	
Presentziala bakarka	Balioetsitako denbora: 50 minutu
Ez ebaluagarria	
11. JARDUERA	
Ez presentziala 3ko taldeetan (hurrengo saiiorako bukatzeko, 13. jarduerarako)	Balioetsitako denbora: 60 minutu
Ez ebaluagarria	
12. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 70 minutu
Ez ebaluagarria	

10. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta bakarka, 10. jarduera ebatziko dute (balioetsitako denbora: 50 minutu). Lehen eginbeharra lehentasun-diagrama irudikatzea izango da. Nahiz eta balitekeen inoiz ez ikusi izana, beraien kabuz irudikatzea da normalena. Oinarrizko bibliografia kontsultatu ahalko dute.

Jarduera modu interaktiboan gauzatuko da. Irakasleak hainbat galdera egingo ditu ikasleek beraien kabuz emaitza lor dezaten.

kopiagailu baten mihiztadura-prozesuaren lehentasun-diagrama irudikatu nahi da. Honako datu hauek daude eskuragarri:

Eginkizuna	Beharrezko denbora (minutuak)	Aurretikoak
A	10	-
B	11	A
C	5	B
D	4	B
E	12	A
F	3	C,D
G	7	F
H	11	E
I	3	G,H

Eguneko ekoizpen denbora erabilgarria 480 minutukoa da, eta eguneko eskaria 40 unitatekoa da.

Eskatzen dena zera da: Lanpostu bakoitzari esleitutako eginkizunak zeintzuk diren adieraziz lerroaren orekatzea egin. Kalkulatu zein den lortutako lerroaren efizientzia.

11. JARDUERA

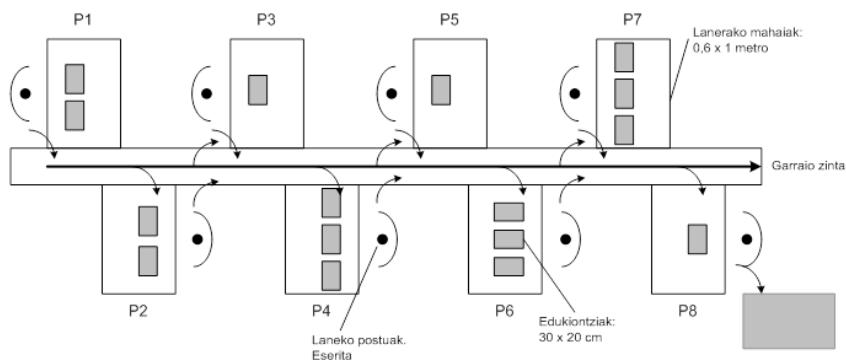
Lan ez presentziala

Ikasgela ordutik kanpo eta 3ko taldeetan ikasleek dagoeneko enpresa jakin batean funtzionatzen ari den lerro bat birdiseinatu beharko dute. Ezer baino lehen, egun funtzionatzen ari den orekatzea diagnostikatu beharko dute, eta horretarako, prozesuaren ziklo-denbora, efizientzia, orduko ahalmena eta orduko produktibitatea kalkulatu beharko dute (balioetsitako denbora: 60 minutu).

Prozesu industrial bat birdiseinatu nahi da¹. Fabrikatutako den produktua oso sinplea da. Oinarria izango den osagai bat dugu, eta horri pieza berriak gehitzen joango zaizkio eskuz. Muntaiaren ordena bakarra da eta guztiz sekuentziala.

Eskaria 34.875 unitatekoa da hileko. Hilabete bakoitzak 20 lanegun izango ditu, eta 8 orduko 2 txandatan egingo da lan, txanda bakoitzean 15 minututako atsedena izango da bazkaltzeko.

Ekoizpen-prozesua, isolatutako lanpostuetan oinarritutako *layout* tradizional bat duen muntaiaren lerroa izango da. Lanpostu horiek zinta garraiatzaile automatiko baten albo bietan jarriko dira perpendikularki. Zinta garraiatzaileak produktu erdilanduak lanpostu batetik bestera eramango ditu. Mahaiek 0,6 m x 1 m-ko dimentsioa dute, eta torlojuen bidez lurrera lotuta daude. Langileek ezarrita egiten dute lan. Osagaiak (neurri txikikoak) 30 cm x 20 cm-ko edukiontzietan heldzen dira lerroa.



¹ Egilea: Albert Suñé. Universidad Politécnica de Cataluña.

Lanpostu bakoitzak produktu erdilanda zintatik hartzen du, beharrezko eragiketak burutzen ditu, eta ondorengo lanpostura eramango duen zintan jartzen du berriz. Lerroaren egungo orekatzea ondorengo da:

P	Urratsa	Eginkizuna	S	Zd
P1	100 110 120	A osagaia hartu (oinarria) B osagaia mihiztatu Azpimultzoa zintan utzi	2 15 1	18
P2	200 210 220	Azpimultzoa zintatik hartu C osagaia mihiztatu Azpimultzoa zintan utzi	1 15 1	17
P3	300 310 320	Azpimultzoa zintatik hartu D osagaia mihiztatu Azpimultzoa zintan utzi	1 8 1	10
P4	400 410 420	Azpimultzoa zintatik hartu E/F osagaia mihiztatu Azpimultzoa zintan utzi	1 10 1	12
P5	500 510 520	Azpimultzoa zintatik hartu G osagaia mihiztatu Azpimultzoa zintan utzi	1 12 1	14
P6	600 610 640 650	Azpimultzoa zintatik hartu H osagaia mihiztatu I osagaia mihiztatu Azpimultzoa zintan utzi	1 5 3 1	10
P7	700 710 720 730	Azpimultzoa zintatik hartu J osagaia mihiztatu K osagaia mihiztatu Azpimultzoa zintan utzi	1 8 4 1	14
P8	800 810 820	Azpimultzoa zintatik hartu L osagaia mihiztatu Produktua paletetan utzi	1 4 3	8

- 1- Kalkulatu gaur egungo orekatzearentzako: Ziklo-denbora, prozesu-denbora, ahalmena, produktibitatea eta efizientzia.
- 2- Lerroaren orekatzea birdiseinatu. Kalkulatu *takt timea*, lanpostu kopurua, ziklo-denbora optimoa eta efizientzia.

12. JARDUERA

Lan presentziala

Irakasleak Helgeson eta Birnieren algoritmoari sarrera egingo dio (balioetsitako denbora: 25 minutu).

Ikasleek, ikasgelan eta bakarka Helgeson eta Birnieren algoritmoa erabiliko dute egiazko kasu konplexu bat ebazteko (balioetsitako denbora: 30 minutu). Ondoren, bateratze-lana egingo da

gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin, eta irakasleak zalantza posibleak argituko ditu (balioetsitako denbora: 15 minutu).

Ondorengo prozesua izanik (segundotan), orekatzea egin Helgeson eta Birnieren algoritmoa erabiliz. Kalkulatu lortutako orekatzearen efizientzia.

Eginkizuna	Denbora	Aurretikoak
1	60	—
2	80	1
3	30	2
4	40	-
5	30	4
6	90	2
7	130	6
8	20	3-5
9	70	8
10	90	9
11	20	7
12	50	10-11
13	20	7
14	40	13
15	20	7
16	60	15
17	90	12-14-16
18	40	17
19	30	18
20	30	19
21	10	20

Datuak: Eguneko eskaria: 125 unitate
Eguneko ekoizpen denbora: 7,5 ordu

❖ **3. ASTEA (OSTEGUNA) (1,5 ORDU)**

13. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 40 minutu
Ez ebaluagarria	
14. JARDUERA	
Ez presentziala bakarka (jarduera baino lehen egiteko)	Balioetsitako denbora: 90 minutu
Ez ebaluagarria	
15. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 50 minutu
Ez ebaluagarria	

13. JARDUERA

Lan presentziala

Jarduera honetan 11. jardueran lortutako emaitzaren bateratze-lana egingo da, eta irakasleak zalantza posibleak argituko ditu.

Jarraian, 13. jardueran ikasleek 11. jarduerako lerroa birdiseinatuko dute efizientzia hobetuz lortzeko.

Azkenik, ikasleak berain kabuz jabetuko dira lanpostu desberdinetara osagaien hornitzea nola egin behar den. Horretarako irakasleak galderen bidez lagunduko die ikasleei (balioetsitako denbora: 40 minutu).

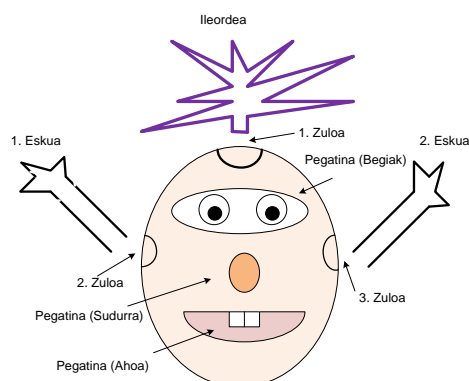
11. jardueran lortutako emaitza abiapuntutzat hartuz, planteatu efizientzia hobetzen duten beste orkeatze batzuk. Konparatu lortutako efizientzia, ahalmen eta produktibitate berria aurretik lortutako emaitzekin.

14. JARDUERA

Lan ez presentziala

Ikasleak, bakarka, ondorengo kasua ebatziko du (balioetsitako denbora: 90 minutu).

XX enpresak honako jostailu hau ekoizten du:



Enpresak, jostailu horren ekoizpenerako, pintura tailer bat eta “n” zelula ditu.

Prozesua langile batek hasten du. Langile horrek esfera bat hartzen du edukiontzi batetik eta 2000 pieza/h-ko ahalmena daukan margotze automatikoko kabina bateraino eramaten du.

Pieza hartu eta margotze automatikoko kabinan jartzeko langileak 2 s behar ditu. Ondoren, margotze kabina martxan dagoen bitartean, langileak kabinatik ateratzen den pieza zinta garraiatzaile batetan uzten du (1 s). Zinta garraiatzailean piezen arteko distantzia 1 m-koa da eta zintaren abiadura 0,1 m/s-koa da. Margotze kabinak zinta garraiatzailearen mugimenduarekin sinkronizatuta dagoen zikloa dauka programatuta.

Zinta garraiatzaileak labe batetan zehar desplazatzen ditu piezak. Labearen luzera 30 m-koa da.

Piezak labetik ateratzen direnean zinta garraiatzailean uzten dira hozten (zintak mugimenduan jarraitzen du). Piezak hozteko behar den denbora 5 minutukoa da.

Ondoren, zelulako langile batek esfera hartzen du eta ondorengo eragiketak hasten ditu:

- Esfera oinarria hartu (2 s)
- Bizarrak kendu (24 s)
- 1. zuloa egin ileordea jartzeko (18 s)
- 2. zuloa egin 1. eskua jartzeko (18 s)
- 3. zuloa egin 2. eskua jartzeko (18 s)
- Ileordea hartu eta 1. zuloan klipatu (19 s)
- 1. eskua hartu eta 2. zuloan klipatu (7 s)
- 2. eskua hartu eta 3. zuloan klipatu (7 s)
- Begien pegatina jarri (12 s)
- Ahoaren pegatina jarri (11 s)
- Sudurraren pegatina jarri (6 s)
- Jostailu bukatua kaxan jarri (4 s)

Zelula bakoitzak estazio kopuru minimoarekin egiten du lan eta 42 s/unitate ziklo-denbora dauka. Gainera, langile bakoitzak 2 segundo behar ditu aurreko estaziotik pieza hartzeko eta 3 segundo ondorengo estazioari emateko.

Osagaien lista eta beraien edukiontzia:

Deskribapena	Unitateak edukiontziko
Ileordea	96
1. eskua	150
2. eskua	200
Pegatinak (Begiak)	120
Pegatinak (Ahoa)	40
Pegatinak (Sudurra)	30
Kaxa	60

- a) Zein da pintura tailerraren ziklo-denbora? Orduko ahalmena kalkulatu.
- b) Zelula bakoitzean eragiketak lanpostuetan (estazioetan) nola banatzen diren zehaztu.
- c) Zinta garraiatzailearen luzera zehaztu eta zinta garraiatzailean uneko stocka zenbatekoa den adierazi.
- d) Eguneko 7500 unitateko eskariari aurre egiteko, beharrezko zelula kopurua adierazi (eguneko 8 ordutako txanda bakarrera egiten da lan).
- e) Zeluletan ordu beteko autonomia minimoa izan nahi dela jakinik eta produktu bukatua 30 minuturo jasotzen bada, lanpostu bakoitzean izango den edukiontzi kopurua kalkulatu.
- f) Eguneko 8 ordutako txanda bakarrera egiten bada lan, margotze prozesuak ahalmen nahikoa dauka eguneko 7500 unitateko eskariari aurre egiteko? Erantzuna ezezkoa bada, soluzioren bat proposatu eta soluzioa kuantifikatu.
- g) Prozesu-denbora kalkulatu.
- h) 100 unitaterentzako *lead time* zehatza kalkulatu, pintura tailer eta zelulen arteko transferentzia lotea 4 unitatekoa eta 20 unitatekoa dela jakinik [Oharra: Kalkuluak egiteko, f atalean kalkulaturako pintura tailerraren ziklo-denbora izan behar da kontuan. Bestalde, zelula bakarra dagoela suposatu].

15. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, jardueraren lehen atala ebatziko dute: ziklo-denbora eta ahalmena (balioetsitako denbora: 10 minutu). Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin, eta irakasleak zalantza posibleak argituko ditu.

Hurrengo urratsa, taldeka, jardueraren bigarren atala ebatzea izango da: instalazioen stocken kalkulua (balioetsitako denbora: 10 minutu). Segidan, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin, eta irakasleak zalantza posibleak argituko ditu.

Azkenik, ikasleek kalkulatu beharko dute zein den lehenengo eta bigarren azpiprozesuen artean sortzen den tarteko stocka (balioetsitako denbora: 30 minutu). Jarraian, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin, eta irakasleak zalantza posibleak argituko ditu.

Sartensa fabrikak hiru zartagin mota fabrikatzen ditu. Hiru zartagin mota horiek material berdinarekin egiten dira eta beraien arteko desberdintasun bakarra diametroa da. Zartagin hauen orduko eskaria 700 unitatekoa da.

Zartaginak enbutizio-prentsa batera sartzen diren xafla zirkulardun pieza batzuei esker egiten dira. Enbutizio-prentsa horrek zartagin bat lortzeko lau urrats behar ditu eta urrats bakoitzak 4 s behar ditu.

Prentsak eguneko zartagin mota bakarra egingo du, eta ondorioz, loteka egingo du lan. Xafla enbutitzeko matrize jokoa eguneko behin bakarrik aldatuko da. Matrize joko aldaketarako beharko den denbora ordu betekoa izango da eguneko.

Zartaginei forma eman zaienean, enbutizioaren ondorioz azaldutako olioak garbitzeko bainu bat emango zaie tunel batean. Tunel horretan, zartaginak esekitzeko gakoak egongo dira eta gako horietariko bakoitzean 5 zartagin jarri daitezke. Gakoen arteko distantzia 0,5 m-koa da eta gako horiek 72 km/h abiaduran ibiliko dira.

Ondoren, beste tunel baten sartzen dira. Tunel horretan, zartaginei tefloi kapa bat ematen zaie goialdean. Kasu horretan, zartaginak 300 m/h abiaduran mugitzen diren plataformetan jartzen dira (zartagin bat plataformako). Plataformen arteko distantzia 0,6 m-koa da eta tunelaren luzera 20 m-koa.

Ondorengo urratsa zartagin horiek giro tenperaturan hoztea izango da (30 minutu).

Azkenik, zartaginaren gorputza eta eskulekua mihiztatuko dira. Horretarako, lau muntaketa-kate egongo dira eta horietariko bakoitzaren ziklo-denbora 20 s-koa izango da.

Eguneko bi txandatarra egiten da lan eta txanda bakoitzeko 7,5 ordu izango dira lanerako.

Eskatzen dena zera da:

- Sistemaren diagnostikoa egin eta behar izanez gero hobekuntzak proposatu.

❖ 4. ASTEA (ASTEARTEA) (2 ORDU)

16. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 30 minutu
Ez ebaluagarria	
17. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 90 minutu
Ebaluagarria (0,6 puntu)	

16. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, produktuanitz lerro bat orekatzeko prozedura bat diseinatuko dute (balioetsitako denbora: 5 minutu).

Jarduera modu interaktiboan gauzatu da. Irakasleak hainbat galdera egingo ditu ikasleek beraien kabuz emaitza lor dezaten (balioetsitako denbora: 10 minutu).

Jarduera honen amaieran 14. jardueraren bateratze-lana egingo da (balioetsitako denbora: 15 minutu).

Produktuanitz lerro jakin baten orekatzea egin nahi da. Honako datu hauek daude eskuragarri:

Eginkizuna	Aurretikoak	A Produktua	B produktua
A	-	10	8
B	A	11	12
C	B	5	7
D	B	5	4
E	A	12	9
F	C,D	3	9
G	F	3	3
H	E	11	8
I	G,H	3	8

Eguneko ekoizpen denbora erabilgarria 480 minutukoa da, eta eguneko eskaria 40 unitatekoa da (30 unitate Aren kasuan eta 10 unitate Bren kasuan).

Eskatzen dena zera da: Lanpostu bakoitzari esleitutako eginkizunak zeintzuk diren adieraziz produktuanitz lerroaren orekatzea egin. Kalkulatu zein den lortutako lerroaren efizientzia.

17. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, 17. jarduera ebatziko dute (balioetsitako denbora: 90 minutu). Irakasleak problemaren ebazpena gidatuko du.

Amaia eta Urkoren enpresak, Durbi S.L., ondoren azaltzen diren A eta B helikoptero modeloen muntaketa egiten du:

A MODELOA



B MODELOA



<http://www.imaginarium.es/aviones-de-juquetes-air-set-beep-beep-47969.htm#horizontalTab1>

Helikopteroak bultzada emateko atzerantz mugitzen badira bakarrik ibiltzen hasten dira. Hiru gurpil, helize bat, eta kolore oso alaiak dituzte. Forma borobila daukate eta esku txikietara ondo egokitzen dira.

A helikopteroaren ekoizpen-prozesua ondorengoan datza:

Gorputz erdiesferikoak (goialdea eta behealdea) edukiontzietan daude. Behealdeko gorputz bat hartu eta kokatu egiten da (1 s) gorputzaren gain itsasgarria jartzeko (5 s). Ondoren, goialdeko gorputz erdiesferikoa hartu eta kokatu egiten da (1 s) presioa eraginez bi gorputz erdiesferikoak itsasteko (4 s). Multzoa lehorte-euskarrian kokatzen da (2 s) eta multzoa giro tenperaturan lehortzen da (60 s). Jarraian, multzoa zulagailu-euskarrian jartzen da (1 s) eta zulatzen dira goialdea (6 s) eta atzealdea (4 s). Behin multzoa zulatu denean, bizarrak kentzen dira (5 s), pistolarekin berde kolorez margotzen da (6 s) eta lehorte-euskarrian jartzen da (1 s). Lehorketa giro tenperaturan izango da (180 s). Multzoa lehortu ondoren, lekualdatu egiten da (1 s) helize handia eta helize txikia sartu ahal izateko.

Helizeak (handiak eta txikiak) eta segurtasun-larak edukiontzietan daude. Helize handi bat, helize txiki bat eta bi segurtasun-lara hartzen dira (1 s) eta lehendabizi lara helize handian sartzen da (3 s) eta bigarrenik helize txikian (3 s). Helizeak kokatu egiten dira (1 s) helikopteroan sartu ahal izateko (5 s).

Gurpilak eta ardatzak edukiontzietan daude. Bi gurpil eta ardatz bat hartzen dira (2 s) eta bi gurpilak eta ardatza mihizatzen dira (7 s). Gurpilen multzoa kokatu egiten da eta hirugarren gurpil bat hartzen da (3 s). Segidan, aurrealdean bi gurpilak eta ardatza ahokatzen dira eta atzealdean hirugarren gorpila ahokatzen da (10 s).

Pegatina-biribilkiak edukiontzietan daude. Pegatinentzako inprimagailua martxan jartzen da (2 s) eta pegatinen inprimatze automatikoa hasten da (15 s). Pegatina bat hartzen da (1 s) eta pegatina multzora itsasten da (10 s).

Helikopteroak sartzeko tolestutako kartoizko-kaxak edukiontzietan daude. Kaxa bat hartzen da eta mahai gainean jartzen da (1 s). Kaxa muntatzen da (8 s) eta helikopteroa sartzeko kokatzen da (1 s). Helikopteroa sartzen da kaxan (1 s) eta kaxa itxi egiten da (3 s). Amaitutako produktua produktu bukatuko stockean jartzen da (1 s).

Bestalde, B helikopteroaren ekoizpen prozesua A helikopteroaren oso antzekoa da, eta ondorengo honetan datza:

Gorputz erdiesferikoak (goialdea eta behealdea) edukiontzietan daude. Behealdeko gorputz bat hartu eta kokatu egiten da (1 s) gorputzaren gain itsasgarria jartzeko (5 s). Ondoren, goialdeko gorputz erdiesferikoa hartu eta kokatu egiten da (1 s) presioa eraginez bi gorputz erdiesferikoak itsasteko (6 s). Multzoa lehortze-euskarrian kokatzen da (2 s) eta multzoa giro tenperaturan lehortzen da (60 s). Jarraian, multzoa zulagailu-euskarrian jartzen da (1 s) eta helikopteroaren muturra zulatzen da (5 s). Behin zulatu denean, bizarrak kentzen dira (2 s), pistolarekin urdin kolorez margotzen da (5 s) eta lehortze-euskarrian jartzen da (1 s). Lehorketa giro tenperaturan izango da (180 s). Multzoa lehortu ondoren, lekualdatu egiten da (1 s) helize handia eta helize txikia sartu ahal izateko.

Helizeak eta segurtasun-larak edukiontzietan daude. Helize bat eta segurtasun-lara bat hartzen dira (1 s) eta lara helizean sartzen da (3 s). Helizea kokatu egiten da (1 s) helikopteroan sartu ahal izateko (4 s).

Gurpilak eta ardatzak edukiontzietan daude. Bi gurpil eta ardatz bat hartzen dira (2 s) eta bi gurpilak eta ardatza mihizatzen dira (7 s). Gurpilen multzoa kokatu egiten da eta hirugarren gurpil bat hartzen da (3 s). Segidan, aurrealdean bi gurpilak eta ardatza ahokatzen dira eta atzealdean hirugarren gorpila ahokatzen da (10 s).

Pegatina-biribilkiak edukiontzietan daude. Pegatinentzako inprimagailua martxan jartzen da (2 s) eta pegatinen inprimatze automatikoa hasten da (20 s). Pegatina bat hartzen da (1 s) eta pegatina multzora itsasten da (14 s).

Helikopteroak sartzeko tolestutako kartoizko-kaxak edukiontzietan daude. Kaxa bat hartzen da eta mahai gainean jartzen da (1 s). Kaxa muntatzen da (8 s) eta helikopteroa sartzeko kokatzen da (1 s). Helikopteroa sartzen da kaxan (1 s) eta kaxa itxi egiten da (3 s). Amaitutako produktua produktu bukatuko stockean jartzen da (1 s).

Ondorengo eskatzen da:

- a) Definitu A helikoptero modeloentzako orekatze egokia. Horretarako, sail komertzialak dio helikoptero horren eskaria 62.500 unitate/hilabete dela. Hilabete bakoitzak 22 lanegun ditu, eta eguneko 8 orduko 3 txandatarra egiten da lan. Txanda bakoitzean denboraren % 12 legearen arabera atsedenaldira eta beste zenbait jardueretarako erabiltzen da.
- b) Definitu A eta B helikoptero modeloentzako orekatze egokia. Horretarako, sail komertzialaren hasierako iragarpena ez da egokia. Iragarpen berriaren arabera, helikopteroen eskaria 63.000 unitate/hilabete da (A modeloaren kasuan 42.000 unitate/hilabete eta B modeloaren kasuan 21.000 unitate/hilabete). Gainera, a) atalean bezala, hilabete bakoitzak 22 lanegun ditu, eta eguneko 8 orduko 3 txandatarra egiten da lan. Txanda bakoitzean denboraren % 12 legearen arabera atsedenaldira eta beste zenbait jardueretarako erabiltzen da.

4. AZPIPROBLEMA

Gainontzeko produktuentzako tailerraren diseinua.

❖ 4. ASTEA (OSTEGUNA) (1,5 ORDU)

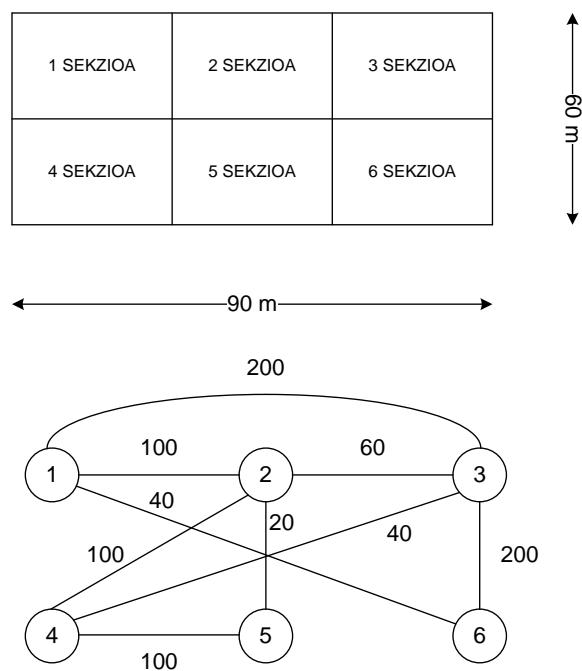
18. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 90 minutu
Ez ebaluagarria	

18. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, planteatutako kasuarentzako banaketa berri bat diseinatuko dute. Jarraian, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 90 minutu).

Ondorengo bi irudietan sei sekzio dituen tailer bat azaltzen da. Lehenengo irudian plantaren dimentsioa eta sekzioen arteko distantzia azaltzen da. Bigarren irudian sekzioen artean dagoen mugimendu kopurua adierazten da. Hobetu daiteke egungo banaketa?



❖ **5. ASTEA (ASTEARTEA) (2 ORDU)**

19. JARDUERA	
Presentziala bakarka	Balioetsitako denbora: 60 minutu
Ez ebaluagarria	
20. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 60 minutu
Ez ebaluagarria	

19. JARDUERA

Lan presentziala

Irakasleak sarrera txiki bat egingo dio kate-mailen metodoari. Ikasleek, ikasgelan eta bakarka, planta banaketa berri bat diseinatuko dute metodo hori aplikatuz (balioetsitako denbora: 60 minutu).

Hobetu aurreko planta banaketa kate-mailen metodoa aplikatuz.

20. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, tailer bakoitzean makinen banaketa nola egin pentsatuko dute. Horretarako, irakasleak aholkatutako liburuak erabiliko dituzte. Segidan, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 60 minutu).

Behin tailerren banaketa eginda dagoela, zer egin behar da sekzio edo tailer bakoitzaren barne banaketa egiteko?

5. ASTEA (OSTEGUNA) (1,5 ORDU)

21. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 50 minutu
Ez ebaluagarria	
22. JARDUERA	
Presentziala / ez presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 40 minutu (presentzialak) Balioetsitako denbora: 90 minutu (ez presentzialak)
Ebaluagarria (0,5 puntu)	

21. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, plantaren sekzio bat diseinatuko dute. Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 50 minutu).

Mekanizazio tailer baten dimentsionamendua egin. Tailer horretan honako hauek daude: zulagailua(k), trontzatzeko makina(k), prentsa(k) eta lan-mahaia(k).

Ondorengo taulan tailer horretatik igarotzen diren produktuak eta produktu horiek makina edo ekipa bakoitzean behar duten denbora produktu unitateko azaltzen dira.

		Zulagailua	Trontzatzeko makina	Prentsa	Lan-mahaia
Produktuak	Urteko ekoizpena	Ziklo-denbora	Ziklo-denbora	Ziklo-denbora	Ziklo-denbora
A	50000	100	50	30	40
B	30000	60	60	50	20
C	36000	50	20	40	50
D	24000	40	10	30	10

Urteko ordu kopurua 1490 da. Datu horiek kontuan izanda, kalkulatu beharrezko makina kopurua eta mekanizazio-sekzioak behar duen azalera.

22. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, plantaren sekzio bat diseinatuko dute (balioetsitako denbora: 40 minutu). Jarduera horrentzako balioetsitako denbora 130 minutukoa izango da, beraz, jarduerak 90 minutu ez presentzial beharko ditu.

Amaia eta Urkoren enpresak, Durbi S.L., A eta B helikoptero modeloen muntaketa egiteaz gain, 4 automobil modelo (3 plastikozkoak eta 1 egurrezkoa) eta 2 kamioi modelo (bata plastikozkoa eta bestea egurrezkoa) ere fabrikatzen ditu. Produktu horien urteko ekoizpena oso handia da, beraz, enpresaren planta banaketa tailer motakoa da.



<http://www.choozen.es/gs-coches-juquete-cars.htm>



<http://www.1001consejos.com/10-increibles-juquetes-para-ninos/>



<http://www.aspasleehabla.comunica.com/page/12/>



<http://www.babygift.es/para/coches>



http://didactiluegos.com.ar/product_info.php?products_id=329



<http://www.goodplaykids.com/producto/camion-de-bomberos-de-madera/>

Ondorengo lan-zentroak daude plantan:

1. Lehengaien biltegia
2. Tailer mekanikoa (zulagailua, bizarrak eta abar)
3. Margotzea eta lehortzea
4. Plastikoa injekzioa
5. Ebaketa (egurra)
6. Inpresioa
7. Enbalatzea eta produktu bukatuaren biltegia

Ondorengo taulan produktu desberdinak igarotzen direneko ordena azaltzen da:

AUTOMOBILAK	Plastikoa	A	1-4	4-3	3-6	6-7	
		B	1-4	4-2	2-3	3-7	
		C	1-4	4-3	3-2	2-6	6-7
	Egurra	D	1-5	5-3	3-7		
KAMIOIAK	Egurra	E	1-5	5-2	2-3	3-6	6-7
	Plastikoa	F	1-4	4-2	2-3	3-7	

Produktu bakoitzetik fabrikatzen den unitate kopurua ondorengo da:

- A 20000 unitate
- B 15000 unitate
- C 10000 unitate
- D 8000 unitate
- E 7000 unitate
- F 6000 unitate

Sekzioen arteko distantziak ondorengoak dira:

- Ondoz ondokoak diren sekzioen arteko distantzia bai horizontalki bai bertikalki: 20 metro
- Ondoz ondokoak ez diren sekzioen arteko distantzia bai horizontalki bai bertikalki: 40 metro
- Ondoz ondokoak diren sekzioen arteko distantzia diagonalean: 30 metro
- Ondoz ondokoak ez diren sekzioen arteko distantzia diagonalean: 50 metro

Bestalde, mekanizazio tailerrak bi makina mota (zulagailua eta esmerila) eta lan-mahai bat ditu.

Ondorengo taulan tailer horretatik igarotzen diren produktuak eta produktu horiek makina edo ekipo bakoitzean behar duten denbora produktu unitateko azaltzen dira.

	Zulagailua	Esmerila	Lan-mahaia
Produktua	Ziklo-denbora	Ziklo-denbora	Ziklo-denbora
B	400	100	80
C	120	120	100
E	100	88	80
F	120	55	90

Urteko ordu kopurua 1490 da.

Zulagailuaren azalera $0,75 \text{ m}^2$ da, esmerilaren azalera $1,20 \text{ m}^2$ da eta lan-mahaiaren azalera $1,60 \text{ m}^2$ da. Makinetan alde erabilgarriak bi dira eta lan-mahaiaren alde erabilgarria bakarra da. Eboluzio-azaleraren koefizientea 2 da.

Ondorengo eskatzen da:

- a) Aurreko datuak kontuan izanik, $50 \text{ m} \times 60 \text{ m}$ -ko azaleradun nabearen planta banaketa egin.
- b) $12 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ -ko azaleradun tailer mekanikoaren planta banaketa egin.

5. AZPIPROBLEMA

Biltegiaren diseinua.

❖ 6. ASTEA (ASTEARTEA) (2 ORDU)

23. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 120 minutu
Ez ebaluagarria	

23. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, hausnartuko dute biltegi batek izan behar dituen gune desberdinen inguruan (balioetsitako denbora: 15 minutu). Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 10 minutu).

Hurrengo jarduera biltegitratze-sistema desberdinen inguruan hausnarketa egitea izango da (balioetsitako denbora: 30 minutu). Jarraian, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 15 minutu).

Azkenik, biltegietan erabiltzen diren mantenu-ekipoen inguruan hausnarketa egingo dute ikasleek (balioetsitako denbora: 30 minutu). Segidan, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 20 minutu).

Ondorengo irudian biltegi baten azalera ikus daiteke. Zein gune izan behar ditu?

Zein biltegitratze-sistema existitzen dira? Zein mantenu-ekipo aurki genitzake biltegi batean?

Bilatu bai idatzizko bai ikus-entzunezko informazioa.

❖ **6. ASTEA (OSTEGUNA) (1,5 ORDU)**

24. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 15 minutu
Ez ebaluagarria	
25. JARDUERA	
Presentziala 3ko taldeetan	Balioetsitako denbora: 45 minutu
Ez ebaluagarria	
26. JARDUERA	
Presentziala bakarka	Balioetsitako denbora: 30 minutu
Ebaluagarria (0,5 puntu)	
27. JARDUERA	
Ez Presentziala bakarka	Balioetsitako denbora: 120 minutu
Ebaluagarria (0,5 puntu)	

24. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, kalkulatu dute zein den apalategiek behar duten azalera (balioetsitako denbora: 10 minutu). Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 5 minutu).

Fabrikara itsatsita dagoen eta 3.000 paletentzako ahalmena izango duen produktu bukatuko biltegia diseinatu nahi da. Produktua palet europarrean (0,9 m x 1,4 m, lasaierarekin) paletizatzen da eta fardelak 1.500 mm-ko altuera du.

Erabiltzen den apalategi mota konbentzionala da, eskorga erretraktila da eta biltegiratzea 5 altuerakoa da.

Aurreko informazioa kontuan izanik, kalkulatu zein den apalategiek behar duten azalera.

25. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta 3ko taldeetan, kalkulatu dute zein den biltegiak behar duen azalera (balioetsitako denbora: 20 minutu). Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 10 minutu).

Azkenik, ikasleek planteatuko dute biltegiaren azalera totala kalkulatzeko metodo errazen bat (balioetsitako denbora: 10 minutu). Ondoren, bateratze-lana egingo da gainontzeko taldeekin eta irakaslearekin (balioetsitako denbora: 5 minutu).

Irudikatu plano batean 24. jarduerako apalategiak, korridoreak eta *picking*-gunea.

korridoreen zabalera 2,8 metrokoa da eta *picking*-guneak apalategien azalera berdina dauka.

Zein da apalategiek betetzen duten azalera portzentajea azalera totalaren gain?

Planteatu biltegiaren azalera totala kalkulatzeko metodo erraz bat.

26. JARDUERA

Lan presentziala

Ikasleek, ikasgelan eta bakarka, kalkulatu dute biltegiaren azalera. Horretarako, apalategian azalera gain, kontuan izango dute baita Durbi, S.L. enpresaren korridoreen azalera eta eskabideak prestatzen direneko gunearen edo *picking*-gunearen azalera (balioetsitako denbora: 30 minutu).

Durbi S.L. enpresaren jardueretatik eskuratu informazioari esker jakina da urteko 129.000 jostailu egiten direla. Enpresak 15 eguneko biltegia mantentzen du. Planteatu 3 altueradun apalategiak dituen biltegi bat. Palet bakoitzean (0,9 m x 1,4 m, lasaierarekin) 4 jostailu bakarrik sartzen dira.

27. JARDUERA

Lan ez presentziala

Azken jarduera honetan ikasleek informe bat egingo dute (2-3 orrialde). Informe horretan problema orokorrean egiten zen galdera erantzungo dute:

"Zein izan beharko litzateke Durbi S.L. enpresaren industria plantaren tamaina, eta nolakoa izan beharko litzateke Durbi S.L. enpresaren planta-banaketa?"

Entregagai edo azpiproblema bakoitzeko garrantzitsuena batu eta prozesuaren ikuspegi orokorra eman beharko dute (balioetsitako denbora: 120 minutu).

3. EBALUAZIOA

Ekoizpen eta logistika sistemen diseinu, plangintza eta kudeaketa irakasgaia hiru irakaskuntza modalitatetan irakasten da: Klase magistralak, ikasgela-praktikak eta ordenagailu-praktikak.

Ondorengo tauletan erabiliko den ebaluazio-metodologia azaltzen da:

Klase magistralak eta ikasgela-praktikak		
Gaiak	Ebaluazioa	Amaierako notaren %
POI gaiak (1,2,3,4 eta 6)	Jarduera ebaluagarriak	25
	Azken proba	15
5, 7,8,9,10,11, 12 eta 13 gaiak	Azken proba	55

Ordenagailu praktikak		
Gaiak	Ebaluazioa	Amaierako notaren %
ERP (Expertis)	Jarduera ebaluagarriak	5

POI metodologiarekin erlazioatutako jarduera ebaluagarriak eta azken azterketa ebaluatzeko erabiliko diren errubrikak hurrengo atalean azaltzen dira (3.1. Jarduerentzako eta azken azterketarako errubrika).

Irakasgaia gaintu ahal izateko, azken proba guztietan, bai POI metodologian bai metodologia tradizionalan, gutxienez nota maximoaren % 50 atera beharko da. Irakasgaia ohiko deialdian gaintu ahal izateko ikasleek POI jarduera guztiak egin beharko dituzte.

Asistentzia derrigorrezko baldintza izango da bai POI metodologian bai ordenagailu-praktiketan.

Ezohiko deialdian POI eta ordenagailu-praktiken nota gordeko da, beti ere azken horiek gaintuta badaude. Osterantzean, bai POI bai ordenagailu praktikak azken azterketan ebaluatuko dira.

3.1. Jarduerentzako eta azken azterketarako errubrika

4. JARDUERARENTZAKO ERRUBRIKA

4. jarduera (Puntuazioa: 0,2)	Puntuazioa 10en gain	Gaizki (% 0)	Nahiko akatsekin (% 30)	Akatsen batekin (% 60)	Zuzen (% 100)
Planta banaketen definizioak	4	Ikasleak emandako definizioak ez dira zuzenak	Ikasleak emandako definizioek nahiko akats dituzte	Ikasleak emandako definizioek akatsen bat dute	Ikasleak emandako definizioak zuzenak dira
2. jarduerako planta banaketen identifikazioa	3	Banaketa guztiak gaizki identifikatzen dira	Hiru banaketetatik bakarra identifikatzen da ondo	Hiru banaketetatik bi identifikatzen dira ondo	Hiru banaketak zuzen identifikatzen dira
Durbi S.L. enpresaren planta banaketen identifikazioa	3	Banaketa guztiak gaizki identifikatzen dira	Planta banaketa bakarra identifikatzen da ondo	Identifikatutako banaketetatik baten bat gaizki dago	Banaketa guztiak zuzen identifikatzen dira

7. JARDUERARENTZAKO ERRUBRIKA

7. jarduera (Puntuazioa: 0,2)	Puntuazioa 10en gain	Gaizki (% 0)	Nahiko akatsekin (% 30)	Akatsen batekin (% 60)	Zuzen (% 100)
Sinboloen erabilera	2,5	Sinboloak gaizki erabiltzen dira	Erabilitako sinbolo gehienak gaizki daude	Erabilitako sinbolo gehienak ondo daude	Sinboloak gaizki erabiltzen dira
Adarkatze desberdinen identifikazioa	2,5	Adarkatzeen identifikazio ez zuzena	Adarkatze gehienak gaizki identifikatzen dira	Adarkatze gehienak zuzen identifikatzen dira	Adarkatzeen identifikazioa zuzena da
Jardueren zenbakitze eta deskribapen zuzena denborak kontuan izanda	2,5	Jardueren zenbakitze eta deskribapena (denborekin) gaizki egiten da	Jarduera gehien zzenbakitze eta deskribapena (denborekin) gaizki egiten da	Jarduera gehien zzenbakitze eta deskribapena (denborekin) zuzen egiten da	Jardueren zenbakitze eta deskribapena (denborekin) zuzen egiten da
Eskuzkoak diren eta eskuzkoak ez diren jardueren identifikazio zuzena	2,5	Eskuzkoak diren eta eskuzkoak ez diren jarduera guztiak gaizki identifikatzen dira	Eskuzkoak diren eta eskuzkoak ez diren jarduera gehienak gaizki identifikatzen dira	Eskuzkoak diren eta eskuzkoak ez diren jarduera zuzen identifikatzen dira	Eskuzkoak diren eta eskuzkoak ez diren jarduera guztiak zuzen identifikatzen dira

17. JARDUERARENTZAKO ERRUBRIKA

	17. jarduera (Puntuazioa: 0,6)	Puntuazioa 10en gain	Gaizki (% 0)	Nahiko akatsekin (% 30)	Akatsen batekin (% 60)	Zuzen (% 100)
a)	Takt Timearen kalkulua	1,5	Kalkulua ez da zuzena			Kalkulu zuzena
	Lanpostu kopuru minimoa	1,5	Kalkulua ez da zuzena			Kalkulu zuzena
	Orekatzea	1,5	Orekatzea gaizki egiten da (aurretikoak ez dira errespetatzen, takt timea ez da errespetatzen eta abar)	Orekatzea zuzena da baina oso inefizientea da	Orekatzea zuzena da baina ez da optimoa	Orekatzea zuzena eta optimoa da
b)	B produktuaren prozesu-diagrama	1	Ez da zuzena	Nahiko akats ditu	Akatsen bat du	Zuzena da
	Takt Timearen kalkulua	1,5	Kalkulua ez da zuzena			Kalkulu zuzena
	Lanpostu kopuru minimoa	1,5	Kalkulua ez da zuzena			Kalkulu zuzena
	Orekatzea	1,5	Orekatzea gaizki egiten da (aurretikoak ez dira errespetatzen, takt timea ez da errespetatzen eta abar)	Orekatzea zuzena da baina oso inefizientea da	Orekatzea zuzena da baina ez da optimoa	Orekatzea zuzena eta optimoa da

22. JARDUERARENTZAKO ERRUBRIKA

	22. jarduera (Puntuazioa: 0,5)	Puntuazioa 10en gain	Gaizki (% 0)	Nahiko akatsekin (% 30)	Akatsen batekin (% 60)	Zuzen (% 100)
a)	Kate-mailen metodoa eta ibilbide-erdimatrizea	2	Ibilbide-erdimatrizea ez da ondo egiten	Ibilbide-erdimatrizea nahiko akatsekin egiten da	Ibilbide-erdimatrizea akatsen batekin egiten da	Ibilbide-erdimatrizea ondo egiten da
	Banaketa proposamena eta ibilitako distantziaren kalkulua	4	Metodoaren aplikazio ez zuzena	Banaketa metodoa aplikatzean akatsak daude eta ez dira justifikatzen	Banaketa metodoa zuzen aplikatzen da baina ez da nahikoa argumentatzen	Banaketa metodoa zuzen aplikatzen da eta argumentatu egiten da
b)	Beharrezko makinaren kalkulua	1,5	Makina kopuruaren kalkulua ez zuzena			Makina kopuruaren kalkulua zuzena
	Sekzioarentzako beharrezko azaleraren kalkulua	1,5	Ez da azalera bat bere ere ondo kalkulatu	Azalera bi ez dira ondo kalkulatu	Azalera bat ez da ondo kalkulatu	Azalera totala ondo kalkulatu da
	Sekzioaren barne banaketaren proposamena	1	Makinak ez dira ondo kokatzen eta ez da kontuan hartzen balioetsitako azalera	Makina guztiak balioetsitako azalerekin ondo kokatzen dira korridoreak kontuan izan barik, eta makina batzuen balioetsitako azalera akatsak daude	Makina guztiak balioetsitako azalerekin ondo kokatzen dira korridoreak kontuan izan barik	Makina guztiak balioetsitako azalerekin ondo kokatzen dira korridoreak kontuan izanda



26. JARDUERARENTZAKO ERRUBRIKA

26. jarduera (Puntuazioa: 0,5)	Puntuazioa 10en gain	Gaizki (% 0)	Nahiko akatsekin (% 30)	Akatsen batekin (% 60)	Zuzen (% 100)
Apalategiek behar duten azaleraren kalkulua	3	Kalkulu ez zuzena			Kalkulu zuzena
Biltegiaren azalera totalaren kalkulua	2	Kalkulu ez zuzena			Kalkulu zuzena
Biltegiaren banaketaren proposamena	5	Proposamen ez zuzena			Proposamen zuzena

27. JARDUERARENTZAKO ERRUBRIKA

27. jarduera (Puntuazioa: 0,5)	Puntuazioa 10en gain	Gaizki (% 0)	Nahiko akatsekin (% 30)	Akatsen batekin (% 60)	Zuzen (% 100)
Informearen idazketa	4	Idazketa ez zuzena	Idazketak nahiko akats ditu	Idazketak akatsen bat du	Idazketa zuzena
Edukia	6	Eduki ez zuzena	Atal desberdinetan nahiko akats daude	Atal batzuetan akatsen bat hauteman daiteke	Atal guztiak azaltzen dira modu zuzenean

POI AZAKEN AZTERKETARENTZAKO ERRUBRIKA

Azken azterketa (Puntuazioa: 1,5)	Puntuazioa 10en gain	Ez zuzen (-0,5)			Zuzen (1)
Test motako 10 galderen erantzuna	10	Erantzun ez zuzena			Erantzun zuzena

4. ERABILITAKO BIBLIOGRAFIA

Heizer, J. eta Render, B. (2001). Dirección de la producción. Decisiones estratégicas. Prentice Hall. 6º edición.

Ruiz de Arbuló, P. (2009): Fundamentos de diseño de sistemas productivos y planificación de la producción. Bilboko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoko argitalpen zerbitzua.

Suñe, A., Gil, F. eta Arcusa, I. (2004) Manual práctico de diseño de sistemas productivos. Díaz de Santos.

Imaginarium: <http://www.imaginarium.es/aviones-de-juguetes-air-set-beep-beep-47969.htm#horizontalTab1>