



**Lanbide**

Euskal Enplegu Zerbitzua  
Servicio Vasco de Empleo



**FABRIKAZIO  
MEKANIKOA**

Profesionaltasun-ziurtagiria  
**ERAIKUNTZA METALIKOETAKO EKOIZPENA**  
[3. maila]



**EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO**

ENPLEGU ETA GIZARTE  
GAIETAKO SAILA  
DEPARTAMENTO DE EMPLEO  
Y ASUNTOS SOCIALES



koalifikazioen eta  
lanbide heziketaren  
euskal institutua

Instituto vasco de  
cualificaciones y  
formación profesional



# Edukiak

## I PROFESIONAL TASUN-ZIURTAGIRIAREN IDENTIFIKAZIOA

IZENA .....	6
KODEA .....	6
LANBIDE-ARLOA .....	6
LANBIDE-EREMUA .....	6
ERREFERENTZIAKO LANBIDE-PRESTAKUNTZA .....	6
LANBIDE-PRESTAKUNTZAREN MAILA .....	6
GAITASUN OROKORRA .....	6
PROFESIONAL TASUN-ZIURTAGIRIA OSATZEN DUTEN GAITASUN-ATALEN ZERRENDA .....	6
LANBIDE-INGURUNEA.....	6
PRESTAKUNTZA-MODULUEN ETA -ATALEN ZERRENDA ETA HAIEN IRAUPENA.....	7

## II PROFESIONAL TASUN-ZIURTAGIRIAREN LANBIDE-PROFILA

<b>1</b>	1. gaitasun-atala .....	10
	<b>ERAIKUNTZA METALIKOETAKO MARRAKETA-, MEKANIZAZIO- ETA KONFORMAZIO-PROZESUAK DEFINITZEA</b>	
<b>2</b>	2. gaitasun-atala .....	11
	<b>ERAIKUNTZA METALIKOETAKO LOTURA- ETA MUNTAKETA-PROZESUAK DEFINITZEA</b>	
<b>3</b>	3. gaitasun-atala .....	13
	<b>ERAIKUNTZA METALIKOETAKO SISTEMA AUTOMATIZATUAK PROGRAMATZEA</b>	
<b>4</b>	4. gaitasun-atala .....	14
	<b>FABRIKAZIO MEKANIKOKO EKOIZPENA GAINBEGIRATZEA</b>	

## III PROFESIONAL TASUN-ZIURTAGIRIRAKO PRESTAKUNTZA

<b>1</b>	1. prestakuntza-modulua: ERAIKUNTZA METALIKOETAKO MEKANIZAZIO- ETA KONFORMAZIO-PROZESUAK	18
<b>2</b>	2. prestakuntza-modulua: ERAIKUNTZA METALIKOETAKO LOTURA- ETA MUNTAKETA-PROZESUAK	22
<b>3</b>	3. prestakuntza-modulua: ERAIKUNTZA METALIKOETAKO SISTEMA AUTOMATIKOEN PROGRAMAZIOA	28
<b>4</b>	4. prestakuntza-modulua: FABRIKAZIO MEKANIKOKO PROZESUEN GAINBEGIRAKETA ETA KONTROLA	31
<b>5</b>	5. prestakuntza-modulua: ERAIKUNTZA METALIKOETAKO EKOIZPENEN LANEKOAK EZ DIREN LANBIDE-JARDUNBIDEAK	34



#### IV PRESTATZAILEENTZAKO ESKAKIZUNAK, GUNEEN, INSTALAZIOEN ETA EKIPAMENDUEN GUTXIENeko ESKAKIZUNAK, ETA SARTZEKO IRIZPIDEAK

PRESTATZAILEAK	38
GUNEAK, INSTALAZIOAK ETA EKIPAMENDUAK	39
SARTZEKO IRIZPIDEAK	40



I PROFESIONALTASUN-ZIURTAGIRIAREN  
IDENTIFIKAZIOA



## IZENA

ERAIKUNTZA METALIKOETAKO EKOIZPENA

## KODEA

FMEC0109

## LANBIDE-ARLOA

Fabrikazio mekanikoa.

## LANBIDE-EREMUA

Eraikuntza metalikoak.

## ERREFERENTZIAKO LANBIDE-PRESTAKUNTZA

FME357\_3 Eraikuntza metalikoetako ekoizpena (1699/2007 EDa, 2007ko abenduaren 14koa)

## LANBIDE-PRESTAKUNTZAREN MAILA

3

## GAITASUN OROKORRA

Eraikuntza metalikoetan eta galdaragintza-lanetan erabiltzen diren sistema automatikoen eragiketa-prozesuak eta programazioak zehaztea, eta ekoizpena antolatzea eta gainbegiratzea, prozesuaren dokumentu teknikoetatik abiatuz, kalitate-irizpideak erabiliz eta laneko arriskuak prebenitzeko eta ingurumena babesteko arauak betez.

## PROFESIONALTASUN-ZIURTAGIRIA OSATZEN DUTEN GAITASUN-ATALEN ZERRENDA

- UC1151\_3: Eraikuntza metalikoetako marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuak definitzea.
- UC1152\_3: Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuak definitzea.
- UC1153\_3: Eraikuntza metalikoetako sistema automatizatuak programatzea.
- UC0592\_3: Fabrikazio mekanikoko ekoizpena gainbegiratzea.

## LANBIDE-INGURUNEA

### Lanbide-esparrua

Profesional honek eraikuntza metalikoak fabrikatzen, muntatzen eta konpontzen dituzten enpresa handi, ertain eta txikietan lan egiten du, ekoizpena planifikatzeko arloan.

### Ekoizpen-sektoreak

Azpisektore nagusi hauetan lan egin dezake: metalezko egitura-produktuen fabrikazioa; andel handien, galdara astunen eta industriako hodian eraikuntza; lantegi mekanikoak; makinaren eraikuntzarekin lotutako egiturak; karrozeriaren, atoiaren eta iraulkien eraikuntza; ontzi-eraikuntza eta -konponketa; instalazio petrokimikoak; tren eta trenbideetako materialen eraikuntza eta konponketa; bizikleta eta motozikleten eraikuntza; eta beste garraio-material batzuen eraikuntza.



### Dagozkion lanbideak edo lanpostuak

Eraikuntza metalikoetako fabrikazioaren arduraduna.

Eraikuntza metalikoetako teknikaria.

Eraikuntza metalikoetako muntatzaileen arduraduna.

Eraikuntza eta muntaketa metalikoetako lantegiko burua.

Antolakuntza-teknikaria.

3202.1035 Egitura metalikoak muntatzeko lantegiko arduradunak eta/edo talde-buruak.

## PRESTAKUNTZA-MODULUEN ETA -ATALEN ZERRENDA ETA HAIEN IRAUPENA

PRESTAKUNTZA-MODULUA	ORDUAK	PRESTAKUNTZA-ATAKAK	ORDUAK
MF1151_3 Eraikuntza metalikoetako mekanizazio- eta konformazio-prozesuak.	100	UF0866: Marraketarako, mekanizazio- eta konformazio- dokumentu teknikoak.	50
		UF0867: Eraikuntza metalikoetako mekanizazio eta konformazio- fabrikazio- prozedurak.	50
MF1152_3 Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuak.	100	UF0868: Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuen dokumentu teknikoak.	30
		UF0869: Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuetako fabrikazio- prozedurak.	40
		UF0870: Eraikuntza metalikoetako lotura- prozedura homologatuak.	30
MF1153_3 Eraikuntza metalikoetako Sistema automatikoen programazioa.	90		
MF0592_3 (ZEHARKAKOA) Fabrikazio mekanikoko prozesuen gainbegiraketa eta kontrola.	120	UF0178: (ZEHARKAKOA) Fabrikazio mekanikoko prozesuetako antolakuntza.	30
		UF0179: (ZEHARKAKOA) Ekoizpen eta mantentze-lan mekanikoetako prozesuen kontrola eta gainbegiraketa.	60
		UF0180: (ZEHARKAKOA) Fabrikazio mekanikoko prozesuetako laneko arriskuen prebentzioa eta ingurumenaren babesa.	30
MP0180 Eraikuntza metalikoetako ekoizpeneko lanekoak ez diren lanbide-jardunbideak.	80		
<b>ORDUAK, GUZTIRA</b>	<b>490</b>		



## II LANBIDE-PROFILA

1. gaitasun-atala  
ERAIKUNTZA METALIKOETAKO MARRAKETA-, MEKANIZAZIO-  
ETA KONFORMAZIO-PROZESUAK DEFINITZEA

---

1

2. gaitasun-atala  
ERAIKUNTZA METALIKOETAKO LOTURA- ETA MUNTAKETA-  
PROZESUAK DEFINITZEA

---

2

3. gaitasun-atala  
ERAIKUNTZA METALIKOETAKO SISTEMA AUTOMATIZATUAK  
PROGRAMATZEA

---

3

4. gaitasun-atala  
FABRIKAZIO MEKANIKOKO EKOIZPENA GAINBEGIRATZEA

---

4



# 1

## 1. gaitasun-atala:

# ERAIKUNTZA METALIKOETAKO MARRAKETA-, MEKANIZAZIO- ETA KONFORMAZIO-PROZESUAK DEFINITZEA

**Kodea:** UC1151\_3

### Lanbide-burutzapenak eta burutzapen-irizpideak:

LB1: Eraikuntza metalikoetako marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-eragiketen prozesua garatzea planoetatik, eraikuntza-espezifikazioetatik, kalitate-planetik eta argibide orokorretatik abiatuz, fabrikazioaren bideragarritasuna bermatuz, prozesuaren kostua optimizatuz eta laneko eta inguruneko arriskuak prebenitzeko arauak betez.

BI1.1 Eragiketa-prozesua definitzeko, fase guztiak eta fase horiek fabrikazioan duten ordena korrelatiboa deskribatzen dira.

BI1.2 Prozesuaren faseak informazio hau jasoz zehazten dira:

- Behar diren makinak eta erremintak, eta haien erabilera-parametroak.
- Espezifikazio teknikoak.
- Fabrikazio-eragiketak eta haien sekuentziak.
- Lan-metodoak.
- Fabrikazio-denborak.
- Kalitate-kontrolaren jarraibideak.
- Behar diren tresnak.
- Langileen prestakuntza.
- Aplikatu beharreko segurtasun.
- Prebentziozko mantentze-lanak.

BI1.3 Eragiketa-prozesua haren akatsen eta eraginen azterketa modala (AEAMa) kontuan izanik egiten da.

BI1.4 Prozesua fabrikazio-kostuak kontuan izanik egiten da.

BI1.5 Prozesua laneko eta inguruneko arriskuen prebentzio-plana kontuan izanik egiten da.

BI1.6 Doitzeko, eragiketak egiteko eta mantentze-lanak egiteko denborak fabrikazio-denboraren kalkuluan txertatzen dira.

LB2: Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-eragiketetan ekoizpen-helburuak lortzeko behar diren makina eta tresna berrien ezaugarriak zehaztea, produktuaren informazio teknikoetik eta ekoizpen-planetik abiatuta.

BI2.1 Makina, tresna eta instalazio berriak fabrikatu nahi diren produktuen neurrietara, formetara, eta marraketa-, mekanizazio-, konformazio- eta perdoi-eragiketetara doitzen dira.

BI2.2 Makinen ezaugarriak (potentzia, neurria eta ezaugarri teknikoak, besteak beste) eta instalazioen ezaugarriak ekoizpen-helburuen eta fabrikazio-planoko informazio teknologikoaren (marraketa, mekanizazioa eta konformazioa) arabera definitzen dira.

BI2.3 Zehazten diren ekoizpen-baliabideek maila teknologiko lehiakorra dute, eta, hala, marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-ziklo laburragoak eta kostu txikiagoak lortzen dira, eta inbertsioa errentagarri bihurtzen dute, zehaztutako kalitatea lortuz.

BI2.4 Zehazten diren makina, tresna eta instalazio berriek teknologia eta prozesu garbiak erabiltzen dituzte; hala, energia gutxiago kontsumitzen da, eta hondakin gutxiago sortu.

LB3: Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuetarako behar diren makinak eta instalazioen banaketa proposatzea lantokian, ekoizpen-fluxua orekatzeko, kontuan izanik giza baliabideen eta baliabide materialen banaketari buruzko arauak, eta laneko eta inguruneko arriskuak prebenitzeko arauak betetzen direla bermatuz.

BI3.1 Makinak edo instalazioak material-fluxuaren eta marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuak lantokian banatzeko arauen arabera kokatzen dira.

BI3.2 Proposatutako banaketa prozesuari begira antolatzen da, eta kontuan hartzen ditu haren faseak, materialen bide kritikoen, sarreraren eta irteeraren, itoguneen eta airetiko lekualdatzeen arabera, materialen fluxua hobetzeko eta zikloaren denbora laburtzeko.

BI3.3 Proposatutako banaketarekin, denbora geldien interferentziak saihesten eta murrizten dira marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuetan.

BI3.4 Materialeak ahalik eta ibilbide txikiena egitea eta faseen eragiketa-eraginkortasuna prozesuan behar diren makinak eta instalazioen banaketarekin bermatzen da.



BI3.5 Makinak eta instalazioak lantokian banatzeko, irizpide egokiak erabiltzen dira segurtasunari, kalitateari, ingurumenaren errespetuari eta aldakortasunari dagokienez, eta, hala, marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-zikloaren denborak laburtzen dira, ekoizpen-helburuak lortzeko.

LB4: Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuak garatzeko beharrezkoak diren dokumentu teknikoak eguneratuta eta antolatuta edukitzea.

BI4.1 Txosten historikoak betetzen dira (produktuaren eta prozesuaren AEAMa, besteak beste), ekoizpenean egiten diren aldaketak barne hartuz (forma, neurriak eta prozesua, besteak beste).

BI4.2 Dokumentu teknikoak eskakizunen arabera eguneratzen, antolatzen eta sailkatzen dira, erraz eskuratu eta identifikatu ahal izateko (katalogoak, aldizkariak, kalitatearen eskuliburua, planoak eta beste).

BI4.3 Dokumentuak zehaztutako arauen arabera biltzen eta kodetzen dira.

BI4.4 Dokumentu teknikoaren berrikusketa eta eguneratzea horretarako beharrezkoak diren ildoak ezarriz bermatzen da.

## Lanbide-testuingurua:

### Ekoizpen-babilabideak

Bulegotika-programak. Sistemen plangintza eta monitorizaziorako programa informatikoak.

### Produktuak eta emaitzak

Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuen dokumentu teknikoak.

### Erabilitako edo sortutako informazioa

Produktuen dokumentu teknikoak. Produktuaren eta prozesuaren AEAMa. Arauak. Piezak aztertzeke eta kontrolatzeko metodoak. Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-eragiketen prozesuak. Prozesua aztertzeke puntuaren plana. Materialak manipulatzeko prozedurak. Laneko eta inguruneke arriskuak prebenitzeko arauak.

## 2. gaitasun-atala: ERAIKUNTZA METALIKOETAKO LOTURA- ETA MUNTAKETA- PROZESUAK DEFINITZEA

Kodea: UC1152\_3

### Lanbide-burutzapenak eta burutzapen-irizpideak:

LB1: Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-eragiketen prozesua garatzea planoetatik, eraikuntza-espezifikazioetatik, kalitate-planetik eta argibide orokorretatik abiatuz, fabrikazioaren bideragarritasuna bermatuz, prozesuaren kostua optimizatuz eta laneko eta ingurumeneko arriskuak prebenitzeko arauak betez.

BI1.1 Prozesuaren sesekuentzia-faseek hauek dituzte:

- Behar diren makinak eta erremintak, eta haien erabilera-parametroak.
- Espezifikazio teknikoak.
- Lotura- eta muntaketa-eragiketak, eta haien sekuentziarioa.
- Lan-metodoak.
- Fabrikazio-denborak.
- Kalitate-kontrolaren jarraibideak.
- Behar diren tresnak.
- Langileen prestakuntza.
- Aplikatu beharreko segurtasuna.
- Prebentziozko mantentze-lanak.

BI1.2 Eragiketa-prozesua haren akatsen eta eraginen azterketa modala (AEAMa) kontuan izanik egiten da.

BI1.3 Prozesua lotura- eta muntaketa-kostuak kontuan izanik egiten da.

BI1.4 Prozesua laneko eta inguruneke arriskuaren prebentzioaren plana kontuan izanik egiten da.



BI1.5 Fabrikazio-denbora kalkulatzeko, kontuan hartzen dira doitzeko, eragiketak egiteko eta mantentze-lanak egiteko denborak.

BI1.6 Proba-plana hura egiteko prozedurak, arauak eta behar diren baliabideak txertatuz deskribatzen da.

LB2: Lotura- eta muntaketa-prozedura homologatuak zehaztea, aplikatu beharreko arauei jarraikiz, eta produktuaren ezaugarriak eta bezeroaren espezifikazioak bermatuz.

BI2.1 Lotura finkoak lortzeko erabili beharreko prozedura informazio hau jasoz zehazten da:

- Loturaren kondizioak (lotuko diren material-motak, lodierak eta soberakinak, besteak beste).
- Soldatzeko metodoa (teknika, ekipoak eta parametroak, ekarpen-materialak, ertzak prestatzea, berotze-aldiaren sekuentziak eta kokapena eta iraganaldien arteko tenperatura, soldatze osteko tratamendua).
- Soldatzailearen prestakuntza.
- Itsasteko teknikak.

BI2.2 Lotura desmuntagarrien prozedurak zehazteko, hau jasotzen da:

Materialen prestakuntza.

Loturaren kondizioak (lotuko diren material-motak, teknikak).

BI2.3 Ikuskapen-prozedura kontrolatuko diren ezaugarrien arabera zehazten da.

LB3: Lotura- eta muntaketa-eragiketetan ekoizpen-helburuak lortzeko behar diren makina eta tresna berrien ezaugarriak zehaztea, produktuaren informazio teknikoetik eta ekoizpen-planetik abiatuta.

BI3.1 Makina, tresna eta instalazio berriak behar diren prozeduretara eta lotu edo muntatu nahi diren produktuen neurrietara, formetara eta perdoietara doitzen dira.

BI3.2 Makina eta instalazioen prozedurak, metodoak eta ezaugarriak (potentzia, neurria eta ezaugarri teknikoak, besteak beste) lotu edo muntatuko diren neurrien eta materialen eta ekoizpen-helburuen eskaeretara doitzen dira.

BI3.3 Zehazten diren ekoizpen-baliabideek maila teknologiko lehiakorra dute, eta, hala, lotura- eta muntaketa-ziklo laburragoak eta kostu txikiagoak lortzen dira, eta inbertsioa errentagarri bihurtzen dute, zehaztutako kalitatea lortuz.

BI3.4 Zehazten diren makina, tresna eta instalazio berriek teknologia eta prozesu garbiak erabiltzen dituzte; hala, energia gutxiago kontsumitzen dute, eta hondakin gutxiago sortu.

LB4: Lotura- eta muntaketa-prozesuetarako behar diren makinaren eta instalazioen banaketa proposatzea lantokian, ekoizpen-fluxua orekatzeko, kontuan izanik giza baliabideen eta baliabide materialen banaketari buruzko arauak, eta laneko eta ingurumeneko arriskuak prebenitzeko arauak betetzen direla bermatuz.

BI4.1 Makinak edo instalazioak material-fluxuaren eta lotura- eta muntaketa-prozesuak lantokian banatzeko arauen arabera kokatzen dira.

BI4.2 Proposatutako banaketa prozesuari begira antolatzen da, eta kontuan hartzen ditu haren faseak, materialen bide kritikoan, sarreren eta irteeren, itoguneen eta airetiko lekualdatzeen arabera, materialen fluxua hobetzeko eta zikloaren denbora laburtzeko.

BI4.3 Proposatutako banaketarekin, denbora geldien interferentziak saihesten eta murrizten dira marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuetan.

BI4.4 Materialeak ahalik eta ibilbide txikiena egitea eta faseen eragiketa-eraginkortasuna prozesuan behar diren makinaren eta instalazioen banaketarekin bermatzen da.

BI4.5 Makinak eta instalazioak lantokian banatzeko, irizpide egokiak erabiltzen dira segurtasunari eta kalitateari, ingurumenaren errespetuari eta aldakortasunari dagokienez, lotura- eta muntaketa-zikloaren denborak laburtuz, ekoizpen-helburuak lortzeko.

LB5: Lotura- eta muntaketa-prozesuak garatzeko beharrezkoak diren dokumentu teknikoak eguneratuta eta antolatuta edukitzea.

BI5.1 Txosten historikoak betetzen dira (produktuaren eta prozesuaren AEAMA, besteak beste), ekoizpenean egiten diren aldaketak barne hartuz (forma, neurriak eta prozesua, besteak beste).

BI5.2 Dokumentu teknikoak eskakizunen arabera eguneratzen, antolatzen eta sailkatzen dira, erraz eskuratu eta identifikatu ahal izateko (katalogoak, aldizkariak, kalitatearen eskuliburua, planoak eta beste).

BI5.3 Dokumentuak zehaztutako arauen arabera biltzen, kodetzen eta baliozkotzen dira.

BI5.4 Dokumentu teknikoan berrikusketa eta eguneratzea horretarako beharrezkoak diren ildoak ezarri bermatzen da.



## Lanbide-testuingurua:

### Ekoizpen-baliabideak

Bulegotika-programak. Sistemen plangintza eta monitorizaziorako programa informatikoak.

### Produktuak eta emaitzak

Lotura- eta muntaketa-prozesuen dokumentu teknikoak.

### Erabilitako edo sortutako informazioa

Produktuen dokumentu teknikoak. Produktuen eta prozesuen AEAMA. Arauak. Piezak kontrolatzeko metodoak. Soldatzeko prozedura homologatuak. Muntatzeko eta konpontzeko eragiketa-prozesuak. Prozesua aztertzekeo puntuen plana. Materialak manipulatzeko prozedurak. Laneko eta ingurunekeo arriskuak prebenitzeko arauak.

# 3

## 3. gaitasun-atala:

## ERAIKUNTZA METALIKOETAKO SISTEMA AUTOMATIZATUAK PROGRAMATZEA

Kodea: UC1153\_3

### Lanbide-burutzapenak eta burutzapen-irizpideak:

LB1: Eraikuntza metalikoetarako zenbakizko kontrolako (CNC) makina automatikoak programatzea.

BI1.1 CNC programa ezartzeko, hau hartzen da kontuan:

- Makinaren ezaugarriak: potentzia, abiadurak eta esfortzu onargarriak, besteak beste.
- Zenbakizko kontrolaren ezaugarriak: kontrol-mota, bloke-formatua, funtzioen kodetzea eta beste.
- Lortu nahi den piezaren geometria, serieen neurria eta akaberak.
- Makina- / pieza-zeroa.
- Behar diren erremintak eta tresnak.
- Erreminten biltegitratze/elikadura automatikoa.

BI1.2 CNC programak hau zehazten du:

- Eragiketen ordena kronologikoa.
- Eragiketaren parametroak.
- Ibilbideak.

BI1.3 Soldatzeko makina automatikoak zehaztutako prozeduraren arabera programatzen dira.

LB2: Maneiagailuak eta fabrikazio-sistemak edo instalazio automatikoak programatzea, zehaztutako prozesu sekuentzial eta funtzional batetik abiatuz.

BI2.1 Programaren sintaxia haren exekuzioa eta itxaroten den emaitza bermatzeko aztertzen da.

BI2.2 Parametroak (abiadura, indarra, tenperatura, kontzentrazioa eta dentsitatea, besteak beste) egin behar diren eragiketek behar dituztenak dira.

BI2.3 Maneiagailuaren ekintzak lanpostua osatzen duen ekipoaren gainerakoarekin koordinatzen dira.

BI2.4 Sekuentzia deskribatzen duten mugimenduen eta eragiketen multzoa ahalik eta denbora laburrenean egiten da.

BI2.5 Erreminta edo piezen ibilbideek ez dute ustekabeko mugimendurik sortzen, zehaztutako profilerara doitzen dira, eta simulazioaren bidez aztertzen dira.

BI2.6 Maneiagailuaren sekuentziaren, mugimendu-ibilbidearen eta funtzioen programazioa egitean, langileen eta makinaren segurtasuna bermatzen da.

LB3: Programen exekuzioa aztertzea ekipoetan, makinetan edo instalazioetan, egiten diren bitartean edo proba-fasean, ongi funtzionatzen duela bermatzeko.

BI3.1 Programa zehaztutako prozesuaren arabeko sekuentzia exekutatzeko utziz transmititzen da.



- BI3.2 Zikloa hutsean egitean, egiaztatzen da ez dagoela kontrolik gabeko mugimendurik edo talkarik.
- BI3.3 Lortutako neurri- eta kalitate-ezaugarriak prozesuaren eta produktuaren espezifikazioek eskatzen dituztenak dira.
- BI3.4 Ekipoak eta egin behar diren eragiketak lehen pieza fabrikatuz prestatzen dira.
- BI3.5 Programa exekutatzeko, makinaren erabilera-kondizioak eta segurtasun-baldintzak betetzen dira.

## Lanbide-testuingurua:

### Ekoizpen-baliabideak

Eraikuntza metalikoetan eta galdaragintzan erabiltzen diren robotak, maneiagailuak eta fabrikazio malguko sistemak kontrolatzeko programa espezifikoak. CNC duten mekanizazio-, ebaketa-, konformazio- eta soldatze-makinak. PLCak.

### Produktuak eta emaitzak

Eraikuntza metalikoetarako eta galdaragintzarako erabiltzen diren zenbakizko kontroleko (CNC) makina automatikoetarako programak. Eraikuntza metalikoetan eta galdaragintzan erabiltzen diren robot, maneiagailu eta fabrikazio-sistemarako programak.

### Erabilitako edo sortutako informazioa

Planoak. Lan-prozesuak. Makinen, ekipoen eta instalazioen jarraibideak eta mantentze-lanetako eskuliburuak. Programaziorako eskuliburuak.

# 4

## 4. gaitasun-atala:

## FABRIKAZIO MEKANIKOKO EKOIZPENA GAINBEGIRATZEA

Kodea: UC0592\_3

### Lanbide-burutzapenak eta burutzapen-irizpideak:

LB1: Fabrikazio-prozesuak eta lanaren errendimendua gainbegiratzeko eta kontrolatzea, anomaliak eta kontingentziak ebatziz, ekoizpen-helburuak betetzeko.

- BI1.1 Piezaren prozesuan edo kalitatean sortutako gertakariak mendeko jendearen jardura erraztuz ebazten dira.
- BI1.2 Langileen lanari, makinei eta kontsumitutako baliabideei buruzko datuak denboran esleitutako baliabideen banaketarekin erkatzen dira, eta detektatutako desbideratzeak zuzentzen dira.
- BI1.3 Prozesatu beharreko lehengaiak edo materialak, erremintak eta tresnak ekoizpena hasteko eta amaitzeko programatutako datuen arabera hornitzen dira.
- BI1.4 Ekoizpenak programarekiko dituen desbideratzeak zereginak berriro esleituz edo programazioa doitu zuzentzen dira.

LB2: Lantalde bat kudeatzea, giza baliabideen eta materialen etekin ahalik eta handiena lortzeko, betiere laneko arriskuak prebenitzeko eta ingurumena babesteko arauak betez.

- BI2.1 Antolakuntza-politikak eta -prozedurak kideen artean zabalitzen dira, egoeraren eta martxaren berri izan dezaten, bereziki kalitatearekin eta produktibitatearekin lotutako alderdien berri.
- BI2.2 Zeregin eta erantzukizunen banaketa, esleipena eta koordinazioa eskuragarri dauden baliabideen ezaugarrien, ezagutzen eta langileen trebetasunen arabera egiten dira.
- BI2.3 Lantaldea kostuak murrizteko eta zehaztutako epeak betez eta zehaztutako kalitatez fabrikatzeko irizpideei jarraikiz zuzentzen da.
- BI2.4 Zuzendaritza egokiaren bidez, jarrera negatibo eta positiboak detektatu eta bideratzen dira, komunikazio eta motibazio egokiz, eta sustapenaren eta pizgarrien bidez eta gatazkak ebazteko kontuan hartzen dira.
- BI2.5 Langileen gaitasunen diagnostikoaren bidez, prestakuntza-beharrak ezagutzeko, prestakuntza-planak zehazteko, emaitzak ebaluatzeko eta haien arabera jokatzeko aukera dago.

- BI2.6 Argibideen eta emandako aginduen bidez, materialak eta makinak presta ditzakete langileek, baita lana zehaztutako eraginkortasunez, kalitatez eta segurtasunez egin ere.
- LB3: Ekoizpena bideratzeko eta gainbegiratzeko beharrezkoa den informazioa kudeatzea.
- BI3.1 Kudeaketaren bidez, prozesuari buruzko ekoizpen-informazioaren eguneratzea, irisgarritasuna, banaketa, ezagutza eta kontrola kudeatzen dira.
- BI3.2 Jasotako eta sortutako informazioa modu eraginkor eta interaktiboan igortzen eta jakinarazten zaie langileei.
- BI3.3 Jasotako eta sortutako informazioaren bidez, ekoizpenaren eboluzioaren eta eraginaren jakitun izan gaitzetzke une oro.
- BI3.4 Informazioaren kudeaketaren bidez, egunean izaten dira makinaren eta instalazioen historia, fitxa teknikoa eta ekoizpen-fitxa edo antzeko besteren bat.
- BI3.5 Informazioa modu eraginkorrean sailkatzen eta artxibatzen da, zehaztutako euskarrian.
- LB4: Mantentze-ekintzak programatzea, instalazioak eta ekipoak lan egiteko prest edukitzeko.
- BI4.1 Instalazioen eta makinaren egoera berrikusi egiten da, prebentziozko mantentze-lanak eta zuzentzekoak zehazteko.
- BI4.2 Erabilitzailearen mantentze-lanetarako programek ezartzen dute zer ekintza eta zer maiztasunekin egin behar diren.
- BI4.3 Mantentze-lan zuzentzaileetarako jardueren eskuliburua egiteko lankidetzak ekoizpenean ahalik gutxiena eragiteko irtenbideak ematen ditu.
- BI4.4 Mantentze-lanetarako beharrezkoa den informazioa jaso eta komunikatu egiten da, eta ekintza horiek ekoizpenaren programan jasotzen dira.
- LB5: Kasu bakoitzean hartu behar diren babes-neurriak eta laneko eta ingurumeneko arriskuak prebenitzeko neurriak betearaztea, ekipoei, baliabideei eta langileei dagokienez.
- BI5.1 Informazioa eskuragarri izateak eta mendeko langileak prestatzeak laguntzen du laneko arriskuak prebenitzeko arauak betetzen.
- BI5.2 Lanak egiten diren bitartean zainduz, zehaztutako segurtasun-neurriak eta ingurumena babesteko neurriak betetzeko aukera dago.
- BI5.3 Ekipo eta makinei aplikatu beharreko segurtasun-neurriak bistan jartzen dira, lanpostuetarako egokiak diren horma-irudien bidez.
- BI5.4 Lan-istripurik denean, prebentzio-arauen arabera jokatzeko da, eta istripua eragin duten kausak aztertu eta zuzentzeko neurriak hartzen dira.

### Lanbide-testuingurua:

#### Ekoizpen-baliabideak

Baliabideak kudeatzeko eta mantentze-lanetarako programa informatikoak.

#### Produktuak eta emaitzak

Giza baliabideen eta ekoizpenaren koordinazioa, gainbegiratzea. Mantentze-lanen kontrola.

#### Erabilitako edo sortutako informazioa

Fabrikazio-planoak. Fabrikazio-planoak eta -aginduak. Langileei buruzko datuak (lana, erantzukizuna, errendimendua) eta segimendu- eta kontrol-fitxak. Prebentziozko mantentze-lanen programa. Laneko arriskuak prebenitzeko eta ingurumena babesteko arauak. Fabrikazio-kalitatearen arauak, argibideak eta eskuliburua. Ibilbide-orriak. Fabrikazio-partek: ekoizpena, denbora, istripuak, gertakizunak. Prozesuak hobetzeko proposamen-orriak. Kalitatea kontrolatzeko ekintzei buruzko txostenak.



## III PRESTAKUNTZA

1. prestakuntza-modulua:  
ERAIKUNTZA METALIKOETAKO MEKANIZAZIO- ETA KONFORMAZIO-  
PROZESUAK

---

1

2. prestakuntza-modulua:  
ERAIKUNTZA METALIKOETAKO LOTURA- ETA MUNTAKETA-  
PROZESUAK

---

2

3. prestakuntza-modulua:  
ERAIKUNTZA METALIKOETAKO SISTEMA AUTOMATIKOEN  
PROGRAMAZIOA

---

3

4. prestakuntza-modulua:  
FABRIKAZIO MEKANIKOKO PROZESUEN GAINBEGIRAKETA ETA  
KONTROLA

---

4

5. prestakuntza-modulua:  
ERAIKUNTZA METALIKOETAKO EKOIZPENEKO LANEKOAK EZ DIREN  
LANBIDE-JARDUNBIDEAK

---

5



# 1

## 1. prestakuntza-modulua:

### ERAIKUNTZA METALIKOETAKO MEKANIZAZIO- ETA KONFORMAZIO-PROZESUAK

---

**Kodea:** MF1151\_3

**Gaitasun-atal honi lotuta dago:** UC1151\_3: Metalezko eraikuntzetako marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuak definitzea.

**Iraupena:** 100 ordu

#### 1.1. prestakuntza-atala

### MARRAKETARAKO, MEKANIZAZIORAKO ETA KONFORMAZIORAKO DOKUMENTU TEKNIKOAK

**Kodea:** UF0866

**Iraupena:** 50 ordu

**Gaitasun-erreferentea:** Prestakuntza-atal hau bat dator LB4 lanbide-burutzapenarekin.

#### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

A1: Fabrikatu behar den produktuari buruzko dokumentu teknikoak (multzo-planoak, eraikuntza-planoak, informazio teknikoak eta beste) interpretatzea, marraketaren, mekanizazioaren eta konformazioaren informazioa lortzeko.

EI1.1 Irudikapenak (bistak, perspektibak, sekzioak eta ebakidurak, besteak beste) lotzea haietako bakoitzak marraketari, mekanizazioari eta konformazioari buruz ematen duen informazioarekin.

EI1.2 Funtzio- eta mekanizazio-akotazioak identifikatzea eta interpretatzea.

EI1.3 Eraikuntza metalikoen planoen bistak, sekzioak eta xehetasunak interpretatzea.

EI1.4 Neurrien perdoiak zehaztutako arauen arabera irudikatzea.

EI1.5 Oinarritzko materialen eta ekarpenekoen kalitateari, formei eta dimentsioei buruzko arauak interpretatzea.

EI1.6 Multzoen piezakatzeak interpretatzea.

EI1.7 Kasu praktiko batean, informazio teknikoa duen fabrikazio mekanikoko produktu tipo baten multzo- eta piezakatze-planotik abiatuta, hau lortzea:

- Produktuaren formaren eta dimentsioen ezaugarriak zehaztea.
- Produktuaren eraikuntza-xehetasunak.
- Definitutako merkataritza-elementuak.
- Produktua osatzen duen atal bakoitzaren eta multzoaren funtzioak.
- Produktuaren profil eta gainazal kritikoak.
- Behar diren irudikapen-tresnak eta euskarriak.
- Kalitatearen espezifikazioak.
- Produktuen elementu bakoitzaren materialen espezifikazioak.
- Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuen espezifikazioak.
- Tratamendu termikoen eta gainazalekoen espezifikazioak, eta haien aplikazio-eremuak.
- Oinarritzko materialen eta ekarpenekoen kalitatearen, formen eta dimentsioen espezifikazioak.
- Informazio teknikoa modu ordenatuan eta sektorearen estandarrei jarraikiz dokumentatzea.

A2: Eraikuntza metalikoak fabrikatzeko eta konpontzeko marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuen kostuak zehaztea, eta dagokien aurrekontua egitea.

EI2.1 Kostuak nola zehazten diren deskribatzea.

EI2.2 Kostuan esku hartzen duten osagaiak identifikatzea.

EI2.3: Eraikuntza metalikoetako produktu baten marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-kasu praktiko bat izanik, eta ezaugarriak behar bezala zehaztuta daudela:



- Kostu-osagaiak zehaztea.
- Fabrikazio-irtenbideak alderatzea ikuspegi ekonomikotik.
- Parametroren bat aldatzeak kostuan zer eragin duen balioztatzea.
- Irtenbideak alderatzea ikuspegi ekonomikotik.
- Energia eta materialak aurrezteko eta ingurumen-inpaktua murrizteko irizpideak aplikatzea.
- Fabrikazioaren edo konponketaren aurrekontu bat egitea, dagozkion dokumentuak eginez.

## Edukiak:

### 1. Fabrikazio mekanikoko produktuen irudikapena

- Krokisak esku hutsez egiteko teknikak.
- Irudikapen-sistemak (perspektibak, diedrikoa...)
- Lerro normalizatuak. Eskalak.
- Marrazketa industrialaren arauak.
- Multzo- eta piezkatze-planoak.
- Irudikapen grafikoko sistemak.
- Bistak. Ebakidurak, sekzioak eta hausturak.
- Ordena eta garbitasuna balioestea krokisak egitean.
- Planoak tolestea.
- Lanaren garapen metodikoa.
- Talde-lana balioestea.

### 2. Fabrikazio mekanikoko produktuen ezaugarrien espezifikazioa

- Fabrikazio mekanikoko prozesuetarako ikurrak.
- Tratamenduen ikurrak.
- Akotazioa.
- Perdoi dimentsionalak, geometrikoak eta gainazalenak irudikatzea.
- Materialen irudikapena.
- Tratamendu termikoen, termokimikoen eta elektrokimikoen irudikapena.
- Forma eta elementu normalizatuen irudikapena.
- Abiapuntuko dokumentuak: planoak, materialen zerrendak.
- Akatsen eta eraginaren azterketa modalaren prozesua (AEAM).

### 3. Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuetako denbora eta kostuen azterketa

- Prozesu-orriak.
- Kostu-faktoreak.
- Eraikuntza metalikoetako mekanizazio-prozesuetako epeak eta kostuak kalkulatzeko.
  - Lehengaien kostuak.
  - Zuzeneko eskulanaren kostuak.
  - Makinen amortizazioaren kostua.
  - Erreminten kostua.
  - Eragiketen kostua.
  - Kostu orokorrak: eskulana, energia, berokuntza...
  - Fabrikazio-denbora unitarioa.
- Eraikuntza metalikoetako konformazio-prozesuen epeak eta kostuak kalkulatzeko.
  - Lehengaien kostuak.
  - Zuzeneko eskulanaren kostuak.
  - Makinen amortizazioaren kostuak.
  - Erreminten kostua.
  - Eragiketen kostua.
  - Kostu orokorrak: eskulana, energia, berokuntza...
  - Fabrikazio-denbora unitarioa.
- Mekanizazioaren eta konformazioaren aurrekontuak prestatzea.
- Prozesuaren lehiakortasunean kostuak murriztea balioztatzea.



## 1.2. prestakuntza-atala

# ERAIKUNTZA METALIKOETAKO MEKANIZAZIO ETA KONFORMAZIORAKO FABRIKAZIO-PROZEDURAK

**Kodea:** UF0867

**Iraupena:** 50 ordu

**Gaitasun-erreferentea:** Prestakuntza-atal hau bat dator LB1, LB2 eta LB3 lanbide-burutzapenekin.

### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

A1: Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuak garatzea, kalitate-baldintzetan eta errentagarritasuna lortuz fabrikatu ahal izateko, eraikuntza metalikoetako produktuaren eskakizunetatik abiatuz, eta laneko eta inguruneko arriskuak prebenitzeko plana betez.

- EI1.1 Eraikuntza metalikoetan esku hartzen dute fabrikazio-prozedurak (mekanizazioa eta konformazioa, besteak beste), defektologia tipoa eta kausak deskribatzea.
- EI1.2 Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozeduren eragiketak beharrezkoak diren makina, erreminta, ekipo eta tresnekin erlazionatzea, eta haiek egiteko zenbat denbora behar den zehaztea.
- EI1.3 Egin beharreko eragiketa-sekuentzia zehaztea.
- EI1.4 Prozesuaren eta produktuaren akatsen eta eraginen azterketa modala (AEAMa) deskribatzea.
- EI1.5 Prozesuari eragiten dioten laneko eta inguruneko arriskuen prebentzio-planaren alderdiak deskribatzea.
- EI1.6 Erlazionatutako dokumentuen ezaugarriak deskribatzea.
- EI1.7 Planoen, espezifikazioen edo laginen bidez ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkaten eraikuntza metaliko tipoen fabrikazio-kasu batetik abiatuz, fabrikazio-prozesua garatzea:
  - Produktuaren lehengaia, geometria, ertzen prestakuntza, egoera (suberatua, tenplatur, urtua eta beste) eta neurriak zehaztea.
  - Laneko eta inguruneko arriskuak prebenitzeko plana kontuan izatea.
  - Fabrikazio-prozesua beharrezko diren etapa, fase edo eragiketatan bereiztea.
  - Fabrikazio-faseak zehaztea, lan-eragiketak deskribatuz.
  - Prozesua gauzatzeko zer ekipo, makina edo instalazio behar diren zehaztea, haren ezaugarriak kontuan izanik (potentzia, tamaina, ezaugarri teknikoak...).
  - Fase eta eragiketa bakoitzerako, zer lan-baliabide, tresna, erreminta eta neurtzeko eta egiaztatzeko tresna behar diren zehaztea, baita eragiketa bakoitza zer lan-baldintzatan egin behar den ere (abiadura, aitzinamendua, presioa, iraganaldiaren sakonera).
  - Eragiketa bakoitzaren denbora eta parametroak espezifikatzea eta kalkulatzea.
  - Lantokian banatzeko proposamena egitea, makinaren eta baliabideen ingeradak izanik, eta kontuan izanik ekoizpen-sekuentzia, materialen fluxua, lanpostuak eta segurtasun-arauak.
  - Eragiketa bakoitzerako zer material, produktu eta bitarteko osagai behar diren zehaztea.
  - Eragiketa bakoitzaren denbora eta denbora unitarioa kalkulatzea, ekoizpen-kostuak zenbatesteko faktoretzat.
  - Fabrikazioko puntu kritikoak identifikatzea eta deskribatzea, eta ekoizpen-prozeduraren, perdoinen eta produktuaren ezaugarrien berri ematea.
  - Prozesuaren faseen edo eragiketen «argibide-orria» egitea, hauek zehaztuz: zereginak eta mugimenduak, tresnak eta erremintak, lotura-sistemak, fasea gauzatzeko beharrezkoak diren tresnen krokisa, kontrolatu beharreko kalitate-ezaugarriak, kontrol-faseak, eta kontrol-gailuak, -tresnak eta -jarraibideak.
  - Produktuaren diseinuan aldatetak proposatzea, funtzionaltasunari eragin gabe fabrikagarritasuna, kalitatea eta kostua hobetzeko.
  - Prozesua modu ordenatu eta argian dokumentatzea, sektorearen estandarrei jarraikiz.

A2 Ekoizpen-arlo bateko baliabideen banaketa zehaztea, prozesuaren dokumentuetatik abiatuz, errentagarritasun optimoa lortuz eta laneko eta inguruneko arriskuen prebentzio-plana kontuan izanik.

- EI2.1 Marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuetan ekipoak eta langileak lantokian banatzeko arauak identifikatzea eta interpretatzea (lan- eta ingurumen-arau teknikoak eta babeserakoak).
- EI2.2 Ekipoak eta langileak lantokian hobeto banatzeko teknikak deskribatzea.
- EI2.3 Lanpostuak, ekipoen kokapena eta materialen fluxua definitzea.



EI2.4 Fabrikazio-prozesuaren ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan eraikuntza metalikoko produktu baten kasu praktikoko batean, makinak eta baliabideak lantokian banatzeko proposamena egitea, arlo hauek kontuan izanik:

- Murraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuen sekuentzia produktiboa.
- Lekualdatzeen, azpiegituren, garraioaren... kostuak.
- Materialen fluxuak.
- Materialen fluxua hobetzea eta zikloaren denbora laburtzea.
- Lanpostuak.
- Laneko eta inguruneko arriskuak prebenitzeko plana.
- Zikloak murriztea, ekoizpen-helburuak lortzeko.
- Dagozkion dokumentuak egitea, informazioa ordenatuta edukitzeko eta sektorearen estandarrak betetzeko.

EI2.5 Laneko eta ingurumeneko arriskuak prebenitzeko planean dauden alderdietatik ekipoak eta langileak lantokian banatzeari dagozkionez aplikatu beharrekoak interpretatzea.

## Edukiak:

### 1. Eraikuntza metalikoetako mekanizazio-prozesuak

- Mekanizaziorako makinak eta erremintak.
- Lotura-sistemak.
- Tresnen krokisak.
- Ebaketa mekanikoa.
- Puntzonaketa.
- Zulaketa.
- Hariztaketa.
- Ertzak alakatzea.
- Estrusionatzea.
- Ahozabalketa.
- Izurketa.
- Oxiebaketa.
- Plasma bidezko ebaketa.
- Murraketa eta ebaketa termikoko eragiketak.
- Faseen eta eragiketen prozesu-orriak.
- Prozesuak argi eta modu ordenatuan dokumentatzea.

### 2. Eraikuntza metalikoetako konformazio-prozesuak

- Konformaziorako makinak eta erremintak.
- Lotura-sistemak.
- Tresnen krokisak.
- Xaflak eta profilak kurbatzea.
- Xaflak eta profilak zuzentzea.
- Tolesketa.
- Faseen eta eragiketen prozesu-orriak.
- Prozesuak argi eta modu ordenatuan dokumentatzea.

### 3. Murraketa-, mekanizazio- eta konformazio-eragiketarako metrologia

- Piezak diseinatzeko metodoak.
- Murraketa-lerroak.
- Soberakinak baliatzeko sistemak.
- Egiaztatze eta kontrolatzeko teknikak.
- Dimentsio-neurgailuak.
- Egiaztatze eta kontrolatzeko tresnak.

### 4. Eraikuntza metalikoetako murraketa-, mekanizazio- eta konformazio-makinak eta -ekipoak banatzeko estrategia

- Kokapen finkoko banaketa.
- Prozesura bideratutako banaketa.
- Produktura bideratutako banaketa.
- Segurtasun -eta kalitate-irizpideak eta ingurumena errespetatzeko irizpideak.
- Lantokian ekipoak optimizatzeko teknikak.



## 5. Eraikuntza metalikoetako marraketa-, mekanizazio- eta konformazio-prozesuetako laneko eta ingurumeneko arriskuak prebenitzeko neurriak

- Babes-teknikak eta -elementuak.
- Arriskuen ebaluazioa.
- Ingurumen-kudeaketa.
- Hondakinen tratamendua.
- Lege- eta arau-alderdiak.

# 2

## 2. prestakuntza-modulua:

## ERAIKUNTZA METALIKOETAKO LOTURA- ETA MUNTAKETA-PROZESUAK

---

**Kodea:** MF1152\_3

**Gaitasun-atal honi lotuta dago:** UC1152\_3: Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuak definitzea.

**Iraupena:** 100 ordu

### 2.1. prestakuntza-atala

### ERAIKUNTZA METALIKOETAKO LOTURA- ETA MUNTAKETA-PROZESUETAKO DOKUMENTU TEKNIKOAK

**Kodea:** UF0868

**Iraupena:** 30 ordu

**Gaitasun-erreferentea:** Prestakuntza-atal hau bat dator LB5 lanbide-burutzapenarekin.

### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

A1: Fabrikatu behar den eraikuntza metalikoko produktuari buruzko dokumentu teknikoak (multzo-planoak, eraikuntza-planoak, informazio teknikoak eta beste) interpretatzea, loturari eta muntatzeari buruzko informazioa lortzeko.

EI1.1 Irudikapenak (bistak, perspektibak, sekzioak, ebakidurak eta beste) lotzea haietako bakoitzak eman dezakeen informazioarekin.

EI1.2 Funtzio- edo muntaketa-akotazioak bereiztea.

EI1.3 Eraikuntza metalikoen loturen eta muntatzeen planoen bistak, sekzioak eta xehetasunak interpretatzea.

EI1.4 Lotura- eta muntaketa-prozesuari eragiten dioten laneko eta inguruneke arriskuen prebentzio-planaren alderdiak deskribatzea.

EI1.5 Kasu praktikoa batean, loturari eta muntaketari buruzko informazio teknikoa duten eraikuntza metalikoen multzo baten osoko plano eta piezkatze-planoetatik abiatuta, hau lortzea:

- Produktuaren informazioa eta dimentsio totalak.
- Produktuaren eraikuntza-xehetasunak.
- Definitutako merkataritza-elementuak.
- Produktua osatzen duen atal bakoitzaren eta multzoaren funtzioak.
- Produktuaren profilak eta gainazal kritikoak.
- Kalitatearen espezifikazioak.
- Loturaren eta muntaketaren kalitatearen espezifikazioak.



- Produktuen elementu bakoitzaren materialen espezifikazioak.
- Tratamendu termikoen eta gainazal-tratamenduen espezifikazioak.
- Oinarrizko materialen eta ekarpenekoen kalitateari, formei eta dimentsioei buruzko arauak.
- Lotura- eta muntaketa-prozesuari eragiten dioten laneko arriskuen prebentzioaren eta ingurumenaren planaren espezifikazioak.

A2: Metalezko eraikuntzen fabrikazioko eta konponketetako lotura- eta muntaketa-prozesuen kostuak zehaztea.

EI2.1 Kostuak nola zehazten diren deskribatzea.

EI1.3 Kostu-osagaiak deskribatzea.

EI1.5 Eraikuntza metalikoko muntaketa-prozesu praktiko batean:

- Kostu-osagaiak zehaztea.
- Fabrikazio-irtenbideak alderatzea ikuspegi ekonomikotik.
- Parametroren bat aldatzeak kostuan zer eragin duen balioztatzea.
- Fabrikazioaren aurrekontu bat egitea, dagozkion dokumentuak eginez.

### Edukiak:

#### 1. Eraikuntza metalikoetako loturen eta muntaketaren irudikapen grafikoa

- Marrazketako normalizazioaren hastapenak.
- Piezakatze-planoak eta multzo-planoak bereiztea.
- Planoak interpretatzea, bistetatik, perspektibetatik, ebakiduretatik eta sekzioetatik abiatuz.
- Perdoiak erabiltzea.
- Funtzio- eta muntaketa-akotazioak bereiztea.
- Profil eta elementu normalizatuen espezifikazioak.
- Krokisak egitea.
- Loturaren eta muntaketaren espezifikazioak.
- Soldadura-ikurrak.
- Planoak tolestea.

#### 2. Eraikuntza metalikoetako loturen eta muntaketa-prozesuen dokumentu teknikoak

- Dokumentu teknikoak tratatzea eta aztertzea:
  - Materialen zerrendak.
  - Multzo- eta piezakatze-planoak.
  - Kalitatearen, materialen, tratamendu termikoen eta gainazal-tratamenduen arauak eta espezifikazioak.
  - Laneko arriskuak prebenitzeko eta ingurumena babesteko planaren espezifikazioak.
  - Katalogoak, aldizkariak eta abar erabiltzea.
- Programa informatikoak erabiltzea dokumentu teknikoak tratatzeko.
- Lotura eta muntaketako akatsen eta eraginen azterketa modalaren prozesua egitea eta interpretatzea.
  - Produktuen AEAMa.
  - Prozesuaren AEAMa.

#### 3. Lotura- eta muntaketa-prozesuen denboren eta kostuen azterketa

- Fabrikazio-denborak zehaztea.
- Kostu-motak.
- Kostu-faktoreak.
- Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuen kostua kalkulatzea.
  - Lehengaien kostuak.
  - Zuzeneko eskulanaren kostuak.
  - Ekipoen amortizazioaren kostuak.
  - Erreminten, tresnen eta kontsumigarrien kostua.
  - Kostu orokorrak: eskulana, energia, berokuntza...
- Kostuak murriztea.
- Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuen aurrekontuak egitea.



## 2.2. prestakuntza-atala

# ERAIKUNTZA METALIKOETAKO LOTURA- ETA MUNTAKETA-PROZESUEN FABRIKAZIO-PROZEDURAK

**Kodea:** UF0869

**Iraupena:** 40 ordu

**Gaitasun-erreferentea:** Prestakuntza-atal hau bat dator LB1, LB3 eta LB4 lanbide-burutzapenekin.

### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

A1: Eraikuntza metalikoen lotura- eta muntaketa-prozesuak garatzea, lortu behar den produktua kalitate-baldintzetan eta errentagarritasuna lortuz fabrikatu ahal izateko, eta laneko eta inguruneko arriskuak prebenitzeko plana betez.

EI1.1 Eraikuntza metalikoetan esku hartzen duten fabrikazio-prozedurak (soldatzea eta muntatzea, besteak beste), defektologia tipoa eta kausak deskribatzea.

EI2.2 Soldatze-eragiketak beharrezkoak diren ekipo eta tresnekin lotzea, eta eragiketa horiek egiteko zenbat denbora behar den zehaztea.

EI2.3 Lotura- eta muntaketa-tresnak eta -erremintak deskribatzea.

EI2.4 Planoen, espezifikazioen edo laginen bidez ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan eraikuntza metaliko tipo baten lotura- eta muntaketa-kasu praktiko batean:

- Aplikatu beharreko araudia identifikatzea eta interpretatzea.
- Produktuaren lehengaia, geometria, ertzen prestakuntza, egoera (suberatua, tenplaturia eta urtua, besteak beste) eta neurriak zehaztea.
- Fabrikazio-prozesua etapa, fase edo eragiketatan bereiztea.
- Fabrikazio-fase nagusiak zehaztea, lan-eragiketak deskribatuz.
- Prozesua gauzatzeko zer ekipo, makina edo instalazio behar diren zehaztea.
- Laneko eta inguruneko arriskuak prebenitzeko plana kontuan izatea.
- Fase eta eragiketa bakoitzerako, zer lan-baliabide, tresna, erreminta eta neurtzeko eta egiaztatzeko zer tresna behar diren zehaztea, baita eragiketa bakoitza zer lan-baldintzetan egin behar den ere (korrontearen intentsitatea, berotze-aldia eta soldadura-iraganaldien arteko tenperatura, tenperatura, dilatazioa eta beste).
- Lantokian banatzeko proposamena egitea, makinaren eta baliabideen ingeradak izanik, eta kontuan izanik ekoizpen-sekuentzia, materialen fluxua, lanpostuak eta segurtasun-arauak.
- Eragiketa bakoitzerako zer material, produktu, soldadurarako ekarpen-material eta bitarteko osagai behar diren zehaztea.
- Eragiketa bakoitzaren denbora eta denbora unitarioa kalkulatzeko, ekoizpen-kostuak zenbatesteko faktoretzat.
- Fabrikazioko puntu kritikoak identifikatzea eta deskribatzea, eta ekoizpen-prozeduraren, perdoinen eta produktuaren ezaugarrien berri ematea.
- Lotura- eta muntaketa-prozesuaren faseen edo eragiketen «argibide-orka» egitea, hauek zehaztuz: fasea gauzatzeko zereginak eta mugimenduak, tresnak eta erremintak, lotura-sistemak eta behar diren tresnen krokisak.
- Kontrolatu beharreko kalitate-ezaugarriak, kontrol-faseak eta gailuak, erabili beharreko tresnak... zehaztea.
- Produktuaren diseinuan aldatetako proposatzea, funtzionaltasunari eragin gabe fabrikagarritasuna, kalitatea eta kostua hobetzeko.
- Prozesua modu ordenatuan eta argian dokumentatzea, sektorearen estandarrei jarraikiz.

A2: Ekoizpen-arlo bateko baliabideen banaketa zehaztea, prozesuaren dokumentuetatik abiatuz, errentagarritasun optimoa lortuz eta laneko eta ingurumeneko arriskuak prebenitzeko arauak kontuan izanik.

EI2.1 Laneko eta ingurumeneko arriskuak prebenitzeko planean dauden alderdietatik ekipoak eta langileak lantokian banatzeari dagozkionez aplikatu beharrekoak identifikatzea eta interpretatzea.

EI2.2 Ekipoak eta langileak lantokian hobeto banatzeko teknikak deskribatzea.

EI2.3 Fabrikazio-prozesuaren ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan multzo baten muntaketa-kasu praktiko batean, makinak eta baliabideak lantokian banatzeko proposamena egitea, arlo hauek kontuan izanik:

- Ekoizpen-sekuentzia.
- Lekualdatzeen, azpiegituren, garraioaren.... kostuak.
- Materialen fluxuak.



- Lanpostuak.
- Segurtasun-arauak eta ingurumena babesteko arauak.
- Banaketa modu ordenatuan eta sektorearen estandarrak betez dokumentatzea.

## Edukiak:

### 1. Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuak

- Loturen ezaugarriak eta erabilerak:
  - Torloju bidezko lotura.
  - Errematxe bidezko lotura.
  - Itsaste bidezko lotura.
  - Lotura soldatuak.
- Muntatzeko teknikak.
- Eraikuntza metalikoetan erabiltzen diren muntaketa-ekipoak, tresnak eta erremintak.
- Jasotzeko mekanismoen eta elementu osagarrien sailkapena eta ezaugarriak.
- Elementu gehigarrien eta baliabide osagarrien muntaketa eta instalazioa.
- Prozesu-orriak egitea.

### 2. Eraikuntza metalikoetako soldatze-prozesuak

- Soldatze-prozesuen sailkapena, ezaugarriak eta erabilera:
  - Oxiazetilenikoa.
  - Elektrikoa.
  - TIG.
  - MIG/MAG.
  - Oxigasa.
  - Erresistentzia bidezkoa.
  - Ultrasoinu bidezkoa.
- Soldatze-ekipoen eta -instalazioen deskribapena.
- Soldatze-prozesuei buruzko arauak.
- Oinarritzko material eta ekarpen-material motak eta haien ezaugarriak.
- Eraikuntza metalikoetan erabiltzen diren materialen soldagarritasuna.
- Ertzak prestatzeko arauak.
- Soldatze-parametroak doitzea.
- Soldatze-prozesuen arriskuak, babes-neurriak eta erabili beharreko babes-ekipoak.
- Soldadurako akatsak: motak, kausak eta zuzenketa.
- Soldatzeko ekipoen prebentziozko mantentze-lanak.
- Soldatzeari buruzko arauak.
- Soldatzeko ekipoen prebentziozko mantentze-lanak.
- Soldaduraren ziklo termikoa:
  - Ziklo termikoari eragiten dioten parametroen azterketa.
  - Lotura soldatuaren eremuak bereiztea.
  - Soldaduran oinarritzko metalak izaten dituen transformazioak eta mikroegituraren aldaketak.
  - Transformazioak hoztean eta berotzean.

### 3. Soldatze-eragiketarekin lotutako fenomenoak

- Deformazio linealak eta angeluarrak soldaduran: eragiten dituzten kausak.
- Ondorioak. Zuzenketa.
- Hondar-tentsio zuzenak eta zeharkakoak:
  - Eragiten dituzten faktoreak.
  - Ondorioak.
  - Neurtzeko teknikak.
  - Arintzeko metodoak.
- Soldadura osteko tratamendu termiko motak eta haien aplikazioa.

### 4. Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuetan laneko, ingurumeneko eta kalitateko arriskuak prebenitzeko arauak

- Babes-teknikak eta -elementuak. Arriskuen ebaluazioa.
- Ingurumen-kudeaketa. Hondakinen tratamendua.
- Kalitate-kontrolerako espezifikazioak.



- Lege- eta arau-alderdiak.

### 2.3. prestakuntza-atala

## ERAIKUNTZA METALIKOETAKO LOTURA-PROZEDURA HOMOLOGATUAK

**Kodea:** UF0870

**Iraupena:** 30 ordu

**Gaitasun-erreferentea:** Prestakuntza-atal hau bat dator LB2 lanbide-burutzapenarekin.

### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

A1: Eraikuntza metalikoetarako lotura-prozedura homologatuak egitea.

EI1.1 Lotu beharreko produktuaren espezifikazio teknikoak, ezaugarriak eta bezeroaren eskakizunak identifikatzea eta interpretatzea.

EI1.2 Eraikuntza metalikoetan erabiltzen diren loturen ezaugarriak deskribatzea.

EI1.3 Lotura-prozesu homologatu baten ezaugarriak deskribatzea.

EI1.4 Ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan soldadura bidezko lotura-kasu praktiko batean, lotura-prozesu homologatua deskribatzea, arlo hauek zehaztuz:

- Loturaren kondizioak (lotuko diren material-motak, lodierak eta soberakinak, besteak beste).
- Soldatzeko metodoa (teknika, ekipoak, parametroak, ekarpen-materiala, ertzak prestatzea, berotze-aldiaren sekuentziak eta kokapena eta iraganaldien arteko tenperatura, soldatze osteko tratamendua).
- Soldatzailearen prestakuntza.
- Ikuskapen-prozedura.
- Prozesua modu argi eta ordenatuan eta sektorearen estandarrak betez jasotzen duten dokumentu teknikoak.

EI1.5 Ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan lotura itsatsiaren kasu praktiko batean, lotura-prozesu homologatua deskribatzea, arlo hauek zehaztuz:

- Loturaren kondizioak (lotuko diren material-motak, lodierak eta soberakinak, besteak beste).
- Lotuko diren materialen prestakuntza.
- Itsasteko tekniken definizioa.
- Ikuskapen-prozedura.
- Prozesua modu argi eta ordenatuan eta sektorearen estandarrak betez jasotzen duten dokumentu teknikoak.

EI1.6 Ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan lotura desmontagarriaren kasu praktiko batean, lotura-prozesu homologatua deskribatzea, arlo hauek zehaztuz:

- Materialen prestakuntza.
- Loturaren kondizioak (lotuko diren materialak, teknikak eta gainazalen prestakuntza, besteak beste).
- Ikuskapen-prozedura.
- Prozesua modu argi eta ordenatuan eta sektorearen estandarrak betez jasotzen duten dokumentu teknikoak.

A2: Lotura soldatuak aztertzeko prozedurak egitea.

EI2.1 Lotura soldatuak aztertzeko prozedura deskribatzea.

EI2.2 Lotura soldatu batean izan ohi diren akatsak deskribatzea.

EI2.3 Soldatzean izan ohi diren akatsak saiakuntza-motekin lotzea.

EI2.4 Saiakuntza suntsitzailak deskribatzea (SS).

EI2.5 Saiakuntza ez-suntsitzailak (SES) deskribatzea.

EI2.6 Ikuskapen-prozedura modu ordenatuan eta sektorearen estandarrak betez dokumentatzea.

### Edukiak:

#### 1. Eraikuntza metalikoetako lotura-prozedura homologatuak

- Lotura soldatuak.
  - Ezaugarriak eta aplikazio-eremuak.
  - Loturaren kondizioak.



- Materialak eta ekipoak prestatzea.
- Soldatzeko metodoak.
- Ikuskapen-prozedura.
- Lotura soldatuen akatsak.
- Soldatzaileen prestakuntza eta homologazioa.
- Torloju bidezko loturak:
  - Ezaugarriak eta aplikazio-eremuak.
  - Torloju- eta azkoin-motak.
  - Torloju-motaren eta altzairu-motaren arteko erlazioa.
  - Loturetan akatsak hautematea, eta haien kausak.
- Errematxe bidezko loturak:
  - Ezaugarriak eta aplikazio-eremuak.
  - Errematxe-motak.
  - Errematxatzeko arazoak.
- Itsaste bidezko loturak:
  - Ezaugarriak eta aplikazio-eremuak.
  - Gainazalen aurretiatzko tratamendua.
  - Itsasgarri-motak.
  - Itsasteko arazoak.

## 2. Saiakuntza-prozesu suntsitzaileak

- Saiakuntza mekanikoen ezaugarriak, aplikazioak eta erabilera:
  - Trakzioa.
  - Erresilientzia.
  - Konpresioa.
  - Zizailadura.
  - Makurdura.
  - Nekea.
  - Bihurdura.
  - Tolesketa.
- Saiakuntzetan lortutako emaitzak aztertzea eta interpretatzea.

## 3. Saiakuntza-prozesu ez-suntsitzaileak (SES)

- Partikula magnetiko bidezko saiakuntza:
  - Ezaugarriak eta aplikazio-eremuak.
  - Magnetizazioaren kontzeptua eta motak.
  - Garbiketa eta desmagnetizazioa.
  - Saiakuntza erregulatzen duten kode eta arauak.
- Likido sarkor bidezko saiakuntza.
- Ezaugarriak eta aplikazio-eremuak.
  - Laneko piezen prestakuntza.
  - Saiakuntzan erabiltzen diren materialen ezaugarriak, erabilerak eta aplikazioa.
  - Saiakuntza erregulatzen duten kode eta arauak.
- Ultrasonu bidezko saiakuntza:
- Ezaugarriak eta aplikazio-eremuak.
  - Uhin-motak eta ezaugarriak.
  - Ekipoen eta materialen prestakuntza.
  - Saiakuntza erregulatzen duten kode eta arauak.
- X izpi bidezko saiakuntza:
  - Ezaugarriak eta aplikazio-eremuak.
  - Saiakuntzaren parametroak.
  - Materialak eta ekipoak prestatzea.
  - Saiakuntza erregulatzen duten kode eta arauak.
- Trakzioaren saiakuntza mekanikoen ezaugarriak, aplikazioak eta erabilera.
- Saiakuntzetan lortutako emaitzak aztertzea eta interpretatzea.



# 3

## 3. prestakuntza-modulua

### ERAIKUNTZA METALIKOETAKO SISTEMA AUTOMATIKOEN PROGRAMAZIOA

---

**Kodea:** MF1153\_3

**Gaitasun-atal honi lotuta dago:** UC1153\_3: Eraikuntza metalikoetako sistema automatizatuak programatzea.

**Iraupena:** 90 ordu

#### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

A1: Eraikuntza metalikoetan erabiltzen diren ekoizpen-sistema automatizatuak aztertzea (mekanikoak, pneumatikoak, hidraulikoak, elektrikoak, elektronikoak), eta, hala, robotarekin erlazionatutako baliabideak eta haien funtzioak, maneigailuak eta ordenagailuz osatutako fabrikazio-ingurunea (CIM) identifikatzea eta ezaugarriak zehaztea.

EI1.1 Roboten, maneigailuen eta CIM inguruneen ezaugarriak deskribatzea, eta alde nagusiak eta ezaugarri teknikoak adieraztea.

EI1.2 Roboten, maneigailuen eta CIM inguruneen programazioan erabiltzen diren datuak sartzeko eta kudeatzeko gailuak deskribatzea.

EI1.3 Instalazio automatiko baten elementuak deskribatzea (mekanikoak, pneumatikoa, hidraulikoak, elektrikoak), eta funtzioekin lotzea.

EI1.4 Fabrikazio automatikoko sistemen oinarriko konfigurazioa deskribatzea (mekanizazio-zelula, FFS; fabrikazio malguko sistema, MFS; ordenagailu bidezko fabrikazioa, CIM; eta beste), bloke funtzionalen eta eskemen bidez irudikatzea.

EI1.5 Sistema automatizatuak beste fabrikazio-sistema batzuekin alderatuta zer abantaila eta desabantaila dituzten balioztatzea.

A2: Eraikuntza metalikoko produktuak lortzeko, roboten, maneigailuen eta fabrikazio malguko sistemen (MFS) programak egitea, fabrikazio-prozesutik eta informazio teknikitik eta ekoizpeneko informaziotik abiatuta, eta laneko eta inguruneko arriskuak prebenitzeko arauak kontuan izanik.

EI2.1 Lortu behar den produktuaren ezaugarri teknikoak identifikatzea eta interpretatzea.

EI2.2 Aplikatu behar diren prozesuen ezaugarriak identifikatzea eta interpretatzea.

EI2.3 Fabrikazioren eragiketak eta funtzioak roboten, maneigailuen eta fabrikazio malguko sistemen (MFS) kontrol-programetan dagozkien kodeekin lotzea.

EI2.4 Ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan fabrikazio-prozesu integratu baten kasuan, mekanizazio-faseak, erreminten kudeaketa, piezen kudeaketa eta egiaztapena jasota daudela, eta fabrikaziorako informazio teknikoak, ekoizpen-informazioa eta CNC/CAM programak izanik:

- Roboten kontrolatzaile logiko programagarrien (PLC) programak egitea.
- Sistemaren kudeaketa-programak egitea.
- Datuak teklatuaren/ordenagailuaren edo programazio-konsolaren bidez txertatzea, lengoia egokia erabiliz.
- Sistema programagarrien simulazioa egitea (robotak, maneigailuak), eta ibilbidea eta eragiketa-parametroak (azelerazioa, presioa, indarra eta abiadura, besteak beste) aztertzea.
- Sistemaren simulazioa denbora errealean egitea.
- Programan aldaketak egitea, simulazioan detektatutako akatsetatik abiatuz.
- Programak dagozkien euskarrietan artxibatzea.
- Hobekuntza-jarduerak proposatzea, ekoizpenaren kudeaketa optimizatzeko.

A3: Eraikuntza metalikoetako sistema automatizatuak prestatzea, exekutatzeko eta kontrolatzea, laneko eta inguruneko arriskuak prebenitzeko arauak kontuan izanik.

EI3.1 Sistema automatiko baten osaera eta funtzionamendua deskribatzea.

EI3.2 Sistema automatiko baten kontrola nola gauzatzen den deskribatzea.

EI3.3 Ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan eraikuntza metaliko automatizatu baten kasu praktiko batean, fabrikazio-sistema integratua izanik, eta programa jakin batetik abiatuz:

- Roboten, maneigailuen, PLCen eta kudeaketaren programa bat jatorri-artxibotik sistemara transferitzea.
- Ekipoak martxan jartzeko eragiketak egitea, argibideen eskuliburuan zehaztutako sekunetziari jarraituz, eta langileen segurtasuna eta ekipoen osotasuna bermatzeko behar diren babes-neurriak hartuz.



- Erremintak egoki kokatzea, programatutako eragiketen sekuentziari jarraikiz, eta eraginkortasun-egoera aztertzea.
- Euskarri normalizatuak aztertzea, edo, hala dagokionean, piezei ongi eusteko euskarri bereziak (pintzak, erreminta-etxeak eta pieza-etxeak, besteak beste).
- Sistemaren funtzionamendua aztertzeke egin behar diren hutseko probak egitea.
- Prozesu automatizatuaren erabilerako mantentze-lanak behar dituzten makinaren gailuak eta osagaiak identifikatzea (iragazkiak, koipeztagailuak, babesak eta euskarriak) eta mantentze-lanak egitea.
- Programetan aldaketak egitea, prozesua azertzean detektatutako desbideratzeetatik abiatuz.

A4: Makina automatikoak programatzea eta erabiltzea, emandako fabrikazio-prozesu batetik abiatuz, eta laneko eta ingurumeneko arriskuak prebenitzeko arauak kontuan izanik.

E14.1 Programaziorako behar diren datu geometrikoak deskribatzea: piezaren dimentsioak, gainazalen akabera, perdoiak, erreminten eta tresnen kokapena eta ibiltarteetan luzera, besteak beste.

E14.2 Egingo den eragiketari buruzko datuak zehaztea, hala nola aitzinamenduaren abiadura, materialen ezaugarriak, erreminten eta tresnen ezaugarriak eta makinaren funtzionamendua.

E14.3 Mekanizazio-, ebaketa- eta soldatze-makina automatikoak erabiltzen dituen eta ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan fabrikazio-prozesu batean, eragiketa hauek egitea:

- Pieza edo xafra kokatzea behar diren lotura-tresnak erabiliz.
- Erreferentzia-puntuak eta -gainazalak kokatzea txapan edo piezan.
- Eragiketa-faseen ordena kronologikoa definitzea krokis baten bidez, lan-puntu eta -gainazalen kokapena eta koordenatuak jasoz.
- Programa bat prestatzea programazio-orri batean edo bestelako euskarriren batean, aurreko datuei erreferentzia eginez.
- Makina edo simulatzailea eskatutako prozesua lortzeko programatzea.
- Programatutako prozesua hutsean aztertzea.

## Edukiak:

### 1. Eraikuntza metalikoetako sistema automatizatuak

- Automatizazio-teknologiak: ikurrak, elementuak eta funtzioak..
- Automatizazio-sistema pneumatikoak, hidraulikoak, mekanikoak, elektrikoak eta elektronikoak aztertzea.
- Automatizazio-eskema elektrikoak, mekanikoak, hidraulikoak eta pneumatikoak interpretatzea.
- Robotika fabrikazioan aplikatzea:
  - Roboten egitura.
  - Eragingailuak.
  - Kontrol-motak.
  - Ezaugarriak.
- Maneiagailuak.
  - Aplikazioak.
  - Egitura.
  - Kontrol-motak.
  - Ezaugarriak.
- Erremintak:
  - Motak.
  - Ezaugarriak.
  - Aplikazioak.
  - Aukeraketa.
- Fabrikazio-zelulak, lerroak eta fabrikazio malguko sistemak (CIM).
  - Aplikazioak.
  - Egitura.
  - Kontrol-motak.
  - Ezaugarriak
- Tresnen eta erreminten sistema modular automatikoak.

### 2. Eraikuntza metalikoetako roboten, PLCen, maneiagailuen, CIMen programazioa

- PLCen eta roboten programazio-lengoaiak.
- PLCen programak egitea.
- Booleren logika.



- Funtzioen sinplifikazioa.
- Programazioaren kodetzea.
- Programen edizioa.
- Programen simulazioa pantailan, hutseko zikloa, lehen pieza.
- Roboten, maneia-gailuen eta PLCen programen transferentzia.
- Programak dagozkien euskarrietan artxibatzea.

### 3. Eraikuntza metalikoetako makina eta roboten kontrola eta programazioa

- Sistema automatiko baten egiturak.
- Eraikuntza metalikoetan erabiltzen diren makinaren eta roboten programazioen deskribapena eta argibideen erabilera.
- Egin beharreko eragiketen parametroak:
  - Abiadura.
  - Indarra.
  - Tenperatura.
  - Kontzentrazioa.
  - Dentsitateak.
- Programaren sintaxia aztertzea.

### 4. Zenbakizko kontrol konputerizatu (CNC) bidezko programazioa

- Lengoaiak.
- Lengoia tipo baten funtzioak eta kodeak.
- Argibide-sekuentziak: kodetzea.
- Eraginkortasun-egoera aztertzea.

### 5. Eraikuntza metalikoetako sistema automatizatuaren prestaketa

- Sistema automatizatuak erregulatzea eta doitzea: doikuntzak egitea, koipeztatzea, elementuak ordeztzea.
- Sistema automatizatuaren prestakuntza:
  - Makinak eta ekipoak martxan jartzea.
  - Makinak erregulatzea.
  - Tresnak eta erremintak muntatzea.
  - Datu geometrikoak.
  - Makinen prestakuntzarekin lotutako laneko eta ingurumeneko arriskuak.
- Sistemen kontrola:
  - Kontrol-argibideak banatzea lan-estazioei.
  - Ekoizpenaren kontrola.
  - Zirkulazioaren kontrola.
  - Erreminten kontrola.
  - Segimendu-txostenak eta -kontrolak.

### 6. Sistema automatizatuaren erregulazioa eta kontrola

- Sistema automatizatuaren erregulazioa.
- Erregulazio-organoak (pneumatikoak, hidraulikoak, elektrikoak eta beste).
- Erregulazio-elementuak (pneumatikoak, hidraulikoak, elektrikoak).
- Kontrol-parametroak (abiadura, ibilbidea, denbora).
- Egiaztatze-tresnak (presostatoa, emari-neurgailua).
- Elementuak erregulatzeko erremintak eta tresnak.
- Zuzenketarako eragingailuak (aire-dosifikagailuak, potentzia-mugatzaileak, emari-mugatzaileak).

### 7. Sistema automatizatuaren mantentze-lanak

- Oinarrizko mantentze-lanak: iragazkiak aztertzea; koipeztagailuak; babesak eta euskarriak.
- Sistema automatizatuaren mantentze-lanekin erlazioan tutako laneko arriskuak.
- Sistema automatizatuaren mantentze-lanekin erlazioan tutako ingurumen-arriskuak.
- CNC makinaren programazioari aplikatu beharreko laneko eta ingurumeneko arriskuak prebenitzeko arauak.



# 4

## 4. prestakuntza-modulua: FABRIKAZIO MEKANIKOKO PROZESUEN GAINBEGIRAKETA ETA KONTROLA

---

**Kodea:** MF0592\_3

**Gaitasun-atal honi lotuta dago:** UC0592\_3: Fabrikazio mekanikoko ekoizpena gainbegiratzea.

**Iraupena:** 120 ordu

### 4.1. prestakuntza-atala FABRIKAZIO MEKANIKOKO PROZESUETAKO ANTOLAKUNTZA

**Kodea:** UF0178

**Iraupena:** 30 ordu

**Gaitasun-erreferentea:** Prestakuntza-atal hau bat dator LB2 lanbide-burutzapenarekin.

#### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

- A1: Komunikazio-ereduak eta jendea zuzentzeko ereduak aztertzea, talde-lana eta lankidetzeta hobetzeko.
- E11.1 Lan-ingurunean komunikatzeko teknikak deskribatzea.
  - E11.2 Negoziazio-teknikak azaltzea.
  - E11.3 Zuzendaritza-kasu praktikoetan, ezaugarriak behar bezala zehaztutakoetan: bilerak eraginkortasunez gidatzea.
  - E11.4 Jendea zuzentzeko estiloak deskribatzea
  - E11.5 Jendea motibatzeke moduak deskribatzea.
  - E11.6 Gidaritza-motak baloratzea.
  - E11.7 Jendearen gaitasunak kudeatzeko prozesuak eta gaitasunak eskuratzeko moduak deskribatzea.

#### Edukiak:

##### 1. Fabrikazio mekanikoko ekoizpen-prozesuetako jendearen zuzendaritza

- Agintzeko estiloak.
- Zuzendaritza eta/edo gidaritza:
  - Zuzendaritza-estiloak:
  - Gidaritzari buruzko teoriak, ikuspegiak.
  - Paul Hersayren egoera-gidaritzaren teoria.
- Taldeen eta lan-bileren zuzendaritza eta dinamizazioa:
  - Bilera baten etapak.
  - Bilera-motak.
  - Taldeak dinamizatzeko eta zuzentzeko teknikak.
  - Parte-hartzaileen tipologia.
  - Bilera baten prestaketa.
  - Bilera baten garapena.
  - Bileretako arazoak.
- Negoziazioa lan-ingurunean:
  - Negoziazioaren kontzeptua eta elementuak.
  - Negoziazio-estrategiak.
  - Eragiteko estiloak.
- Gaitasunen kudeaketa: gaitasun-profilak prestatzea, eta gaitasunen eskuratzeko, garapena, aktibatzea eta inhibizioa.



- Motibazioa lan-ingurunean:
  - Motibazioaren definizioa.
  - Motibazioaren teoria nagusiak.
  - Motibazio-faktoreen diagnostikoa.
  - Jendea motibatzeke moduak.
- Arazoak ebaztea eta erabakiak hartzea:
  - Lan-inguruneke harremanek eragiten dituzten gatazka-egoerak ebaztea.
  - Arazoak ebazteko prozesuak.
  - Erabaki batean eragina duten faktoreak.
  - Taldean erabakiak hartzeko metodo ohikoenak.
  - Erabakiak hartzeko prozesuaren faseak.

## 2. Fabrikazio mekanikoko ekoizpen-prozesuetako komunikazioa

- Talde bateko kideei zereginak esleitzen dizkieten dokumentuak prestatzea.
- Argibideak ahoz ematea, helburu batzuk lortzeko.
- Komunikazio-motak.
- Komunikazio-prozesuaren etapak:
  - Igorleak, transmisoreak.
  - Kanalak, mezuak.
  - Hartzaileak, deskodetzaileak.
  - Feedbacka.
- Komunikazio-sareak, kanalak eta baliabideak.
- Komunikazioa zailtzen duten zailtasunak/oztopoak.
- Pertzepzioaren datuak manipulatzeko baliabideak.
- Portaera sortzen duen komunikazioa.
- Informazioaren kontrola. Informazioa zuzendaritzaren funtzio gisa.

## 4.2. prestakuntza-atala

### EKOIZPEN ETA MANTENTZE-LAN MEKANIKOETAKO PROZESUEN GAINBEGIRAKETA ETA KONTROLA

**Kodea:** UF0179

**Iraupena:** 60 ordu

**Gaitasun-erreferentea:** Prestakuntza-atal hau bat dator LB1, LB3 eta LB4 lanbide-burutzapenekin.

#### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

- A1: Fabrikazio mekanikoko prozesuen gainbegiratze- eta kontrol-funtzioa identifikatzea, ekoizpen-helburuak betetzeko.
- EI1.1 Fabrikazio-prozesuak gainbegiratzeko eta bideratzeko jarduera-prozedurak deskribatzea.
  - EI1.2 Lanpostua hornitzeko prozesuak azaltzea.
  - EI1.3 Ekoizpenean izandako desbideratzeetarako konponbideak proposatzea.
  - EI1.4 Ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan fabrikazio-prozesu batean: ekoizpena kudeatzeko beharrezkoak diren dokumentuak egitea, programa eta baliabide informatikoak erabiliz.
- A2: Ekoizpen-baliabideen mantentze-lanetarako programak eta ekintzak zehaztea, eta betetzen direla kontrolatzea.
- EI2.1 Mantentze-fitxa baten edukia azaltzea.
  - EI2.2 Ekoizpenean akatsen bat (makina baten matxurak, erreminta akastunen batek, parametro okerrak erabili izanak... eragindakoak) izanez gero zer jarduera egin beharko liritekeen deskribatzea.
  - EI2.3 Makina eta instalazioak ongi prestatuta eta mantenduta ez egoteak ekoizpenean zer ondorio dituen deskribatzea (kalitatea, errendimendua, kostuak).
  - EI2.4 Balizko fabrikazio-prozesu bat eta mantentze-plan bat izanik, mantentze-lanak kudeatzeko eta kontrolatzeko programa informatiko bat aplikatzea.



## Edukiak:

### 1. Fabrikazio mekanikoko ekoizpen-prozesuen gainbegiraketa eta kontrola

- Ekoizpen-prozesuen dokumentuak aztertzea.
- Eragiketen plangintza egitea: zereginak eta erantzukizunak esleitzea, mantentze-planak egitea, etab.
- Ekoizpen-prozesuak gainbegiratzea eta kontrolatzea:
  - Ekoizpena kontrolatzeko teknikak.
  - Gertakizun kuantitatiboak.
  - Denboretan desbideratzeak eragiten dituzten eraginkortasun-arazoak.
  - Desbideratzeen eragina entrega-epeetan eta kostuetan.
  - Gertakizunak zuzenean ebaztea.
  - Horniduran, prozesuan, baliabideak doitzean, giza baliabideetan edo programan bertan eraginkortasun-arazoren bat dagonerako irtenbide-proposamenak.
- Baliabideak (giza baliabideak eta ekoizpenekoak) kudeatzeko erreminta informatikoak erabiltzea.

### 2. Ekoizpen-materialen hornidura

- Izakinen kontrola.
- Kanpo-horniduraren kudeaketa: lehengaiak, amaierako produktuak, azpikontratazioak.
- Horniduren segimendua.

### 3. Fabrikazio mekanikoko ekoizpen-prozesuetako mantentze-lanak

- Mantentze-lanak (zuzentzaileak, prebentziozkoak eta prediktiboak). Fidagarritasunean oinarritutako mantentze-lanak.
- Mantentze-lanen planak: mantentze-lanen fitxak; mantentze-lanak kudeatzeko eta kontrolatzeko programa informatikoak.
- Makinaren matxuraren batek, erreminta akastunen batek, parametro okerren batek... eraginda ekoizpenean akatsak daudenerako irtenbide-proposamenak.
- Makinak eta instalazioak behar bezala prestatuta edo mantenduta ez egotearen ondorioak kalitatean, kostuetan, errendimenduan, entrega-epeetan.

## 4.3. prestakuntza-atala

### FABRIKAZIO MEKANIKOKO PROZESUETAKO LANEKO ARRISKUEN PREBENTZIOA ETA INGURUMENAREN BABESA

**Kodea:** UF0180

**Iraupena:** 30 ordu

**Gaitasun-erreferentea:** Prestakuntza-atal hau bat dator LB5 lanbide-burutzapenarekin.

### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

A1: Laneko arriskuak prebenitzeko eta ingurumena babesteko arauen artean fabrikazio mekanikoko prozesuen kudeaketan aplikatu beharrekoak aztertzea.

E11.1 Ekoizpenaren gainbegiratzeari aplikatu beharreko laneko arriskuak prebenitzeari buruzko indarreko araudia aztertzea.

E11.2 Ekoizpenaren gainbegiratzeari aplikatu beharreko ingurumena babesteari buruzko indarreko araudia aztertzea.

E11.3 Istripuak aztertzeko prozesuak deskribatzea.

E11.4 Fabrikazio mekanikoko prozesu batean:

- Laneko arriskuak prebenitzeko arauak identifikatzea.
- Prozesuaren arriskuak identifikatzea, eta istripuren bat izanez gero egin beharreko jarduerak deskribatzea.
- Istripuak saihesteko neurri zuzentzaileak proposatzea.
- Aplikatu beharreko ingurumena babesteko arauak identifikatzea.
- Fabrikazio-prozesuan ingurumenari kalte egin diezaiketean jarduerak eta haien saihesteko moduak identifikatzea.



EI1.5 Ezaugarriak behar bezala zehaztuta dauzkan laneko istripu batean:

- Jarduera-argibideak deskribatzea.
- Istripuaren kausak aztertzea.
- Makinak, ekipoak eta instalazioak hobetzeko prebentzio-neurriak eta prebentzioan eta babesean jarduteko neurriak proposatzea.

EI1.6 Ingurumen-eraso bat eragin duen istripu baten simulazioan:

- Jarduera-argibideak deskribatzea.
- Istripuaren kausak aztertzea.
- Zuzentzeko neurriak eta jarduera-neurriak proposatzea, kausak saihesteko eta ondorioak murrizteko.

## Edukiak:

### 1. Fabrikazio mekanikoko ekoizpen-prozesuetako laneko arriskuen prebentzioa

- Arrisku-faktoreak.
- Arrisku ohikoenak.
- Prebentzio- eta babes-neurriak.
- Prebentzio- eta babes-teknika orokorrak.
- Jardueren azterketa, ebaluazioa eta proposamena.
- Istripuen azterketa.
- Istripuen kausak.
- Jarduera-lehentasanak eta -sekuentziak istripu-kasuetan.
- Zuzentzeko neurriak.
- Fabrikazio-prozesuak gainbegiratzeko aplikatutako araudiaren azterketa.

### 2. Ingurumenaren babesa fabrikazio mekanikoko ekoizpen-prozesuetan

- Ingurumen-kudeaketa.
- Hondakinen tratamendua.
- Fabrikazio-prozesuak gainbegiratzeari aplikatu beharreko araudiaren azterketa. Ingurumen-erasoak minimizatzeke/ezabatzeke jarduerak.

# 5

## 5. prestakuntza-modulua:

## ERAIKUNTZA METALIKOETAKO EKOIZPENEKO LANEKOAK EZ DIREN LANBIDE-JARDUNBIDEAK

**Kodea:** MP0180

**Iraupena:** 80 ordu

### Ahalmenak eta ebaluazio-irizpideak:

A1: Eraikuntza metalikoetako produktu bat, kalitate- eta errentagarritasun-baldintzetan fabrikatzeko, marraketa-, mekanizazio-, konformazio-, lotura- eta muntaketa-prozesuak egitea.

EI1.1 Dokumentu teknikoak interpretatzea.

EI1.2 Fabrikatuko den produktuaren lehengaiak, geometria, ertzen prestaketa, egoera eta dimentsioak zehazten parte hartzea.

EI1.3 Prozesua gauzatzeko zer ekipo, makina edo instalazio behar diren zehazten laguntzea.

EI1.4 Fabrikazio-prozesua behar diren etapa, fase edo eragiketatan bereizten laguntzea.

EI1.5 Fabrikazio-faseak zehazten laguntzea, lan-eragiketak deskribatuz.

EI1.6 Fase eta eragiketa bakoitzerako zer lan-baliabide, tresna, erreminta eta neurtzeko eta egiaztatzeke zer tresna behar diren eta eragiketa bakoitza zer lan-baldintzetan egin behar den zehazten esku hartzea.

EI1.7 Eragiketa bakoitzerako zer material, produktu eta bitarteko osagai behar diren zehazten parte hartzea.

EI1.8 Lantokian banatzeko proposamena egiten laguntzea, makinaren eta baliabideen ingeradak izanik.

EI1.9 Eragiketa bakoitzaren denbora eta denbora unitarioa kalkulatzeko laguntzea.



E11.10 Fabrikazioko puntu kritikoak identifikatzea eta ekoizpen-prozeduraren, perdioen eta produktuaren ezaugarrien berri ematea.

E11.11 Prozesuaren faseen edo eragiketen «argibide-orria» egiten laguntzea, hauek zehaztuz: zereginak eta mugimenduak, tresnak eta erremintak, lotura-sistemak, fase bakoitza gauzatzeko behar diren tresnen krokisa, kontrolatu beharreko kalitate-ezaugarria, kontrol-faseak, eta kontrol-gailuak, -tresnak eta -jarraibideak.

E11.12 Produktuaren diseinuan aldaketak proposatzea, fabrikagarritasuna, kalitatea eta kostua hobetzeko.

E11.13 Prozesuaren dokumentuak prestatzen laguntzea, sektorearen estandarrei jarraikiz.

A2: Eraikuntza metalikoetarako lotura homologatuen prozedurak egitea.

E12.1 Zer lotura behar den zehazten parte hartzea.

E12.2 Lotura-baldintzak zehazten laguntzea.

E12.3 Lotura-materialek zer baldintza bete behar dituzten zehazten laguntzea.

E12.4: Aztertze prozedurak aukeratzen parte hartzea.

E12.5 Lotura soldatu baten kasuan, soldatzeko metodoa aukeratzen (teknika, ekipoak, parametroak, materialak, ertzak prestatzea, berotze-aldiaren sekuentziak eta kokapena eta iraganaldien arteko tenperatura, soldatze osteko tratamendua) eta soldatzailearen prestakuntza zehazten parte hartzea.

E12.6 Prozesuaren dokumentu teknikoak prestatzea, sektorearen estandarrak betez.

A3: Mekanizazio-, ebaketa- eta/edo soldatze-makina automatikoak programatzea eta erabiltzea.

E13.1 Eragiketarako behar diren datuak zehazten parte hartzea.

E13.2 Beharrezkoak diren materialak, ekipoak, makinak, instalazioak, tresnak eta erremintak aukeratzen laguntzea.

E13.3 Pieza edo xafla kokatzen laguntzea, behar diren lotura-tresnak erabiliz.

E13.4 Erreferentzia-puntuak eta -gainazalak txapan edo piezan kokatzen esku hartzea.

E13.5 Eragiketa-faseen ordena kronologikoa krokis baten bidez definitzen parte hartzea, lan-puntu eta -gainazalen kokapena eta koordenatuak jasoz.

E13.6 Programa bat prestatzen parte hartzea programazio-orri batean edo bestelako euskarriren batean, aurreko datuei erreferentzia eginez.

E13.7 Makina edo simulatzailea eskatutako prozesua lortzeko programatzen esku hartzea.

E13.8 Programazio-prozesua hutsean aztertzea.

A4: Enpresaren lan-prozesuetan parte hartzea, lantokian zehaztutako arauak eta argibideei jarraikiz.

E14.1 Arduraz jokatzeko, bai giza harremanetan, bai egin beharreko lanetan.

E14.2 Lantokiko prozedurak eta arauak errespetatzea.

E14.3 Egitekoei arretaz ekitea, jasotako argibideei jarraikiz, eta enpresaren lan-eritmorra egokitu daitezen saiatzeko.

E14.4 Lantokiko ekoizpen-prozesuetan integratzea.

E14.5 Zehaztutako komunikazio-bideak erabiltzea.

E14.6 Arriskuak prebenitzeko, laneko osasuneko eta ingurumena babesteko arauak errespetatzea une oro.

## Edukiak:

### 1. Eraikuntza metalikoetako marraketa-, mekanizazio-, konformazio-, lotura- eta muntaketa-prozesuak

- Prozesuari buruzko dokumentu teknikoak interpretatzea.
- Fabrikatutako produktuaren lehengaiak, geometria, ertzen prestaketa, egoera eta dimentsioak zehaztea.
- Prozesua gauzatzeko zer ekipo, makina edo instalazio behar diren zehaztea.
- Fabrikazio-prozesua etapa, fase edo eragiketatan bereiztea.
- Prozesu baten fabrikazio-faseak zehaztea, lan-eragiketak deskribatuz.
- Fase eta eragiketa bakoitzerako, zer lan-baliabide, tresna, erreminta eta neurtzeko eta egiaztatzeko zer tresna behar diren eta eragiketa bakoitza zer lan-baldintzatan egin behar den zehaztea.
- Eragiketa bakoitzerako zer material, produktu eta bitarteko osagai behar diren zehaztea.
- Jendearen segurtasuna eta ekipoen babesa bermatzeko behar diren babes-neurriak
- Lantokian banaketa bat egitea.
- Eragiketa bakoitzaren denbora eta denbora unitarioa kalkulatzeko.
- Fabrikazioaren puntu kritikoak identifikatzea.
- Prozesuaren faseen edo eragiketen «argibide-orria» egitea.
- Produktuaren diseinua hobetzeko aldaketak proposatzea.
- Prozesu baten dokumentu teknikoak prestatzea.

### 2. Eraikuntza metalikoetarako lotura-prozedura homologatuak

- Eraikuntza metalikoetako lotura-prozedura homologatuak.
- Lotura-mota eta haren baldintzak zehaztea.
- Ikuskapen-prozedurak.



- Soldatzeko metodo bat aukeratzea.
- Prozesuaren dokumentu teknikoak prestatzea.

### 3. Mekanizazio-, ebaketa- eta soldatze-makina automatikoen programazioa eta erabilera

- Makina automatikoak programatzeko eta erabiltzeko behar diren datuak.
- Behar diren materialak, ekipoa, makinak, instalazioak, tresnak eta erremintak aukeratzea.
- Jendearen segurtasuna eta ekipoen babesak bermatzeko babes-neurriak
- Pieza edo xafra eta behar diren lotura-tresnak jartzea.
- Erreferentzia-puntuak eta -gainazalen kokapena txapan edo piezan.
- Eragiketa-faseen ordena kronologikoa krokis baten bidez definitzea, lan-puntu eta -gainazalen kokapena eta koordenatuak jasoz.
- Programa bat prestatzea programazio-orri batean edo beste euskarri batean.
- Makina edo simulagailu bat programatzea.
- Prozesu programatu bat hutsean aztertzea.

### 4. Integrazioa eta komunikazioa lantokian

- Jarrera arduratsua lantokian.
- Lantokiko prozedurak eta arauak errespetatzea.
- Jasotako argibideak interpretatzea eta arretaz gauzatzea.
- Enpresako ekoizpen-prozesua ezagutzea.
- Lantokian zehaztutako komunikazio-bideak erabiltzea.
- Enpresaren lan-erritmora egokitzea.
- Arriskuak prebenitzeko eta laneko osasuna eta ingurumena babesteko arauen segimendua.

# IV PRESTATZAILEENTZAKO ESKAKIZUNAK, GUNEEN, INSTALAZIOEN ETA EKIPAMENDUEN GUTXIENEKO ESKAKIZUNAK, ETA IKASLEAK SARTZEKO IRIZPIDEAK

PRESTATZAILEENTZAKO ESKAKIZUNAK

---

EKIPAMENDUEN, INSTALAZIOEN ETA GUNEEN GUTXIENEKO  
ESKAKIZUNAK

---

IKASLEAK SARTZEKO IRIZPIDEAK

---

## PRESTATZAILEENTZAKO ESKAKIZUNAK

PRESTAKUNTZA-MODULUA	BEHARREZKO AKREDITAZIOA	GAITASUN-ATALAREN EREMUAN BEHAR DEN ESPERIENTZIA PROFESIONALA
MF1151_3 Eraikuntza metalikoetako mekanizazio- eta konformazio-prozesuak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lizentziatua, ingeniaria, arkitektoa, dagokion graduko tituluduna edo beste baliokideren bat.</li> <li>Diplomatua, ingeniari teknikoa, arkitekto teknikoa, dagokion graduko tituluduna edo beste baliokideren bat.</li> </ul>	2 urte
MF1152_3 Eraikuntza metalikoetako lotura- eta muntaketa-prozesuak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lizentziatua, ingeniaria, arkitektoa, dagokion graduko tituluduna edo beste baliokideren bat.</li> <li>Diplomatua, ingeniari teknikoa, arkitekto teknikoa, dagokion graduko tituluduna edo beste baliokideren bat.</li> </ul>	2 urte
MF1153_3 Eraikuntza metalikoetako sistema automatikoen programazioa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lizentziatua, ingeniaria, arkitektoa, dagokion graduko tituluduna edo beste baliokideren bat.</li> <li>Diplomatua, ingeniari teknikoa, arkitekto teknikoa, dagokion graduko tituluduna edo beste baliokideren bat.</li> </ul>	2 urte
MF0592_3 Fabrikazio mekanikoko prozesuen gainbegiraketa eta kontrola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lizentziatua, ingeniaria, arkitektoa, dagokion graduko tituluduna edo beste baliokideren bat.</li> <li>Diplomatua, ingeniari teknikoa, arkitekto teknikoa, dagokion graduko tituluduna edo beste baliokideren bat.</li> </ul>	2 urte

Araudiaren arabera, eskatzen den akreditazioa egiaztatzeko, prestatzaileak edo adituak Lanerako Prestatzailearen profesionaltasun-ziurtagiria eduki behar du, edo helduen lanbide-heziketako metodologia didaktikoko prestakuntza baliokidea. Salbuetsita daude:

- Pedagogiako edo Psikopedagogiako titulazioa dutenak, edozein espezialitatetako maisu-maistrak, edo Psikologiako edo Pedagogiako graduatu-titulua dutenak edo Psikopedagogiako espezializazioko graduondoko titulua dutenak.
- Aurreko atalean adierazitakoez bestelako unibertsitate-titulazio ofizial bat eta Hezkuntza Ministerioak, edo baliokideak, emandako espezializazio didaktikoko titulua dituztenak.
- Azken zazpi urteetan enplegurako lanbide-heziketan edo hezkuntza-sisteman gutxienez 600 orduko irakasle-esperientzia izan dutela egiaztatzen dutenak.



## GUNEA, INSTALAZIOAK ETA EKIPAMENDUAK

PRESTAKUNTZA-GUNEA	AZALERA (m <sup>2</sup> ) / 15 IKASLE	AZALERA (m <sup>2</sup> ) / 25 IKASLE
Kudeaketa-gela	45	60
Mekanizazio-lantegia	120	120
Automatismoen lantegia	45	45

PRESTAKUNTZA-GUNEA	1. M	2. M	3. M	4. M
Kudeaketa-gela	X	X	X	X
Mekanizazio-lantegia	X	X		
Automatismoen lantegia			X	

PRESTAKUNTZA-GUNEA	EKIPAMENDUA
Kudeaketa-gela	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ikus-entzunezko ekipoak.</li> <li>– Orri birakariak edo arbel digitala</li> <li>– Ikasgelako materiala</li> <li>– Sarean jarritako ordenagailuak, bideo-proiektagailua eta Internet</li> <li>– Prestatzailearentzako mahaia eta aulkia</li> <li>– Ikasleentzako mahaia eta aulkiak</li> <li>– Eraikuntza metalikoetako prozesuen software espezifikoak</li> </ul>
Automatismoen lantegia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Programazio-kontsola.</li> <li>– PLCa, maneigailua edo robota.</li> <li>– PLC, maneigailu edo robotetarako programak</li> <li>– Tresnen ekipoak.</li> <li>– Zirkuitu elektriko, pneumatiko eta elektropneumatikoen muntaketa-panela.</li> <li>– Aire konprimatuko instalazioak.</li> <li>– Neurtzeko eta egiaztatzeko tresnak.</li> </ul>
Mekanizazio-lantegia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Labeak.</li> <li>– Zubi-garabiak.</li> <li>– Euste-elementuak.</li> <li>– Granailatzeko makina (lehorrean, hezean).</li> <li>– Lixatzeko makinak (zirkularrak, bandadunak).</li> <li>– Disko eta banda urragarriak.</li> <li>– Konpresoreak.</li> <li>– Ponpa hidraulikoak.</li> <li>– Eragingailuak (motorrak, zilindroak, pintzak).</li> <li>– Ekipo erdiautomatikoak (elektro-pneumo-hidraulikoak).</li> <li>– Neurtzeko eta egiaztatzeko tresnak.</li> <li>– Ekipo automatikoak (kate zinematikoak, kontrol-elementuak).</li> <li>– Kurbatzeko makina.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>– Tolesteko makina.</li><li>– Trokelatzeko makina.</li><li>– Pieza-etxea.</li><li>– Ebaketarako eta enbutiziorako matrizeak.</li><li>– Oxiebaketako eta plasma-arku bidezko instalazioak, CNCrekin.</li><li>– Puntzonatzeko makina.</li><li>– Eskuzko erremintak eta erreminta elektrikoak (limak, elektroesmerilagailuak).</li><li>– Soldadura-ekipoak.</li><li>– Akabera-tresnak (trokelak, enbutitzaileak).</li></ul>
--	--

Ez da ulertu behar identifikatu diren prestakuntza-guneak itxituren bidez bereizi behar direnik ezinbestean.

Instalazioek eta ekipamenduek dagokien industria-araudia eta araudi higieniko-sanitarioa bete behar dituzte, eta irisgarritasun unibertsala eta parte-hartzaileen segurtasuna bermatzeko neurriak bete.

Prestakuntza-guneak ekipatzeko zenbat tresna, makina eta erreminta behar diren kalkulatzeko, joko da gutxienez 15 ikasle izango direla, eta, beharrezkoa bada, gehiago jarriko dira, ikasle gehiagoren beharrei erantzuteko.

Minusbaliotasunen bat dutenentzako prestakuntzari dagokionez, behar diren egokitzapenak eta doikuntzak egin behar dira minusbaliatuen eskubide-berdintasuna bermatzeko.

## IKASLEAK SARTZEKO IRIZPIDEAK

---

Baldintza hauetakoren bat bete behar da:

- Batxilergoko titulua izatea.
- 3. mailako profesionaltasun-ziurtagiriren bat edukitzea.
- Lanbide-arlo eta lanbide-eremu bereko 2. mailako profesionaltasun-ziurtagiriren bat edukitzea.
- Goi-mailako heziketa-zikloetan sartzeko baldintza akademikoak betetzea edo goi-mailako zikloetara sartzeko dagozkion probak gainditu izana.
- 25 urte baino gehiagokoentzako eta/edo 45 urtetik goragokoentzako unibertsitatera sartzeko proba gainditu izana.
- Prestakuntzari behar adinako probetxua ateratzeko behar diren prestakuntza- edo lanbide-ezagupenak izatea, ezartzen den araudiaren arabera.





**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

EMPLEGU ETA GIZARTE  
GAIETAKO SAILA

DEPARTAMENTO DE EMPLEO  
Y ASUNTOS SOCIALES