

LANBIDE PROGRAMACIÓN  
HEZIKETAKO ZIKLOEN DE LOS CICLOS FORMATIVOS  
PROGRAMAZIOA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



INSTALATZE ETA  
MANTENTZE LANAK

## INSTALAZIO TERMIKOAK ETA FLUIDODUNAK MANTENTZEA GOI-MAILAKO TEKNIKARIA

### 9. modulua Bero- eta Fluido-Instalazioak Mantentzea

**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE  
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

LANBIDE  
HEZIKETAKO ZIKLOEN  
PROGRAMAZIOA

PROGRAMACIÓN  
DE LOS CICLOS FORMATIVOS  
DE FORMACIÓN PROFESIONAL



INSTALATZE ETA  
MANTENTZE LANAK

## INSTALAZIO TERMIKO ETA FLUIDODUNAK MANTENTZEKO GOI MAILAKO TEKNIKARIA

9. modulua: **Bero- eta Fluido-Instalazioak Mantentzea**

**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE  
ETA IKERKETA SAILA  
Lanbide Heziketako eta Etengabeko  
Ikaskuntzako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN  
Viceconsejería de Formación Profesional  
y Aprendizaje Permanente

Edizioa: 1.a, 2010eko abendua

© Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioa.  
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

Internet: [www.euskadi.net](http://www.euskadi.net)

Egilea: Oier Aranzabal Uriarte

Koordinazioa: Víctor Marijuán Marijuán  
KUALIFIKAZIOEN ETA LANBIDE HEZIKETAREN EUSKAL INSTITUTUA  
INSTITUTO VASCO DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL  
[www.kei-ivac.com](http://www.kei-ivac.com)



Diseinua eta maketazioa: TRESEDETRES

Lege-gordailua: BI-2518/2010

Orduak: 140  
Unitateen kop.: 9

Esku artean duzun argitalpen hau lanean ari diren lankideek landu dute.

Edozein gairen programazioa oso lan pertsonala da, irakasle bakoitzaren esperientzian oinarritua eta, horrenbestez, subjektiboa. Premisa hori kontuan izanik, programazioa aztertzea eta egoki baderitzozu kontsultarako material gisa erabiltzera gonbidatzen zaitugu. Zure irakasle-lana bideratu dezakeen gida gisa ere baliagarria izan dakizuke.

Izan ditzakeen mugak aintzat hartu badira ere, heziketa-ziklo berrien OCDak abiapuntu izanik sortu eta diseinatu da, eta EAEn curriculum-diseinuaren eta irakaskuntza-programazioaren arloan indarrean dagoen legeria hartu da kontuan (otsailaren 26ko 32/2008 Dekretua).

Erabilgarria izan dakizun espero dugu, eta,aldi berean, egileek lan honetan egindako ahalegia eskertzen dugu.

## AURKIBIDEA

UNITATE DIDAKTIKOEN SEKUENTZIAZIOA ETA DENBORALIZAZIOA		Or. 04
0	0. unitate didaktikoa: Moduluaren aurkezpena	05. or.
1	1. unitate didaktikoa: Ur bero sanitarioko ur-berogailuak muntatzea eta abian jartzea	07. or.
2	2. unitate didaktikoa: Horma-galdarak muntatzea eta abian jartzea	11. or.
3	3. unitate didaktikoa: Ur-berogailuetako eta galdaretako matxurak eta mantentze zuzentzailea	15. or.
4	4. unitate didaktikoa: Fluido-sareen muntaia, estankotasuna eta abian jartzea	20. or.
5	5. unitate didaktikoa: Eguzki-instalazio termikoak muntatzea eta abian jartzea	26. or.
6	6. unitate didaktikoa: Eguzki-instalazio termikoen mantentze prebentiboa	34. or.
7	7. unitate didaktikoa: Galdara-aretoetako muntaia eta estankotasun-probak	40. or.
8	8. unitate didaktikoa: Instalazio elektrikoak muntatzea eta galdara-aretoa abian jartzea	43. or.
9	9. unitate didaktikoa: Galdara-aretoa mantentzea	56. or.



## Unitate didaktikoen sekuentziazioa eta denboralizazioa

EDUKI MULTZOAK							UNITATE DIDAKTIKO SEKUENTZIATUAK	IRAUPENA
M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7		
							UD0: Moduluaren aurkezpena.	1 h
X			X				UD1: Ur bero sanitarioko ur-berogailuak muntatzea eta abian jartzea	17 h
X			X				UD2: Horma-galdarak muntatzea eta abian jartzea	14 h
					X	X	UD3: Ur-berogailuetako eta galdaretako matxurak eta mantentze zuzentzailea	12 h
X	X		X				UD4: Fluido-sareen muntaia, estankotasuna eta abian jartzea	16 h
X	X	X	X				UD5: Eguzki-instalazio termikoak muntatzea eta abian jartzea	18 h
				X			UD6: Eguzki-instalazio termikoen mantentze prebentiboa	12 h
X	X						UD7: Galdara-aretoetako muntaia eta estankotasun-probak	15 h
		X	X				UD8: Instalazio elektrikoak muntatzea eta galdara-aretoa abian jartzea	16 h
				X	X	X	UD9: Galdara-aretoak mantentzea	19 h
GUZTIRA								140 h

1. Bero- eta fluido-instalazioak muntatzea.
2. Bero eta fluido instalazioen estankotasun-probak egitea.
3. Bero- eta fluido-instalazioekin lotzen diren koadro, instalazio elektrikoak eta sistema automatikoak muntatzea.
4. Bero eta fluido-instalazioak abian jartzea.
5. Bero- eta fluido-instalazioen mantentze prebentiboa.
6. Bero- eta fluido-ekipamendu eta instalazioetako matxurak eta disfuntzioak diagnostikatzea.
7. Bero- eta fluido-instalazioen mantentze zuzentzailea.



0. unitate didaktikoa: MODULUAREN AURKEZPENA						Iraupena: 1 ordu					
<b>Ikaskuntzaren helburuak:</b>											
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modularen garapenaren plangintza orokorra ezagutzea, baita taldeko kideak ere.</li> <li>2. Irakasleak prestakuntza-prozesuaren kudeaketan aintzat hartu eta aplikatuko dituen irizpideak ulertzea.</li> <li>3. Ikasleak moduluari dagokionez dituen eskubideak eta betebeharrak identifikatzea.</li> <li>4. Modularen unitate didaktikoen arteko eta moduluen eta beste moduluen arteko lotura nagusiak ulertzea.</li> <li>5. Norberaren jakintzak identifikatzea, moduluan lortu behar diren jakintzei dagokienez.</li> </ol>											
EDUKIAK						Multaok					
						1	2	3	4	5	6
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zikloko moduluen arteko eta zikloaren eta erreferente dituen kualifikazioen arteko loturak aztertzea.</li> <li>• Diziplinaren, metodologiaren, erlazioen eta antzeko beste gaien inguruan planteatzen diren alderdiak, arauak eta elementuak identifikatzea, eta euskarri egokian erregistratzea.</li> </ul>										
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zikloa osatzen duten kualifikazioak eta moduluarekiko lotura.</li> <li>• Modularen ekarpena zikloko helburuak lortzeko garaian.</li> <li>• Modularen helburuak.</li> <li>• Modulua eta unitate didaktikoak ebaluatzeko irizpideak.</li> </ul>										
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taldeko kide guztiengan, baita irakaslearengan ere, desiragarriak diren portaeren inguruan adostasuna lortzearen garrantzia baloratzea.</li> <li>• Modularen garapenean jarraitu beharreko arauak eta irizpideak.</li> </ul>										
JARDUERA			METODOLOGIA			BALIABIDEAK					
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den				
			Ir.	Ik.							
<b>J1 Ikasleen eta irakaslearen aurkezpena.</b>	1	10 min.	X	X	Irakasleak eta ikasleek nork bere burua aurkeztuko dute. Irakasleak iradokiko ditu aurkezpenean interesgarriak izan daitezkeen alderdiak, eta informazio bat edo bestea ematea hautazkoa izango da.	Helburua da hasierako ezagutza lortzea eta gizarte-oztopoak haustea, taldeko kideen arteko komunikazioa erraztearen. Aurreko ikasturteik sortutako taldea denean, ez da jarduera hau beharrezkoa izango.	Ez da bitarteko berezirik behar.				



<b>J2 Programazioa osatzen duten elementuen aurkezpena.</b>	2-4	10 min.	X	X	Irakasleak programazioa osatzen duten elementuak, ordutegiak eta abar aurkeztuko ditu.	Ikasleek moduluaren gaiaren programazioari, egiturari, loturei, denborari eta iraupenei buruzko ikuspegi orokorra jaso beharko dute, besteak beste.	Arbela Power Point-en egindako aurkezpena edo antzekoa. Kronogramak. Informazioa duten fotokopiak.
<b>J3 Prestakuntza-prozesuaren kudeaketa gidatuko duten irizpideen eta arauen aurkezpena.</b>	2-3	10 min.	X	X	Irakatsi eta ikasteko prozesua kudeatzeko erabiliko diren askotariko irizpideak ezagutaraziko ditu irakasleak. Gardenkiez edo beste elementu batzuek lagundutako ahozko azalpena erabiliko du. Hortaz, azterketak zuzentzeko eta ebaluatzeko irizpideak, barne-erregimeneko araudia, diziplina-erantzukizunak, eta abar azalduko ditu. Zalantza guztiak argitzeko denbora-tartea zabalduko da.	Horrela, ikasleek ikasketa, gizarte eta harremanen arloko esparrua ezagutu eta ulertuko dute, eta arauzko esparru horretara moldatu ahal izango dute haien jarduna.	Ikasgelan edo lantegi-ikasgelan egin daiteke jarduera, eta ez da baliabide berezirik behar.
<b>J4-E1 Egin beharreko lanbide-moduluaren gainean ikasleek aurretik dituzten jakintzen identifikazioa.</b>	5	30 min.	X	X	Jarduera hori elkarrizketaren bidez garatu ahal izango da, baita ikasleek erantzun beharreko irakaslearen galderen bidez, edo, bestela, ondorio horretarako prestatutako galdera irekien bidez edo erantzun anitzeko galderak dituen galdera sorta baten bidez.	Moduluan garatuko diren edukiei dagokienez, ikasleen abiapuntuko jakintza-maila ezagutu nahi da. Abiapuntuko jakintza hori ezagutzeak programazioa berregituratzeko eta taldearen eta gizabanakoen errealitatera egokitzeak aukera emango dio irakasleari.	Galdetegiak.

#### OHARRAK

- Nahikoa izango da J1 jarduera moduluetakoren batean egitea. Zikloko taldeak adostu beharko du zein modulutan egingo den.
- J4 jarduera mantendu ahal izango da, nahiz eta unitate didaktikoetako bakoitzean hasierako ebaluazioa banean hartzen duen jarduera egin. Bi jarduera horiek bateragarriak eta osagarriak izango dira beti. Aurretiazko jakintzetarako lehen hurbilketa izan daiteke, ondoren, unitate bakoitzean abiapuntuko jakintza horretan gehiago sakontzeko.
- Modulu honen unitate didaktikoetan, jarduerak irakatsi eta ikastekoak (J) edo ebaluaziokoak (E) izan daitezke. Zenbaitetan, jarduera bera, irakatsi eta ikastekoa ez ezik, ebaluaziokoa ere izan daiteke. Halakoetan, jarduera hori (Jn-Em) gisa adieraziko da eta hiru motak bilduko ditu. J-en zenbakikuntza (n) eta E-ena (m) elkarrekiko independenteak dira.



1. unitate didaktikoa: UR BERO SANITARIOKO UR BEROGAILUAK MUNTATZEA ETA ABIAN JARTZEA							Iraupena: 17 ordu										
<p><b>IE1. Bero- eta fluido-instalazioak muntatzen ditu, eta planoak, eskemak eta muntatzeko prozedurak interpretatzen ditu.</b>  <b>IE4. Bero- eta fluido-instalazioak abian jartzen ditu, eta aurretiazko saiakuntzak eta proba funtzionalak definitzen eta aplikatzen ditu.</b>  <b>Ikaskuntzaren helburuak:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ur-berogailua muntatzeko plana lantzea.</li> <li>2. Ekipamendua eta elementuak kokatzea, finkatzea eta nibelatzea.</li> <li>3. Ur, gas eta erregaietarako tutuerien sarearen konexioak egitea.</li> <li>4. Instalazioko ekipamendua eta elementuak erregulatzeko eta kalibratzea, funtzionamendu-parametro zuzenen arabera (errendimendua, errektuntza-kalitatea, irteera-tenperatura).</li> <li>5. Eskatutako segurtasunarekin hautatzea eta erabiltzea bitarteko eta erreminta egokiak.</li> <li>6. Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen memoria-txostena egitea.</li> </ol>																	
EDUKIAK										Multzoak							
										1	2	3	4	5	6	7	
PROZEDURAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muntaia-planak prestatzea.</li> <li>• Dokumentazio tekniko eta araudia interpretatzea: Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua.</li> <li>• Ekipamenduak eta bero-sorgailuak muntatzea: ur bero sanitarioko ur-berogailua.</li> <li>• Lan egitean eta erremintak eta ekipamenduak erabiltzean segurtasun-arauak aplikatzea.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioak zerbitzuan jartzea, funtzionamendu-parametro batzuetan oinarrituta.</li> <li>• Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen memoria-txostena egitea.</li> </ul>								X							
KONTZEPTUZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ur-berogailuen printzipioen eskemak eta horiek muntatzeko planoak, aparatu bakoitzaren jarraibide-eskuliburuetan bamean hartzen direnak.</li> <li>• Abian jartzeko prozedurak.</li> </ul>								X							
JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lanak txukuntasunez eta garbi egiteko interesa izatea.</li> <li>• Informazioa bilatzean, jarrera ordenatua, metodikoa eta parte-hartzailea izatea.</li> </ul>								X							
JARDUERA					METODOLOGIA					BALIABIDEAK							
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota		Helburu inplikat.	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den									
				Ir.	Ik.												
<b>J0 Unitate didaktikoaren aurkezpena.</b>			0,5 h.	X		Irakasleak unitate didaktikoaren helburuak, edukiak eta jarduerak aurkeztuko ditu.	Lortu beharreko ikaskuntzako helburuen eta emaitzen ikuspegi argia izateko.	Programazioa, kanoia.									





<b>J1 Instalazio termikoei buruzko azalpenak ematea.</b>	Guztiak	1 h.	X		Irakasleak instalazio termikoein lotzen diren kontzeptu nagusiak birpasatuko ditu, batez ere bero- eta fluido-instalazioekin lotzen direnak (nazioarteko sistemako unitateak, bero-transmisioa, erregaiak, potentzia, kontsumoa, errendimendua, eta abar).	Moduluarekin lotzen den oinarri teorikoa –beste moduluetan jada azaldutakoa– birpasatzeko.	Apunteen kopiak, Power Point edo antzeko informatika-softwarea, kanoia.
<b>J2 Moduluan erabili beharreko instalazioak bisitatzea.</b>	Guztiak	1 h.	X	X	Irakasleak instalazioetan zehar gidatuko ditu ikasleak, eta praktikak egiteko erabiliko diren makinak eta eroanbideak erakutsiko dizkie.	Moduluan egin beharreko praktikak kokatzeko.	Ikastetxeko lantegiak.
<b>J3 Erabili beharreko tresnak eta dokumentazio teknikoa aurkeztea.</b>	5	1,5 h.	X		Irakasleak modulua garatzeko erabili beharreko tresnak azalduko ditu. Dokumentazio teknikoko liburutegia ere aurkeztuko da, eta, horretarako, tresna horien inguruko bilaketak egingo dira Interneten.	Erabili beharreko tresnak eta aplikatu beharreko erregelamentazioa ezagutzeko.	Teoriako gela. Ordenagailuak. Power Point. Internet (IDAren web-orria, eraikuntzako kode teknikoa, BOE...).
<b>J4 Gas bidezko ur-berogailuari eta kea erauzteko sistemai buruzko azalpen teorikoak ematea.</b>	2, 3	1 h.	X		Irakasleak gas bidezko ur-berogailuen funtzionamenduari buruzko azalpen teoriko laburra egingo du. Azalpen hori laguntzeko, elementu errealak ikusiko dira edo irudi finkoak edo mugimendua duten irudiak.	Instalazio termikorik sinpleena eta horrekin lotzen diren fluido-instalazioak ezagutzeko.	Power Point-en egindako aurkezpena. Unitate didaktikoan erabili beharreko ur-berogailuen jarraibide-eskuliburua.
<b>J5 Gas bidezko ur-berogailua baten piezokatzearen erakustaldia egitea.</b>	2	1,5 h.	X	X	Irakasleak, ikasleekin batera, ur-berogailu piezometriko bat eta elektronikoa bat desmuntatuko du.	Gas bidezko ur-berogailua osatzen duten osagaiak ikusteko eta osagai horietako bakoitzak betetzen duen funtzioa jakiteko.	Gas bidezko ur-berogailu piezometrikoa. Gas bidezko ur-berogailu elektronikoa. Tresnak.
<b>J6 Muntaia-plana egiteko moduari buruzko azalpenak ematea..</b>	1	0,5 h.	X		Irakasleak muntaia-plana nola egin azalduko du, eta egin beharreko lana ulertu beharra nabarmenduko du (hau da, jardun aurretik pentsatzearen	Zereginak gauzatu aurretik planifikatzearen garrantzia bere egiteko.	Arbela



					beharra).		
<b>J7 Ur bero sanitarioko ur-berogailua muntatzeko plana egiteko praktika autonomoa egitea.</b>	1	0,5 h.		X	Ikasleak, aurreko bi jardueretako azalpenetan oinarrituta, ur bero sanitarioko ur-berogailua muntatzeko eta neurketak egiteko plana egingo du (egin beharreko lana, erabili beharreko tresnak).	Gauzatu aurretik, lana planteatzeko eta planifikatzeko, fabrikatzailearen jarraibideak eta indarrean dagoen araudia errespetatuz.	Jarraibideen eskuliburua eta eraikinetako instalazio termikoen erregelamendua.
<b>J8 Ur-berogailua muntatzeko praktika gidatua egitea.</b>	2,3,5	1,5 h.		X	Ikasleak J7 jarduerako muntaia-plana gauzatuko du.	Instalazio termiko simple bat muntatzeko eta konektatzeko.	Muntaia-plana. Panela. Ur-berogailua. Tresnak.
<b>J9 Muntatutako ur-berogailua pizteko eta doitzeko praktika gidatua egitea.</b>	4,5	1 h.		X	Ikasleak ur-berogailua piztuko du, eta bero-potentzia doitzeko du erregailuaren presioaren bidez.	Instalazio termikoa fabrikatzailearen jarraibideen arabera eta gas-emaria erregulatuta doitzeko.	Gas-manometroa (ur-zutabea edo elektronikoa)
<b>J10 Uraren potentzia, kontsumoa eta errendimendua neurtzeko praktika gidatua egitea.</b>	4,5	1,5 h.		X	Ikasleak jauzi termikoa eta ur- eta gas-emaria neurtuko du, eta sortzen den potentzia, kontsumoa eta errendimendua ondorioztatuko du, aparatuaren matrikula-plakan adierazitakoekin alderatuz.	Instalazio termiko baten oinarrizko parametroekin lan egiteko.	Ukipen-termometroak, gasaren eta uraren emari-neurgailua, erabilitako gasaren ezaugarriak.
<b>J11 Errekuntzen analisiari eta emaitzen interpretazioari buruzko azalpen teorikoa ematea.</b>	4,5	0,5 h.	X		Irakasleak errekuntza-analizagailuaren funtzionamendua azalduko du.	Errekuntzen analisia eta emaitzak ulertzeko.	Errekuntza-analizagailua eta jarraibideen eskuliburua.
<b>J12-E1 Errekuntzen analisiaren praktika autonomoa egitea.</b>	4,5	2 h.		X	Ikasleak aparatuaren errekuntzen analisia egin beharko du.	Instalazio termikoari eta errekuntzen interpretazioari buruz ikasitakoa aplikatzeko.	Apunteak, errekuntza-analizagailua, instalatutako aparatua.
<b>J13 Memoria-txostena egitea.</b>	6	1 h.	X	X	Irakasleak, ikasleekin batera, egindako lanaren txostena egingo du. Txosten horretan, egindako lana ez ezik, lortutako ondorioak ere emango dira aditzera.	Egindako lana memoria batean laburtzeko, eta memoria-txostena egiten ikasteko (hurrengo unitateetan egingo diren txostenak ebaluatu egingo dira).	Arbela, lan-plana, lana eta neurketak egitean hartutako oharrak.



E2. Banakako ikaskuntza-prozesua ebaluatzea.	Guztiak	2 h.		X	Ikaskuntza-prozesuan eskuratutako ezagupenak ebaluatuko dira proba idatzi baten bitartez.	Ikaskuntza-prozesua ebaluatzeko eta, beharrezkoa izanez gero, unitate didaktikoa berrantolatzeko, betiere ikasitakoa osatzeko edo sakontzeko jarduerak ekarriko dituzten egokitzapenen bitartez.	Teoriako gela. Azterketa idatzia.
<b>OHARRAK</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J7, J8, J9 eta J10 jarduerak taldeka egingo dira.</li> <li>• Unitate hau teoria-gelan ez ezik, praktika-gelan ere garatuko da. Praktika-gelan horma bat edo horma simulatuko duen panel bat prestatu beharko da bidezko ur- eta gas-hartunekin, ke-irteerarekin eta zerbitzu-hartune batekin (konketa, harraska edo dutxa).</li> </ul>							



2. unitate didaktikoa: HORMA GALDARAK MUNTATZEA ETA ABIARAZTEA Iraupena: 14 ordu

**IE1. Bero- eta fluido-instalazioak muntatzen ditu, eta planoak, eskemak eta muntatzeko prozedurak interpretatzen ditu.**  
**IE4. Bero- eta fluido-instalazioak abian jartzen ditu, eta aurretiatzko saiakuntzak eta proba funtzionalak definitzen eta aplikatzen ditu.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Galdara muntatzeko plana lantzea.
2. Tresneria eta elementuak kokatzea, finkatzea eta nibelatzea.
3. Ur, gas eta erregaietarako tutuerien sarearen konexioak egitea.
4. Instalazioko ekipamenduak eta elementuak erregulatzea eta kalibratzea, funtzionamendu-parametro zuzenen arabera (termostatoak, zundak, errendimendua, errekuntzaren kalitatea).
5. Berokuntza-instalazioaren funtzionamendu-parametroak egiaztatzea.
6. Lana zuzen banatzea.
7. Proposatutako jardueretan autonomiaz jardutea.
8. Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen memoria-txostena egitea, informatika-tresnak erabiliz.

EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muntaia-planak prestatzea.</li> <li>• Dokumentazio teknikoa eta araudia interpretatzea: Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua.</li> <li>• Ekipamenduak eta bero-sorgailuak muntatzea: galdarak.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioen funtzionamendua aztertzea.</li> <li>• Instalazioaren funtzionamendu-parametroak egiaztatzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak).</li> </ul>	X						
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalazioei aplikatu dakizkiekeen erregelamentazioak (Eraikuntzako Kode Teknikoa, Behe Presiorako Erregelamendu Elektroteknikoa, gas-erregaiak banatzeko eta erabiltzeko erregelamendua, erregai likidoen erregelamendua, eraikuntzako kode teknikoa, eta abar).</li> <li>• Galdaren printzipioen eta zehaztapenen eskemak eta horiek muntatzeko planoak, aparatu bakoitzaren jarraibide-eskuliburuetan barnean hartzen direnak. Aplikatzekoa den sinbologia.</li> <li>• Abian jartzeko prozedurak.</li> </ul>	X						
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lan-taldean elkarlanean eta integratuta jardutea.</li> </ul>				X			



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
<b>J0 Unitate didaktikoaren aurkezpena.</b>		0,5 h.	X		Irakasleak unitatearen helburuak, edukiak eta jarduerak aurkeztuko ditu.	Lortu beharreko ikaskuntzako helburuen eta emaitzen ikuspegi argia izateko.	Programazioa.
<b>J1 Instalazio termikoetan erabilitako erregelamentazioa azaltzea.</b>	Guztiak	1 h.	X		Irakasleak bero- eta fluido-instalazioen erregelamentazioari buruzko azalpen laburra emango du, eta erregelamentazioa behar bezala erabiltzearen garrantzia nabarmenduko du. Egoera errealean adibideak jarriko ditu.	Moduluarekin lotzen den erregelamentazioa ezagutzeko eta aplikatzen ikasteko.	Arlo horretako erregelamentazioa (Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua, eraikuntzako kode tekniko, Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa, 919/06 ED - gasa, 865/95 ED - legionelosi, 275/95 ED – errendimenduak, eta abar), Internet, Power Point, kanoia.
<b>J2 Horma-galdarei buruzko azalpenak ematea.</b>	Guztiak	1 h.	X		Irakasleak horma-galdarekin lotzen diren kontzeptuak aurkeztuko ditu (lehen mailako zirkuitua, karga termikoaren kalkulua, kondentsazioa, PCI-PCS,...), baita lotzen diren elementuak ere: ponpa, segurtasun-balbula, plaka-trukagailua, hiru bideko balbula, purgagailuak, eta abar).	Galdara baten funtzioa, haren elementuen arteko lotura eta funtzionatzeko modua ulertzeko.	Apunteak, erabiltzailearen eskuliburua eta praktiketan erabili beharreko galdarak instalatzeko eskuliburua, Power Point, kanoia
<b>J3 Horma-galdara baten piezakatzearen erakustaldia egitea.</b>	2,3,4	2,5 h.	X	X	Irakasleak, ikasleekin batera, horma-galdara itxi bat desmuntatuko du. Multzooan elementu bakoitzak duen funtzioa adieraziko du, J2 jardueran aipatutakoaren arabera. Honako zirkuitu hauek nabarmenduko dira: ura, gasa, errekontza-produktuak, kondentsatuak.	Horma-galdara osatzen duten osagaiak ikusteko eta osagai horietako bakoitzak betetzen duen funtzioa jakiteko.	Horma-galdara. Tresnak.
<b>J4 Horma-galdara muntatzeko plana egiteko praktika autonomoa egitea.</b>	1,6	0,5 h.		X	Ikasleek galdaran egin beharreko jardueren lan-plana egingo dute, betiere	Lana planteatzeko eta planifikatzeko, fabrikatzailearen jarraibideak eta	Praktika-orria, hurrengo jardueretan egin beharreko praktika gidatuen



					irakasleak dagokion praktika-orrian eskatutakoari jarraituz.	indarrean dagoen araudia errespetatuz.	azalpenarekin. Jarraibideen eskuliburua eta eraikinetako instalazio termikoen erregelamendua.
<b>J5 Horma-galdara muntatzeko praktika gidatua egitea.</b>	2,3,7	1,5 h.		X	Ikasleak ondorio horretarako prestatutako panelean muntatuko du horma-galdara. Horretarako, ur-konexioak (lehen mailakoa eta bigarren mailakoa edo ur bero sanitariokoa), gas-konexioak, keen irteera eta kondentsatuena egingo du.	Horma-galdara muntatzeko eta konexioak egiteko.	Muntaia-plana. Panela. Ur-berogailua. Tresnak.
<b>J6 Muntatutako horma-galdara pizteko eta doitzeko praktika gidatua egitea.</b>	4,7	2,5 h.		X	Ikasleak horma-galdara martxan jarriko du, eta, horretarako, lehen mailako zirkuitua kargatuko du (elikadura-iturria fabrikatzaileak adierazitako presiora arte zabalduko du). Gero, bero-potentzia erregulagailuaren presioaren bitartez doitzeko du, berokuntzaren moduan zein ur bero sanitarioaren moduan. Kondentsazio-galdaren kasuan, gasa/airea aurrenahasketa doitzeko da, fabrikatzaileak adierazitako $\lambda$ lortu arte.	Horma-galdara fabrikatzailearen jarraibideen arabera eta gas-emaria edo aire/gasa nahasketa erregulatuta doitzeko.	Gas-manometroa (ur-zutabea edo elektronikoa). Errekuntzen analizagailua.
<b>J7 Ur bero sanitarioko eta berokuntzako tenperaturak doitzeko praktika gidatua egitea.</b>	4,5,7	1 h.		X	Ikasleek jauzi termikoa neurtuko dute ur bero sanitarioan eta berokuntzan, eta jarraibideen eskuliburuan eta araudian ezarritakoaren arabera doitzeko dute. Praktikaldian, neurketako NTCen erresistibitatearen aldaketa aztertuko dute eta sentsoreen taulekin alderatuko dute.	Horma-galdara baten oinarriko parametroekin lan egiteko, ur bero sanitarioko eta berokuntzako doikuntzan duen eragina ebaluatuz.	Ukipen-termometroak, galdararen NTC zunden ezaugarriak.



<b>J8 Errekuntzen analisiaren praktika autonomoa egitea.</b>	4,7	2 h.		X	Ikasleak aparatuaren errekuntzak aztertuko ditu. Era berean, keen errendimendua kalkulatu du, eta ezaugarrien plakan adierazitako errendimenduekin alderatuko du.	Errekuntzen analisisian oinarrituta aparatuaren egoera jakiteko.	Errekuntzen analizagailua, galdara instalatua. 275/95 ED (galdaren errendimendua eta kodetzea, errendimenduaren araberako izar kopuru jakin baten arabera).
<b>J9-E1 Memoria-txostena egitea.</b>	8	1,5 h.		X	Ikasleek egindako lanaren txostena egingo dute. Txosten horretan egindako jarduerak eta lortutako ondorioak islatuko dituzte. Irakasleak txostenak bildu egingo ditu, eta lan praktikoa gisa ebaluatuko ditu. Praktikaldian erakutsitako autonomia ere baloratuko da, baita txostena egiteko eta emateko informazioaren eta komunikazioaren teknologia erabiltzea ere.	Txosten-memoria ebaluagarria egiteko, eta bertan lan-planteamendua, egindako saiakuntzen deskribapen tekniko eta lortutako ondorioak modu egituratuan islatzen saiatzeko.	Lan-plana, Internet eta ordenagailua, instalatutako galdareei eta aplikatutako erregelamentazioari buruzko informazio tekniko, eta lana egitean eta neurketak egitean hartutako oharrak.
<b>OHARRAK</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horma-galdara muntatzeko eta doitzeko jarduerak taldean egingo dira.</li> <li>• Aurreko praktikan erabilitako panela erabili ahal izango da, baldin eta berokuntzako joan eta itzulerako hartuneak baditu eta galdararen lehen mailako zirkuituko beroa xahutzeko sistema badu (sareko uretarako konexioa duten plaka-trukagailua batez osatua, esate baterako).</li> </ul>							



**3. unitate didaktikoa: UR BEROGAILUETAKO ETA GALDARETAKO MATXURAK ETA MANTENTZE ZUZENTZAILEA** Iraupena: 12 ordu

**IE6. Matxurak eta disfunczioak diagnostikatzen ditu ekipamendu eta instalazioetan, eta sortu duen kausarekin lotzen du disfunczioa.**  
**IE7. Bero- eta fluido-instalazioetako ekipamenduak eta elementuak zuzentzeko mantentze-lanak egiten ditu, eta ordezkatzeko edo konpontzeko teknika eta prozedurak justifikatzen ditu.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Funtzionamendu-parametroak neurtzea, bitarteko, ekipamendu eta tresna egokiak erabiliz.
2. Egindako neurketen bitartez eta instalazioa behatuz identifikatzea matxuren eta disfunczioen sintomak.
3. Matxura aurkitzea eta sintomak aztertzea, bero- eta fluido-instalazioetako matxurak diagnostikatzeko eta aurkitzeko berariazko prozeduren arabera (elektrikoak, mekanikoak, termodinamikoak, erregulaziokoak, eta abar).
4. Konponketarako beharrezkoak diren esku hartzeko prozedurak deskribatzea (probak, neurketak, doikuntzak, jardun-sekuentziak).
5. Matxurak diagnostikatzeko beharrezko tresna eta erreminta egokiak hautatzea eta erabiltzea.
6. Eskatzen den segurtasunarekin eta kalitatearekin, eta erregelamentazioaren arabera, egitea matxuren diagnosis.
7. Matxura elektrikoa zein termikoa konpontzeko esku-hartzearen sekuentzia lantzea, betiere ingurumenarekiko errespetu eta segurtasuneko irizpideekin.
8. Ezarritako jarraibideen arabera egitea desmuntatzeko eragiketak, betiere ingurumenarekiko errespetu eta segurtasuneko irizpideekin.
9. Kaltetutako edo matxuratutako osagaiak ordezkatzeko edo, hala badagokie, konpontzea.
10. Ekipamenduen edo instalazioaren hasierako funtzionamendu-baldintzak berrezartzea.

EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bero- eta fluido-instalazioetako matxurak diagnostikatzea eta aurkitzea (elektrikoak, mekanikoak, termodinamikoak, erregulaziokoak eta abar).</li> <li>• Konponketarako beharrezkoak diren esku hartzeko prozedurak aplikatzea (probak, neurketak, doikuntzak, jardun-sekuentziak).</li> <li>• Esku-hartzeen txostenak egitea.</li> <li>• Instalazioen mantentze zuzentzaileko lanak egitea, eta kaltetuta edo matxuratuta dauden osagaiak ordezkatzeko edo konpontzea.</li> <li>• Ekipamenduen edo instalazioen funtzionamenduko hasierako baldintzak egiaztatzea.</li> </ul>						X	
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bero-instalazioetako matxurak: tipologia, ondorioak eta aurkitzeko prozedurak.</li> <li>• Instalazioak mantentzeko lanetako segurtasun-neurriak.</li> </ul>						X	X





JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> <li>Matxurak zuzen diagnostikatzearen garrantzia baloratzea, beharrezko segurtasunarekin, kalitatearekin eta erregelamentazioarekin.</li> </ul>												X
JARDUERA					METODOLOGIA				BALIABIDEAK					
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den							
			Ir.	Ik.										
<b>J0 Unitate didaktikoaren aurkezpena.</b>	Guztiak	0,5 h.	X		Irakasleak unitatearen helburuak, edukiak eta jarduerak aurkeztuko ditu.	Lortu beharreko ikaskuntzako helburuen eta emaitzen ikuspegi argia izateko.	Programazioa.							
<b>J1 Matxura bat identifikatzeko garaian jarraitu beharreko prozedura azaltzea.</b>	3,4,7	1 h.	X		Irakasleak hainbat motatako matxurak (mekanikoak, elektrikoak, erregulaziokoak, eta abar) identifikatzeko, aztertzeko eta konpontzeko jarraitu beharreko jardun logikoaren sekuentzia azalduko du, baita matxura horien ondorioak eta horiek kokatzeko prozedurak ere. Eginkizun horretarako, ondorengo doikuntza-lanak eta gorabeheraren erregistroa hartuko du aintzat, eta instalazio termiko bateko matxura diagnostikatzean erabili beharreko tresnak erabiltzeko modua azalduko du (polimetroa, termometro diferentziala, manometroa, anemometroa, eta abar).	Matxura baten diagnostikoa eta konponketa modu logikoan eta ordenatuan egiten ikasteko, neurriak hartuz eta konponketa erregistratuz, betiere beharrezko segurtasunarekin eta kalitatearekin eta indarrean dagoen araudia kontuan izanik.	Matxura bati aurre egiteko prozesu-diagrama. Power Point edo antzeko softwarea, kanoia. Laguntza-dokumentazioa: instalazio-eskuliburua, akatsen taulak, bero-instalazioen barreiatze-bistak, ordeko piezen zerrendak, tresnak.							
<b>J2 Ur-berogailuak eta galdarak erregulatzeko praktika gidatua egitea.</b>	1,8,10	1 h.	X	X	Irakasleak instalazio termiko baten (ur-berogailu baten edo galdara baten) potentzia erregulatzeko gidatuko du ikaslea. Fabrikatzailearen presio-taulan oinarrituko da, eta manometroa erabiliko du erregailuan gasaren	Instalazio termiko bat erregulatzeko eta egiaztatzeko beharrezko ezagutza teknikoak eta prozedurazkoak eskuratzeko.	Ur-berogailu edo galdara instalatua. Tresnak (gas-manometroa, errekontzen analizagailua, izar motako bihurkina). Injektoreak eta buxadura-zirindolak, gas mota bakoitzerako. Dokumentazio teknikoa.							



					presioa egiaztatzeko. Horrez gain, errektuntza-analizagailua erabiliko du, aire/gas nahaste egokia egiaztatzeko. Interesgarria izan daiteke gasa aldatzea jarduera hau gidatzeko.		
<b>J3 Matxura mekanikoa konpontzearen erakustaldia egitea.</b>	1,2,3,9	1 h.	X		Irakasleak gas bidezko ur-berogailu muntatu bateko matxuraren diagnostia eta konponketa simulatuko du. Akatsen diagnostikoari eta konponketari buruzko aparatuaren jarraibideen eskuliburuaren eta laguntzako dokumentazioaren erreferentzia egin ahal izango du. J1 jardueran aurkeztutako prozedura aplikatuko du, eta tresna egokiak erabiliko ditu. Matxura, adibidez, honelakoa izan daiteke: termoparea zikina dago / magnetoak ez du funtzionatzen / balbula hidraulikoaren mintza zulatuta dago / ionizazio-kablea askatuta dago. Irakasleak konponketaren ondorengo doitze egokia nabarmenduko du.	Matxura konpontzeko garaian, jardunbide egokiak aplikatzeko, matxuratutako osagaiak ordezkatzuz edo konponduz eta gauzatzeko-egokiarekin, betiere sekuentzia logikoari jarraituz eta beharrezko bitartekoak eta tresnak erabiliz.	Gas bidezko ur-berogailu instalatua. Ordezko piezak. Tresnak. Jarraibideen eskuliburua. Laguntza-dokumentazioa.
<b>J4 -E1 Gas bidezko ur-berogailuetako matxura mekanikoa konpontzeko praktika autonomoa.</b>	1,2,3,9	1,5 h.		X	Irakasleak matxura mekanikoa eragingo du ur-berogailuan, eta ikasleak matxura aurkitu eta konpondu egin beharko du. Gero instalazioa doitu egin beharko du eta kontrol-parametroak neurtu beharko ditu, hala nola tenperaturak, emariak edo presioak, eta behar bezala funtzionatzen dutela egiaztatu beharko du. Irakasleak praktikaldian egin duen lanaren arabera eta lortutako emaitzen arabera ebaluatuko ditu ikasleak.	Matxura modu antolatuan eta seguruan konpontzeko, bitarteko egokiekin eta fabrikatzailearen argibideak eta indarrean dagoen araudia errespetatuz, eta, era berean, ekipamenduaren edo instalazioaren hasierako baldintzan berrezartzen direla ziurtatuz.	Gas bidezko ur-berogailu instalatua. Ordezko piezak. Tresnak. Jarraibideen eskuliburua. Laguntza-dokumentazioa. Praktika ebaluatzeko txantiloia.



<b>J5 Berokuntzako horma-galdaretako matxura elektrikoak konpontzeko praktika gidatua egitea.</b>	1,2,6	1 h.	X	X	Irakasleak berokuntzako galdaran matxura elektriko bat eragingo du, eta ikasleek polimetroaren laguntzarekin matxura aurkitu eta konpondu beharko dute. Gero, galdarak behar bezala funtzionatzen duela egiaztatuko dute bidezko datuak hartuta.	Zikloko moduluetan eskuratutako ezagutza elektrikoak aplikatzeko, matxura identifikatu eta konpontzeko.	Horma-galdara instalatua. Ordezko piezak. Tresnak. Argibideen eskuliburua. Laguntza-dokumentazioa.
<b>J6 Mantentze zuzentzailea eta haren plangintza azaltzea.</b>	4,7	1 h.	X		Irakasleak mantentze zuzentzaileari, haren funtsei eta helburuei eta bero-instalazioetan duten aplikazioari buruzko azalpenak emango ditu, eta ikasleen zalantzak argituko ditu. Adibide bat egingo da mantentze zuzentzaileko hainbat eragiketa planifikatuz, larrialdiaren ebaluazioaren arabera.	Mantentze zuzentzailearen helburuak ulertzeko eta gainerako mantentze motez bereizteko.	Power Point edo antzeko softwarea, kanoia, arbela.
<b>J7.1 Mantentze zuzentzaileko plan bat egiteko praktika gidatua egitea.</b>	4,7	1 h.		X	Irakasleak planteatuko duen egoeran, galdaran edo ur-berogailuan matxurak daude eta erregulazioak egin beharko dira. Ikasleak denboran finkatutako jardun-plan bat egin beharko du. Horretarako, matxurarik premiazkoenei emango die lehentasuna eta segurtasuna izango du kontuan.	Epe laburrerako, ertainerako eta luzerako mantentze zuzentzailearen plangintza praktikatzeko.	Plangintza egiten lagunduko duten taulak dituzten formatuak. Tresna informatikoak.
<b>J7.2 Mantentze zuzentzaileko plan bat gauzatzeko praktika autonomoa egitea.</b>	5,8,9,10	1,5 h.		X	Ikasleak egindako planaren alderdirik garrantzizkoenak gauzatuak ditu, eta desbideratzeak apuntatuak ditu.	Aurreko puntuko plangintza aplikatzeko.	Ur-berogailuen eta galdaren instalazioa. Erremintak.
<b>J8-E1 Memoria-txostena egitea.</b>	4	1 h.		X	Aparatuetan egindako lanei buruzko txostena egingo dute ikasleek. Irakasleak, txosten horren bidez, ikasleek praktikaldian erakutsitako	Txosten-memoria ebaluagarria egiteko, eta bertan lan-planteamendua, egindako saiakuntzen deskribapen teknikoa eta lortutako ondorioak modu	Lan-plana, Internet eta ordenagailua, instalatutako galdareei eta aplikatutako erregelamentazioari buruzko informazio teknikoa, eta lana egitean eta neurketak



					autonomiaren bidez eta informazioaren eta komunikazioaren teknologien erabileraren bidez ebaluatuko du egindako lan praktikoa.	egituratuan islatzen saiatzeko.	egitean hartutako oharrak.
<b>E3. Banakako ikaskuntza-prozesua ebaluatzea.</b>	Guztiak	1,5 h.		X	2. eta 3. unitate didaktikoetan eskuratutako jakintzak eta izandako lorpenak ebaluatuko dira proba idatzi baten bitartez.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Teoriako gela. Azterketa idatzia.
<b>OHARRAK</b>							
<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktika gidatuak 3 pertsonako, gutxienez, taldeetan egingo dira.</li><li>• 1. eta 2. unitateetan erabiliko panela, konexioak eta aparatuak erabiliko ditu, eta beste mota bateko ur-berogailuak eta galdarak ere bame hartu ahal izango dira. Horrela, ikasleek gas bidezko ur beroa sortzeko etxeko tresna motak ezagutu ahal izango dituzte.</li><li>• Ikastetxean eskura dauden bitartekoetara egokituko dira jarduerak.</li><li>• Tailerrean dauden aparatuetako merkataritza-marken laguntza teknikoko zerbitzuekin harremanetan jartzea gomendatzen da, horien aholkularitza teknikoak izateko.</li></ul>							



4. unitate didaktikoa: FLUIDO SAREEN MUNTAIA, ESTANKOTASUNA ETA ABIARAZTEA

Iraupena: 16 ordu

- IE1. Bero- eta fluido-instalazioak muntatzen ditu, eta planoak, eskemak eta muntatzeko prozedurak interpretatzen ditu.**  
**IE2. Instalazioaren zirkuituen estankotasun-probak egiten ditu, irizpide teknikoak eta erregelamenduzkoak aplikatuz eta baloratuz.**  
**IE4. Bero- eta fluido-instalazioak abian jartzen ditu, eta aurretiazko saiakuntzak eta proba funtzionalak definitzen eta aplikatzen ditu.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Instalazioa muntatzeko plana lantzea.
2. Instalazioa zuinkatzea, eta planoak muntaia-espazioarekin lotzea.
3. Tresneria eta elementuak kokatzea, finkatzea eta nibelatzea.
4. Ur, gas eta erregaietarako tutuerien sarearen konexioak egitea.
5. Estankotasun-probetan lortu behar diren presio-balioak zehaztea.
6. Neurtzeko ekipamendu eta tresna egokiak hautatzea.
7. Instalazioen erregelamentazioa aplikatzea, baita arriskuen prebentziorako eta segurtasunerako neurriak ere.
8. Estankotasun-probak egitea eta adierazitako presioak lortzea.
9. Zirkuituetan egon daitezkeen ihesak aurkitzea eta konpontzea.
10. Prozesuan sor daitezkeen kontingentziak gauzatzeko denbora justifikatuetan ebaztea.
11. Bero- eta fluido-instalazioak abian jartzeko sekuentzia deskribatzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, ponparen funtzionamendu-puntua, besteak beste), baita aurretiazko saiakuntzak ere.
12. Berokuntza-instalazioak funtzionatzen jartzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, ponpa, eta abar).
13. Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen memoria-txostena egitea, tresna informatikoak erabiliz.

EDUKIAK		Multzok						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muntaia-planak prestatzea.</li> <li>• Dokumentazio teknikoa eta araudia interpretatzea: Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua (865/95 ED).</li> <li>• Bero-emisoreak muntatzea ("fan-coil"ak, erradiadoreak, zoru bero-emaileak,...).</li> <li>• Ur eta erregaien lineak eta horiekin lotzen diren elementuak muntatzea.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioetako segurtasun-gailuak muntatzea (presio-mugagailuak, emarikoak)</li> <li>• Neurtzeko ekipamendu eta tresna egokiak hautatzea.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioetako presio-balioak zehaztea.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioen estankotasun-probak egitea.</li> <li>• Fluido-instalazioetako estankotasun-probak egitea.</li> </ul>	X						
		X						
		X						
		X						
		X						
			X					
				X				



PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funtzionamendu-parametro batzuetan oinarrituta, bero- eta fluido-instalazioak abian jartzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, eta abar), betiere segurtasun-baldintzetan, ingurumena errespetatuz eta instalazio termikoen erregelementazioari jarraituz.</li> <li>Instalazioaren funtzionamendu-parametroak egiaztatzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, ponparen funtzionamendu-puntua).</li> <li>Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen memoria-txostena egitea.</li> </ul>							X			
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muntaia-plano orokorrak eta xehetasunekoak. Hasierako eskema normalizatuak. Instalazioetan aplikatzekoa den sinbologia.</li> <li>Fluido-ekipamenduen eta -lineen, oro har, euskarri eta finkagailu motak.</li> <li>Ihesak aurkitzeko eta konpontzeko teknikak, segurtasun-neurriak eta erregelamenduzkoak errespetatuz.</li> <li>Estankotasun-probetako prozesuetan neurketak eta kontrolak egiteko ekipamendua.</li> <li>Proba-prozesuetan aplikatzekoa den araudia.</li> <li>Abian jarritako instalazioaren funtzionamenduaren parametroak. Betetzea, purgatzea, lan-presioak, ponpa.</li> </ul>				X	X					
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arreta berezia eskaintzea segurtasun pertsonal eta materialari buruzko irizpideei.</li> <li>Bitartekoak, ekipamenduak eta espazioak erabiltzeko arauak errespetatzea.</li> </ul>					X	X				
JARDUERA				METODOLOGIA				BALIABIDEAK			
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota		Helburu inplikak.	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den		ZEREKIN egingo den		
				Ir.	Ik.						
<b>J0 Unitate didaktikoaren aurkezpena.</b>		Guztiak	30 min.	X		Irakasleak unitateko helburuak, edukiak eta jarduerak aurkeztuko ditu, eta unitatearen amaieran egin beharreko bisitaldiaren berri emango die ikasleei.	Lortu beharreko ikaskuntzako helburuen eta emaitzen ikuspegi argia izateko.		Programazioa.		
<b>J1 Etxeko berokuntzako fluido-sareen konfigurazioa azaltzea.</b>		Guztiak	1 h.	X		Irakasleak fluido-sareen konfigurazioa azalduko du, baita etxeko berokuntzarako haren osagaiak ere (hodi bakarreko eta hodi biko erradiadoreak, zoru bero-emailea). Berokuntzarako tutueria-instalazio bat zuinkatzerakoan kontuan izan beharreko araudiaren puntuak berraztertuko ditu, baita elementuak kalkulatzeko modua ere.	Gure etxeetan agertu ohi diren fluido-sareekin ohitzeko.		Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua –1.2.4.2. argibide teknikoak (tutueria- eta eroanbide-sareen diseinua eta dimentsionamendua). Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua – 2 argibide teknikoak (muntaia) Etxeko berokuntzako teoriari buruzko apunteak. Erradiadoreak.		



<b>J2 Unitate didaktikoaren lan-plana egitea.</b>	1	30 min.		X	Irakasleak unitate didaktikoan egin beharreko jarduera praktikoen zerrenda emango die ikasleei. Ikasleak zerrenda hori irakurriko du, eta egon daitezkeen zalantzen inguruko galderak egingo ditu. Gero, lanen plangintza egingo du.	Unitate didaktikoan egin beharreko lanen inguruko muntaia-plana egiteko.	Unitate didaktikoan egin beharreko jardueren zerrenda jasoko duen orria.
<b>J3 Hodi biko erradiadoreen instalazio bat zuinkatzeko praktika gidatua egitea.</b>	2	1 h.		X	Ikasleek berokuntzako hodi biko instalazioan instalatu beharreko erradiadore-elementuen kopurua kalkulatu beharko dute, betiere tailerra berotzeko proiektu batean adierazitako potentzia termikoa kontuan izanik, hodiak karga-galeraren arabera hautatuta. Eginkizun horretan, instalazioaren plana egin beharko dute eta zuinkatu egin beharko dute, beharrezko konexio-elementuekin batera.	Etxeko berokuntza-instalazio bat dimentsionatzen ikasteko.	Berokuntzako elementuen kalkulu-orria. Materialen zerrenda.
<b>J4 Hodi biko erradiadoreen instalazio bat muntatzeko praktika gidatua egitea.</b>	3,4	2 h.		X	Ikasleek hodiak prestatuko dituzte, eta, irakaslearen laguntzarekin, berokuntzako hodi biko instalazioa, aurretik kalkulatua, muntatuko dute tailerrean. Aurretik berokuntzako galdara instalatuta egongo da bertan. Era berean, zirkuituan emaria dosifikatzeko emari-neurgailua instalatuko da zirkuituan, ondoren erregulatzeko (J7 jarduera).	Indarrean dagoen erregelamentazioaren arabera muntatzeko fluido-sarea.	Beharrezko materiala (erradiadore-elementuak, junturak, euskarriak, detentoreak, eten-giltzak, hodiak, soldadura, eta abar). Jada instalatutako berokuntza-galdara. Eraikitako Instalazio Termikoen Erregelamendua, 2. argibide teknikoa.
<b>J5 Fluido sareak azaltzea.</b>	Guztiak	1 h.	X		Irakasleak bero eta fluido-instalazioekin lotzen diren fluido-sareen motei buruzko sarrera egingo du (berokuntzako eta eguzki-energiako lehen mailako	'Fluido-sarea' kontzeptuari eta kontzeptu horrek hartzen duenari buruzko ideia argia izateko eta adierazitako erregelamentazioan	Apunteak. Kanoia. Arbel Eraikitako Instalazio Termikoen Erregelamendua. 919/06 ED, gas-erregaiak banatzeko



					zirkuituak, ur bero sanitarioa, ur-hornikuntza, erregai likidoak, gas-erregaiak, ke-irteerak, hozkariak, eta abar), baita horien osagaiei buruzkoa ere.	sakontzeko.	eta erabiltzeko erregelamendu teknikoak. UNE 60670 Gas-instalazioak. Eraikuntzako kode teknikoak (HS 4 eta 5).
<b>J6 Fluido-sareen estankotasun eta erresistentzia mekanikoko probak azaltzea.</b>	5, 6, 7	1 h.	X		Fluidoekin, hala nola urarekin, erregai likidoekin eta gas-erregaiekin eta errekuntzaren produktuekin lotzen diren aplikazio-kasu errealean aurkezpenaren bitartez, irakasleak fluido-sareen estankotasuna eta doitzea egiaztatzeko prozesua azalduko die ikasleei, betiere indarrean dagoen Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamenduaren arabera (2. argibide teknikoak).	Fluido-sarea funtzionatzen jarri aurretik, estankotasunaren kontrola egitearen garrantzia ulertzeko, neurriak tresna egokien erabileraren bidez hartuta.	Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua, 2. argibide teknikoak. Apunteak. Arbela. Power Point edo antzekoen bidezko aurkezpenak. Kanoia.
<b>J7- E1 Fluido-sareetako estankotasuneko eta erresistentzia mekanikoko probak egiteko praktika autonomoa.</b>	5, 6, 7, 8, 10	1,5 h.		X	Ikasleek aurreko jardueran bereganatutakoa instalazio muntatuan aplikatzeari ekingo diote. Irakasleak probak egiten dituztenean ikasleen jarduna ebaluatuko du, baita haien autonomia eta erregelamentazioaren aplikazioari emandako garrantzia ere.	Aurretik muntatutako fluido-sarearen erabileraren egokitasuna egiaztatzeko, beharrezko segurtasunarekin eta kalitatearekin eta indarrean dagoen araudia kontuan izanik.	Uretarako manometroa (baretan). Presio-ponpa.
<b>J8 Hodi biko berokuntza-intalazioa doitzeko praktika gidatua egitea.</b>	2, 11, 12	1,5 h.		X	Irakasleak ikasleak gidatuko ditu erradiadore-instalazioa betetzeko, purgatzeko eta puntuan jartzeko jardunean. Emisoreen tenperatura galdararen potentziaren bidez erregulatuko da. Galdararen ponparen emari-hautagailua dagokion katalogoko lan-kurbaren arabera erregulatuko da, eta emaria dosifikatzeko emari-	Erradiadore bidezko berokuntza-instalazio bat erregulatuzko beharrezko ezagutza teknikoak eta prozedurazkoak eskuratzeko.	Instalatutako erradiadoreak eta galdara. Tresnak (gas-manometroa, milibareetan, bihurkin laua). Uretarako manometroa. Dokumentazio teknikoak.





					neurgailuaren bidez erregulatuko da zirkuituaren emaria.		
<b>J9 Fluido-sareen identifikazioari eta isolamenduari buruzko eztabaida.</b>	4, 11, 12	0,5 h.	X	X	Ikasleek, irakaslearekin batera, laborategian dauden fluido-sareak identifikatzeko eta isolatzeko modu zuzenari buruz eztabaidatuko dute. Aurretik, irakasleak laborategiaren fluido-sareen eskema emango du (gutxienez egun bat aurretik), eta lehentasunez euskarri digitalean eman beharko du.	Bero-instalazioen zenbait alderdirekin lotzen den arauzko dokumentazioa interpretatzen ohitzea.	UNE 100.100 kolore-kodea. IDA Eren gida teknikoak: eroanbideen, aparatuen eta ekipamenduaren isolamendu termikoa diseinatzeari eta kalkulatzeari buruzkoa. Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamenduaren 1.2.4.2.1etik 4ra bitarteko taulak, 1. argibide teknikoari dagozkionak –Diseinatzea eta dimentsionatzea–). UNE 12241.
<b>J10 Tailerreko fluido-sareen isolamendua identifikatzeko eta isolatzeko praktika gidatua egitea, indarrean dagoen araudiaren arabera.</b>	12, 13	1 h		X	Ikasleek, aurreko jardueran lortutako adostasunean oinarrituta, eta irakaslearen laguntzarekin, oraindik identifikatu edo isolatu gabe dauden hodiak behar bezala identifikatu eta isolatuko dituzte.	Fluido-sareen identifikazio zuzenaren eta isolamendu egokiaren garrantziaz jabetzeko.	Pintura eta pintzelak. Hainbat lodieratako isolamendu-maskorak.
<b>E2 Egindako lanen memoria-txostena ematea.</b>	1, 13	1 h	X	X	2. jardueran idatzitako lan-planean oinarrituta, ikasleek egin diren praktiken, hartutako neurrien eta unitate didaktikoan lortutako ondorioen memoria-txostena emango dute. Irakasleak ikasleek egindako lan praktikoa ebaluatuko dute.	Ebalua daitekeen memoria-txostena idazteko, betiere ikasleak egin diren zereginei buruzko gogoeta egiteko moduan, lortutako neurketetan koherentzia bilatzeko moduan eta ondorioak nabarmentzeko moduan.	Lan-plana, Internet eta ordenagailua, indarrean dagoen erregelamentazioa, muntaia eta doikuntza-lanak egitean hartutako neurriak.
<b>J11 Barneko igerileku girotua duen kiroldegi batera bisitaldia egitea.</b>	Guztiak	2 h	X	X	Ikasleek inguruko kiroldegi bateko bero- eta fluido-instalazio bat bisitatuko dute. Kiroldegi horrek igerilekua, berokuntza (zoru bero-emailea edo erradiadoreak), ke-irteera izango duen gas edo gasolio	Funtzionatzen ari den fluido-sarea behatzeko, eguneroko funtzionamenduarekin lotzen diren problematikak aztertuz.	Bero- eta fluido-instalazioa, inguruko kiroldegi batean kokatua.



					bidezko galdara eta ur bero sanitarioko kontsumoa (dutzak eta komunak) izan beharko du. Bisitaldia fluido-sareetan, horien materialetan, euste-sistemetan, identifikazioan, isolamenduan eta ondoriozko problematikan oinarrituko da.		
<b>E3 Banakako ikasteko prozesua ebaluatzeko berariazko jarduera.</b>	Guztiak	1,5 h		X	4. unitate didaktikoan eskuratutako jakintzak ebaluatuko dira proba idatzi baten bitartez.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Teoriako gela. Azterketa idatzia.
<b>OHARRAK</b>							
<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktika gidatuak 3 edo 4 pertsonako taldeetan egingo dira, J7 jardueraren kasuan izan ezik; izatez, ebalua daitekeenez gero, ikasle bakoitzak berea egin beharko du.</li><li>• Praktikak tailerrean egingo dira, aurretik berokuntza-galdara jarrita dagoen panelaren ondoan, betiere galdarari muntatuko zaion hodi biko berokuntza-instalazioa lotzeko moduan eta martxan jartzeko moduan.</li><li>• Ikastetxean eskura dauden bitartekoetara egokituko dira jarduerak.</li></ul>							



5. unitate didaktikoa: EGUZKI INSTALAZIO TERMIKOAK MUNTATZEA ETA ABIAN JARTZEA

Iraupena: 18 ordu

- IE1. Bero- eta fluido-instalazioak muntatzen ditu, eta planoak, eskemak eta muntatzeko prozedurak interpretatzen ditu.**  
**IE2. Instalazioaren zirkuituen estankotasun-probak egiten ditu, irizpide teknikoak eta erregelamenduzkoak aplikatuz eta baloratuz.**  
**IE3. Bero- eta fluido-instalazioekin lotzen diren koadroak, instalazio elektrikoak eta sistema automatikoak muntatzen ditu, planoak eta fabrikatzaileen argibideak interpretatuz.**  
**IE4. Bero- eta fluido-instalazioak abian jartzen ditu, eta aurretiatzko saiakuntzak eta proba funtzionalak definitzen eta aplikatzen ditu.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Instalazioa muntatzeko plana lantzea.
2. Instalazioa birplanteatzea, eta planoak muntaia-espazioarekin lotzea.
3. Tresneria eta elementuak kokatzea, finkatzea eta nibelatzea.
4. Hodi-sareen arteko konexioa egitea.
5. Estankotasun-probetan lortu behar diren presio-balioak zehaztea.
6. Babes, aginte eta potentziako eskema elektrikoak sinbologia zuzenarekin interpretatzea.
7. Instalazioak abian jartzeko sekuentzia deskribatzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, ponparen funtzionamendu-puntua, besteak beste), baita aurretiatzko saiakuntzak ere.
8. Berokuntza-instalazioak funtzionatzen jartzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, ponpa, eta abar).
9. Instalazioko ekipamenduak eta elementuak erregulatzea eta kalibratzea, funtzionamendu-parametro zuzenen arabera (termostatoak, zundak, errendimendua, eta abar).
10. Bero- eta fluido-instalazioen hargailu elektrikoak eta kontrol eta segurtasuneko elementuen funtzionamendu-sekuentzia egiaztatzea.
11. Lanak txukuntasunez eta garbi egitea.
12. Taldean lan egitea.
13. Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen memoria-txostena egitea, tresna informatikoak erabiliz.

EDUKIAK		Multzok						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekipamenduak eta lineak zuinkatzea eta kokatzea.</li> <li>• Dokumentazio teknikoa eta araudia interpretatzea: Eraikuntzako Kode Teknikoa.</li> <li>• Ekipamenduak eta bero-sorgailuak muntatzea: eguzki-hargailuak.</li> <li>• Ur-lineak eta horiekin lotzen diren elementuak muntatzea.</li> <li>• Ur-ponpak muntatzea.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioetako segurtasun-gailuak muntatzea (presio-mugagailuak, emarikoak)</li> <li>• Proba-prozesuetako araudia aplikatzea.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioetako presio-balioak zehaztea.</li> <li>• Makinak eta ponpak abian jartzea eta erregulazio eta kontroleko gailuak muntatzea eta konexio elektrikoa egitea</li> </ul>	X						
		X						
		X						
		X						
		X						
		X						
			X					
			X					
				X				



PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluido-instalazioetako estankotasun-probak egitea.</li> <li>Funtzionamendu-parametro batzuetan oinarrituta, bero- eta fluido-instalazioak abian jartzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, zundak, termostatoak, eta abar), betiere segurtasun-baldintzetan, ingurumena errespetatuz eta instalazio termikoen erregelamentazioari jarraituz.</li> <li>Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen memoria-txostena egitea.</li> </ul>							X					
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muntaia-plano orokorrak eta xehetasunekoak. Hasierako eskema normalizatuak. Instalazioei aplikatu dakizkiekeen sinbologia motak.</li> <li>Ekipamenduak eta fabrikatzaileen osagaiak muntatzeko argibideak.</li> <li>Lan egitean, erremintak eta ekipamenduak erabiltzeko segurtasun-arauak.</li> <li>Estankotasun-probetako prozesuetan neurketak eta kontrolak egiteko ekipamendua.</li> <li>Hozteko instalazioak, ekipamenduak eta elementuak muntatzeko eta desmuntatzeko teknikak.</li> <li>Abian jarritako instalazioaren funtzionamenduaren parametroak. Betetzea, purgatzea, lan-presioak, zundak, termostatoak, eta abar.</li> <li>Erregulazioa. Eraginkortasun energetikoa.</li> </ul>				X								
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laneko arriskuen prebentzioko segurtasun-arau guztiak betetzearen garrantzia baloratzea.</li> <li>Zorroztasunez betetzea kontingentziak ebazteko justifikatuta dauden denborak.</li> </ul>				X								
<b>JARDUERA</b>				<b>METODOLOGIA</b>				<b>BALIABIDEAK</b>					
ZER egingo duan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikaturik.	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den						
			Ir.	Ik.									
<b>J0 UDaren aurkezpena.</b>	Guztiak	0,5 h	X		Irakasleak unitatearen helburuak, edukiak eta jarduerak aurkeztuko ditu.	Lortu beharreko ikaskuntzako helburuen eta emaitzen ikuspegi argia izateko.	Programazioa.						
<b>J1 Eguzki energia termikoari buruzko azalpenak ematea.</b>	Guztiak	1 h	X		Irakasleak eguzki-energia termikoari buruzko oinarritzko teoria azalduko du (erradiazioa, hargailu motak, eta hargailuak eta gainerako elementuak elkarrekin lotuko dituzten eskemak, gehieneko aprobetxamenduari begira).	Eguzki-energia termikoarekin lotzen diren jakintzak eta kontzeptuak sakontzeko.	Power Point edo antzeko softwarea, kanoia. Laguntza-dokumentazioa.						



<b>J2 Eguzki-parametroei buruzko erakustaldia egitea.</b>	Guztiak	0,5 h	X		Irakasleak eguzkiari dagozkion oinarriko parametroak neurtuko ditu: eguzkiaren altuera, azimut eta erradiazioa. J9 jarduerarako eguzki-panel termikoa instalatuko den lekuan egingo da erakustaldia.	Instalazio termiko bat erregulatzeko eta egiaztatze beharrezko ezagutza teknikoak eta prozedurazkoak eskuratzeko.	Iparrorratza. Inklinometroa. Erradiometroa. Dokumentazio teknikoa.
<b>J3 Etxeetako ur bero sanitariorako eguzki-instalazio termikoei buruz indarrean dagoen erregelamentazioa azaltzea.</b>	Guztiak	0,5 h	X		Irakasleak aplikatu beharreko erregelamentazioaren oinarriak azalduko ditu, eta honako alderdi hauek nabarmenduko ditu: instalazio baten konfigurazioko parametroak, erabili beharreko osagaiak eta materialak, hargailuetarako kokaleku egokia zehazteko beharrezko kalkuluak eta instalazioa muntatzeko eta mantentzeko informazioa.	Indarrean dagoen erregelamentazioa ezagutzea eta aplikatzea beharrezkoa ez ezik, instalazio termikoak kalkulatzeko, muntatzeko eta mantentzeko laguntza handikoak ere badirela egiaztatze.	Kanoia. Power Point edo antzeko tresna bidezko aurkezpena. Eraikuntzako kode teknikoa (HE4 dokumentua).
<b>J4 Itzalen ondoriozko galerak kalkulatzeko praktika gidatua egitea.</b>	1, 2	1 h		X	Ikasleek J9 jardueran instalatu beharreko panelaren kokalekuan izango diren itzalen ondoriozko galera kalkulatu beharko dute, betiere HE4 dokumentuaren arabera. Horrez gain, galera horiek onargarriak diren ondorioztatu beharko dute, eta zuzenketak proposatu beharko dituzte.	Indarrean dagoen legeriaren arabera egiaztatze eguzki-panelaren kokaleku zuzena.	HE4 dokumentuaren erregelamenduzko abakoa.. Kokaleku baten itzalak finkatzeko elementua (Solar Pathfinder edo antzekoa, edo, halakorik ezean, inklinometro bat eta iparrorratz bat).
<b>J5 Orientazioaren eta inklinazioaren ondoriozko galerak neurtzeko eta kalkulatzeko praktika gidatua egitea.</b>	2	0,5 h		X	Ikasleek, irakaslearen laguntzarekin, ikastetxean instalatuta dauden hainbat panelen inklinazio eta orientazioko parametroak neurtuko dituzte, betiere eraikuntza-kode teknikoaren arabera modalitateetan (librea, gainjarria, integratua). HE4 dokumentuaren arabera kalkulatu dituzte kasuak	Eguzki-panel batek bere orientazioagatik edo inklinazioagatik izan ditzakeen galerak kalkulatzeko, eta emaitza indarrean dagoen erregelamentazioaren arabera interpretatzeko.	Iparrorratza. Inklinometroa. HE4 dokumentuan deskribatutako prozedura. Laguntzako programa informatikoak.



					kasuko inklinazioaren eta orientazioaren ondoriozko galerak, eta onargarriak diren edo ez ondorioztatuko dute.		
<b>J6 Eguzki-hargailu termiko konbentzional bat muntatzeko eta desmuntatzeko praktika gidatua egitea.</b>	3	0,5 h		X	Irakasleak eguzki-hargailu termiko konbentzional bat desmuntatzeko lanetan gidatuko ditu ikasleak, eta barne-osagai bakoitzaren funtzioa azalduko du (kobrezko hodia, isolamenduarena, estalkiarena, euskarriena, eta abar).  Ondoren, berriro muntatuko da eta jatorrizko egoeran utziko du.	Eguzki-panel termiko konbentzional baten parteak ezagutzeko eta muntatu ostean panelaren funtzionamenduko hasierako parametroak berrezartzen direla ziurtatzeko.	Zatikapeneko eguzki-panel termiko konbentzionala. Tresnak (zulatzeko makina, errematzatzeko makina). Argibideen eskuliburua. Laguntza-dokumentazioa.
<b>J7 Muntatu eta abian jarri beharreko eguzki-instalazio termikoa azaltzea.</b>		0,5 h	X		Planoetan, eskema elektrikoetan eta erabili beharreko osagaien dokumentazioan oinarrituta, irakasleak hurrengo jarduera praktikoetan egin beharreko muntaia- eta erregulazio-lanak azalduko dizkie ikasleei.	Instalazioa muntatzearen eta abian jartzearen arloko jarduera praktikoetan egin beharreko lana ulertzeko.	Arbela. Instalazioaren planoak. Eskema elektrikoak. Osagaien dokumentazioa.
<b>J8 Lan-plana lantzea.</b>	1, 2	1 h		X	Egin beharreko zereginak, erabili beharreko tresnak, beharrezko bitartekoak eta kalkulaturako denborak kontuan izanik egingo dute lan-plana ikasleek. Gantt diagramen bidez, plangintzari laguntzeko informatika-tresnak erabili ahal izango dituzte.	Lana arreta handiz eta zereginen lehentasuna eta iraupena kontuan izanik planifikatzeko, betiere behar bezala eta antolatuta gauzatu ahal izateko.	Ordenagailua eta plangintzarekin lotzen den softwarea (MsProject, esate baterako).
<b>J9 Eguzki-panel termikoa instalatzeko praktika gidatua.</b>	2, 3, 11	1 h		X	Ikasleek aurretik hautatutako kokalekuan instalatuko dute eguzki-panela, eta aurreikusitako orientazioa eta inklinazioa eta fabrikatzailearen	Aurreikusten den eguzki-panel termikoaren instalazioa eragimenez eta talde-lanean gauzatzeko.	Erremintak (giltza finkoak, bihurkinak, giltza zabalgarria, Stillson giltza, eta abar). Erabili beharreko plakaren eta



					argibideak hartuko dituzte aintzat. Instalazio termikoen eta lan-segurtasunaren arloetan indarrean dagoen araudia eta irakasleen orientazioak ere hartuko dituzte kontuan.		euskarrien argibideen eskuliburuak.
<b>J10 Hodiak eta lotuneak fabrikatzeko praktika gidatua egitea.</b>	2, 3, 4	1,5 h		X	Instalazioaren planoetan oinarrituta eta irakaslearen laguntzarekin, ikasleek beharrezko hodiak zuinkatuko dituzte, eta eraikuntza-materialak eta beharrezko isolamendua hautatuko dute, indarrean dagoen erregelamenduaren arabera. Ebaki, tolestu, lotuneak ahozabaldtu eta beharrezko hodiak isolatuko dituzte.	Eguzki-instalazio termikoko zirkuitu hidraulikoa osatzeko beharrezko eroanbideak lantzeko ('lehen mailakoa' zein 'bigarren mailakoa').	Instalazioaren planoak. Kobrezko tutueria. Soldadura gogorrerako tresnak, erremintak eta kontsumigarriak. Ahozabaltzeko tresnak. Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua; UNE 12241. Software Aislam. Ordenagailu-gela.
<b>J11 Eguzki-instalazio termikoaren lehen mailako zirkuitua eta harekin lotzen diren osagaiak muntatzeko praktika gidatua egitea.</b>	3, 4, 12	2 h		X	Ikasleek eguzki-instalazio termikoa muntatuko dute, eta, horretarako, irakaslearen laguntza, instalazioaren eskemaren laguntza eta aurreko unitatean fabrikatutako hodian bidez lotu beharrezko osagaien (ponpa hidraulikoaren, segurtasun-balbularen, espantsio-ontzien, purgagailuaren, kargatzeko eta husteko sistemen, iragazkien, atzeraezinekoen, plaka trukagailuaren, metagailuaren, eta abar) dokumentazioaren laguntza izango dute.  Nolanahi ere, segurtasun-jarraibideak errespetatu beharko dituzte, eta beharrezko kalitatearekin egingo dute.	Planoetan oinarrituta eta erabili beharrezko osagaien muntaia eta funtzionamenduko zehaztapenak errespetatuz, instalazio termikoa muntatzeko gaitasuna eskuratzeko, eta osagai horietako bakoitzak osotasunean duen funtzioa ulertzeko, guztia indarrean dagoen legeria errespetatuz.	Piezakatzea (materialen eta osagaien zerrenda). Hodiak eta osagaiak finkatzeko tresnak. Erremintak (giltza finkoak, bihurkinak, giltza zabalgarria, Stillson giltza, eta abar). Osagaien jarraibideen eskuliburuak. Laguntza-dokumentazioa.



<b>J12 Erregulagailua eta zundak instalatzeko praktika gidatua egitea.</b>	3, 5	1,5 h		X	Irakasleak eguzki-instalazio termikoa kontrolatzeko eta erregulatzeko elementuen muntaian gidatuko ditu ikasleak.	Instalazioaren kontrol-elementuak muntatzen ikasteko.	Konexiorako erremintak. Erregulagailuen eta zunden jarraibideen eskuliburuak.
<b>J13 Konexio elektrikoei buruzko erakustaldia egitea.</b>	5, 9	1 h	X		Irakasleak instalazioaren zenbait elementu sare elektrikora nola konektatzen diren erakutsiko die ikasleei.  Beharrezko babesak instalatuko dira, eta indarrean dagoen legeriaren arabera eta beharrezko segurtasunarekin egingo da.	Ikasleei eguzki-instalazio termikoaren konexio elektrikoak zuzen egiteko modua erakusteko.	Eskema elektrikoa. Material elektrikoa eta erremintak. BTEE
<b>J14 Eguzki-instalazio termiko bat doitzeari buruzko azalpenak ematea.</b>	6, 7	0,5 h	X		Irakasleak eguzki-instalazio termiko bateko ihesak egiaztatzeko eta lehen mailako zirkuitua urarekin eta glikolarekin kargatzeko jarraitu beharrezko prozedura zehaztuko du, ordena logiko bati jarraituz eta estankotasun- eta funtzionamendu-probetako presioak zehaztuz.	Lehen mailako zirkuituaren balizko ihesak bilatzeko eta konpontzeko modu egokia erakusteko, horien estankotasuna ziurtatuz.	Prozedura idatzia. Erregelamentazioa (Eraikuntzako Kode Teknikoa HE4, Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua).
<b>J15 – E1 Muntatutako eguzki-instalazio termikoa abian jartzeko praktika autonomoa egitea.</b>	8	1 h		X	Ikasleek instalazioa doitzeko probak egingo dituzte (estankotasuna, erresistentzia mekanikoa), eta egon daitezkeen ihesak konponduko dituzte.  Gero, eguzki-instalazioaren lehen mailako zirkuitua ura glikolatuarekin kargatuko dute, indarrean dagoen legeriaren araberrako proportzio egokian. Irakasleak ikasleek egindako	Instalazio muntatua abian jartzeko gauza izateko, instalazioaren bizitzan zehar ihesik ez dela egongo ziurtatuz.	Ura, glikola. Eraikuntzako Kode Teknikoa HE4 Tokiko gutxieneko tenperatura historikoa. Errefraktometroa. Manometroa. Presio-ponpa.





					lana ebaluatuko dute, eta bereziki ebaluatuko dute ezarritako denborak eta egindako plangintza errespetatuz taldean lan egiteko gaitasuna, betiere laneko arriskuen prebentzioko segurtasun-araudiak kontuan izanik.		
<b>J16 Eguzki-instalazio termikoa erregulatzeko praktika gidatua egitea.</b>	9, 10	1,5 h	X	X	Irakasleak instalazioaren erregulagailuan biltzen diren parametroen doikuntzan gidatuko ditu ikasleak, eta parametroetako bakoitzak sistemaren eragimenean zer eragina duen eta funtzioen helburua zein den azalduko die.	Instalazio muntatua erregulatzeko, funtzionamendua optimizatzearen eta gehieneko eraginkortasun energetikoa lortzearen.	Eguzki-instalazio termikoa kontrolatuko duen erregulagailu elektronikoaren eskuliburua.
<b>J17 Eguzki-instalazio termikoaren jarraipena eta neurketak egiteko praktika autonomoa egitea.</b>	10	1 h		X	Ikasleek, muntaiaren ondorengo egunetan, eguzki-metagailuan lortutako tenperaturen bilakaera neurtuko dute, instalazioaren energia-eragimena kalkulatuko dute, eta bidezko zuzenketak egingo dituzte. Horretarako, instalazioa martxan jarri eta hurrengo asteko eskoletan, 5-10 minutuko tarte izango dute.	Instalazioaren funtzionamenduaren analisia egiteko –baldintza errealetan–, eta hautemandako desbideratzeak zuzentzeko.	Termometroak. Manometroak, lehen eta bigarren mailan. Erregulagailuaren eskuliburua.
<b>E2 Memoria-txostena ematea.</b>	13	1 h		X	Ikasleek ikasgelaz kanpo egindako praktiken txostena egingo dute, eta irakasleari eman beharko diote. Irakasleak, txosten horren bidez, ikasleek praktikaldian erakutsitako autonomiaren bidez eta informazioaren eta komunikazioaren teknologien erabileraren bidez ebaluatuko du egindako lan praktikoa.	Memoria-txosten ebaluagarria egiteko, eta bertan lan-planteamendua, egindako lanen deskribapen teknikoak eta lortutako ondorioak modu egituratuan islatzen saiatzeko.	Lan-plana, Internet eta ordenagailua, instalazioko elementuei eta erregelamentazioari buruzko informazio teknikoa, eta lana egitean eta neurketak egitean hartutako oharrak.



### OHARRAK

- Panelaren eta eroanbideen zati baten instalazioarekin lotzen diren jarduerak kanpoan egingo dira, leku eguzkitsu batean. Instalazioaren gainerakoak lokal baten barruan egon beharko du, etxebizitza baten instalazioa simulatzeko moduan (eraikuntzako kode teknikoaren, HE4, jarraibideak jarraitu beharko dira). Panelaren instalazioa librea izan daiteke, edo teiltatu batean gainjarria, edo teiltatuan integratua (eraikuntzako kode teknikoaren, HE4, sailkapenaren arabera).
- Eguzki-instalazioaren laguntzako energia gisa, aurreko unitateetan muntatutako berogailua edo galdara erabili ahal izango da, betiere eguzki-metagailutik datorren aurrez berotutako urarekin lan egiteko prestatuta badaude berogailu eta galdara horiek.



6. unitate didaktikoa: EGUZKI INSTALAZIO TERMIKOEN MANTENTZE PREBENTIBOA

Iraupena: 12 ordu

**IE5: Bero- eta fluido-instalazioetarako mantentze prebentiboa egiten du, mantentze-planak interpretatuz.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Mantentze prebentiboko jardunen planean deskribatutako prozedurak interpretatzea.
2. Mantentze prebentiboaren arloko eskemak, planoak eta programak abiapuntu izanik, ikuskatu beharreko ekipamenduak eta elementuak identifikatzea.
3. Instalazioan mantentze prebentiboaren jardunak egitea (presioen eta tenperaturen irakurketa, kontsumo elektrikoak, konexio elektrikoak berraztertzea, balbulen egoera, higa daitezkeen elementuen egoera, pH-a, uraren gogortasuna, metagailuak, estankotasuna, iragazkien garbiketa, eta abar).
4. Mantentze-lanen erregistroa lantzea.
5. Mantentze prebentiboa egiteko tresna eta erreminta egokiak hautatzea eta erabiltzea.
6. Mantentze prebentiboaren esku-hartzeetan bidezko araudia aplikatzea.

EDUKIAK		Multzok						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantentzeko prozedura interpretatzea.</li> <li>• Instalazioan osasungarritasunaren arloko mantentze prebentiboaren jardunen arloko neurketak egitea (presioen eta tenperaturen irakurketa, kontsumo elektrikoak, konexio elektrikoak berraztertzea, balbulen egoera, higa daitezkeen elementuen egoera, pH-a, uraren gogortasuna, galdaren garbiketa, metagailuak, estankotasuna, iragazkien garbiketa, eta abar).</li> <li>• Desmuntatzeko eta muntatzeko lanak behar dituzten ekipamenduen egoera berraztertzea (iragazkiarena, trukagailuena, ponpena, akoplamenduena, purgatzailuena, besteak beste).</li> <li>• Mantentze-lanen erregistroekin txostena egitea.</li> </ul>					X		
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantentze prebentiboko eragiketak.</li> <li>• Instalazioetako erregelamenduzko aldian behingo azterketak.</li> <li>• Parametroen neurketa. Teknikak, neurtzeko eta interpretatzeko puntuak eta emaitzak alderatzea. Neurtzeko unitateak, Siren arabera.</li> </ul>					X		
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bero-instalazioetan egin beharreko mantentze prebentiboaren eragiketak garatzeko ezarritako prozedurak eta arauak errespetatzea.</li> <li>• Proposatutako jardueretan autonomiaz jarduteko ahalmena baloratzea.</li> </ul>					X		



JARDUERA					METODOLOGIA		BALIABIDEAK
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikat.	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den
			Ir.	Ik.			
<b>J0 UDaren aurkezpena.</b>	Guztiak	0,5 h	X		Irakasleak unitatearen helburuak, edukiak eta jarduerak aurkeztuko ditu.	Lortu beharreko ikaskuntzako helburuen eta emaitzen ikuspegi argia izateko.	Programazioa.
<b>J1 Mantentze prebentiboari buruzko azalpenak ematea.</b>	Guztiak	1 h	X		5. Bero- eta fluido-instalazioen mantentze prebentiboa eduki multzoarekin lotzen den lehen unitate didaktikoa da. Hori dela eta, irakasleak bero- eta fluido-instalazioetarako, oro har, mantentze prebentiboa azalduko du, eta mantentze prebentiboaren plangintza, aplikazio-sistemika, jarraipena eta erregistroa nabarmenduko du.	Bero- eta fluido-instalazioen mantentze prebentiboaren ezagutzan eta aplikazioan sakontzeko.	Teoriako gela. Gaiari buruzko apunteak (esate baterako, instalazio termikoen mantentzeari buruzko IDAEn gida teknikoa).
<b>J2 Mantentze prebentiboaren plana aztertzea.</b>	1, 2	1 h	X	X	Irakasleak mantentze prebentiboa eguzki-instalazio termikoekin lotuko du, eta aurreko unitate didaktikoan muntatutako ur bero sanitarioarako eguzki-instalazio termikoaren mantentze prebentiboaren plana emango du. Ondoren, ikasleekin batera, deskribatutako prozedurak aztertuko ditu, eta muntatuta dagoen instalazioan ikuskatu beharreko tresneria eta elementuak identifikatuko ditu.	Mantentze prebentiboaren arloan eskuratutako ezagutzak muntatutako, abian jarritako eta aztertutako eguzki-instalazio termikoarekin lotzeko.	Eguzki-instalazio termikorako mantentze prebentiboaren plana.
<b>J3 Erabili beharreko erremintak hautatzea.</b>	5	1 h	X	X	Irakasleak mantentze prebentiboko plana gauzatzeko eskura dauden	Mantentze prebentiboko plana gauzatzean erabiliko diren tresnekin	Mantentze prebentiboko plana gauzatzean erabiliko diren tresnak.



					tresnak aurkeztuko ditu, eta aztertu beharreko parametroen neurketa-unitateak berrikusiko ditu, unitateen nazioarteko sistemaren arabera. Ikasleek, irakaslearen laguntzarekin, aurreikusitako mantentze prebentiboko plana gauzatzeko erabili beharreko tresnak hautatuko dituzte.	lan egiteko modua ezagutzeko.	
<b>J4 Lan-plana egiteko praktika gidatua egitea.</b>	1, 2, 6	0,5 h	X	X	Ikasleek banan-banan landuko dute mantentze-prozeduraren interpretazioan oinarrituta egin beharreko jardura praktikoen lan-plana. Horretarako, beharko dituen tresnak hartuko ditu kontuan, baita zereginetan segurtasuna bermatzeko erabili beharreko norbera babesteko ekipamenduak ere. Mantentze prebentiboko planean adierazitako gauzatzeko egutegia eskola-orduetara egokituko da. Instalazioetan arazkoak diren aldi behingo azterketen arloan indarrean dagoen erregelamentazioa hartuko da kontuan.	Mantentze prebentiborako aurreikusitako lanak planifikatzeko, betiere kalkulatu den iraupena, planifikatutako eskola-orduak, aztertu beharreko instalazioaren ezaugarriak eta eskura dauden bitartekoak eta tresnak kontuan izanik.	Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua – 3. argibide teknikoa. 2008ko uztailaren 22ko Agindua, Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua EA Era eramaten duena, arazko mantentze-azterketei eta -ikuskapenei dagokienez. Eraikuntzako Kode Teknikoa HE4 (mantentze prebentiboari buruzko kapitulua).
<b>J5-1 Instalazioa purgatzeko eta presioak irakurtzeko praktika gidatua egitea.</b>	3, 4, 6	45 min.	X	X	Indarrean dagoen erregelamentazioa kontuan izanik, ikasle bakoitzak aurreko jardueran planifikatutako praktikak egingo ditu irakaslearen laguntzarekin. Hasteko, lehen eta bigarren mailako zirkuituan purgatu egingo du eta ur-presioak irakurriko ditu. Era berean, purgagailuen egoera berraztertuko du eta purgagailuak desmuntatuko ditu.	Mantentze prebentiboko plana zorrotasunez gauzatzeko, egindako lan-planean aintzat hartutakoaren arabera eta aurreikusitako denborak eta indarrean dagoen araudia errespetatuz.	Neurketa diferentziala duten hainbat zundatako termometroa. Manometro diferentzialak. Polimetroa (lehenetsunez pintza amperemetrokoarekin). Errefraktometroa. pH-metroa. Emari-neurgailua. Instalaturako elementuen jarraibideen eskuliburua.



<b>J5-2</b> Tenperaturak irakurtzeko praktika gidatua egitea.	30 min.	X	X	Ikasle bakoitzak paneletako eta metagailuko lehen mailako fluidoaren tenperaturak irakurriko ditu (erregulagailuaren Pt1000 zundei edo baliokideei neurtutako erresisitibitatearekiko korrespondentzia txekatu ahal izango da).		Instalazioaren eskema funtzionala. Instalazioaren eskema elektrikoa.
<b>J5-3</b> Konexio elektrikoak berraztertze praktika gidatua egitea.	15 min.	X	X	Ikasleek instalazio elektrikoaren konexio elektrikoaren egoera berraztertuko dute.		
<b>J5-4</b> Ponpa hidraulikoaren egoera berraztertze praktika gidatua egitea.	30 min.	X	X	Ikasleek ponpa hidraulikoaren presioaren gehikuntza, kontsumo elektrikoa, bibrazioak, tenperatura eta zuzkitutako emaria neurtuko dute, eta datuak ponparen katalogoan adierazitako ezaugarriekin alderatuko dituzte.		
<b>J5-5</b> Lehen mailako fluidoaren egoera berraztertze praktika gidatua egitea.	45 min.	X	X	Ikasleek lehen mailako fluidoarekin lotzen diren parametro nagusiak neurtuko dituzte (izozteen aurkako babesa, izotz-kontrakoaren kontzentrazioa, pH-a, uraren gogortasuna eta abar neurtuta).		
<b>J5-6</b> Eguzki-panelen egoera berraztertze praktika gidatua egitea.	30 min.	X	X	Ikasleek hartze-eremua ikuskatzeari ekingo diote (kristalen garbiketa, kondentsazioak, pitzadurak eta deformazioak junturretan, degradazioa edo korrosio-zantzuak egituran, eta abar).		
<b>J5-6</b> Higa daitezkeen elementuak	30	X	X	Ikasleek higa daitezkeen elementuen		



<b>berraztertzeo praktika gidatua egitea.</b>		min.			(balbula eta abarren) egoera berraztertuko dute, eta, beharrezkoa bada, desmuntatu eta berriro muntatuko dituzte.		
<b>J5-7 Lehen mailako zirkuitua berraztertzeo praktika gidatua egitea.</b>		30 min.	X	X	Ikasleek presio-proba egingo diote lehen mailako zirkuituari, fluido-ihesik ez dagoela ziurtatzeko. Era berean, hainbat egunetan presio-aldaketa ere aztertu ahal izango dute, estankotasuna egiaztatzeko. Isolamenduaren egoera eta betetze-sistema ere berraztertuko dira.		
<b>J5-8 Iragazkiak berraztertzeo praktika gidatua egitea.</b>		30 min	X	X	Ikasleek iragazkiak garbituko dituzte eta kaltetuta daudenak ordezkatu egingo dituzte.		
<b>J5-9 Erregulagailuaren parametroak berraztertzeo praktika gidatua egitea.</b>		30 min.	X	X	Ikasleek erregulagailuaren kontrol-elementuan sartutako parametroen kontsignak apuntatuko dituzte, eta fabrikatzaileak gomendatutakoekin alderatuko dituzte.		
<b>J5-10 Metagailuaren egoera berraztertzeo praktika gidatua egitea.</b>		15 min.	X	X	Ikasleek mahuka dielektrikoaren egoera aztertuko dute, baita biltegiaren behealdean lohiak metatzea ere.		
<b>J6-E1 Memoria-txostena egitea.</b>	4	1 h		X	Ikasleek banan-banan egingo dute egindako mantentze-eragiketen memoria-txostena. Irakasleak memoria horren bidez ebaluatuko du ikasleak egindako lan praktikoa, erakutsitako autonomia, eta informazioaren eta	Memoria-txosten ebaluagarria egiteko, eta, bertan, egindako mantentze-eragiketak eta lortutako ondorioak erregistratzeko.	Lan-plana, Internet eta ordenagailua. Lan-plana aplikatzean sortutako gorabeherak eta neurketak.



					komunikazioaren teknologien erabilera.		
<b>E2 Banakako ikasteko prozesua ebaluatzeko berriazko jarduera.</b>	Guztiak	1,5 h		X	Eguzki-energiarekin lotzen diren unitate didaktikoetan (5. eta 6. unitate didaktikoetan) eskuratutako jakintzak ebaluatuko dira proba idatzi baten bitartez.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Teoriako gela. Azterketa idatzia.

#### OHARRAK

- Praktika gidatuen plangintza banaka egingo da, baita praktika horiek gauzatzea, erregistratzea eta memoria-txostena idaztea ere.
- 5. jardueran, tresna espezifikoekin egindako tenperaturen eta presioen neurketak alderatu egingo dira modu iraunkorrean instalatutako termometroetan eta manometroetan irakurritakoekin, horien funtzionamendua egiaztatzeko.
- 5. jardueran egindako neurketak ondorio horretarako egindako txantiloietan erregistratuko ditu ikasle bakoitzak.
- 5. jarduerako neurketak egin ostean, ikasleak bidezko iruditzen zaizkion neurri zuzentzaileak hartu ahal izango ditu, betiere indarrean dagoen legeriaren arabera (esate baterako, lehen mailako zirkuitua glikolarekin kargatzeari ekin ahal izango zaio, baldin eta izotz-kontrako babes-ahalmenak Eraikuntzako Kode Teknikoan zehaztutakoa betetzen ez badu).
- Ikastetxean dauden baliabideen eta irakaslearen esperientziaren arabera aldatu ahal izango dira proposatutako jarduera prebentiboak.





7. unitate didaktikoa: GALDARA ARETOETAKO MUNTAIA ETA ESTANKOTASUN PROBAK

Iraupena: 15 ordu

- IE1. Bero- eta fluido-instalazioak muntatzen ditu, eta planoak, eskemak eta muntatzeko prozedurak interpretatzen ditu.**  
**IE2. Instalazioaren zirkuituen estankotasun-probak egiten ditu, irizpide teknikoak eta erregelamenduzkoak aplikatuz eta baloratuz.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Instalazioa muntatzeko plana lantzea.
2. Instalazioa birplanteatzea, eta planoak muntaia-espazioarekin lotzea.
3. Ekipamenduak eta elementuak kokatzea, finkatzea eta nibelatzea (galdarak, trukagailuak, unitate terminalak, panelak, erregailuak, ponpak, tutueriak, espansio-ontziak, 3 bideko balbulak, eta osagarriak eta abar).
4. Ur, gas eta erregaietarako tutueria-sarearen konexioak egitea.
5. Estankotasun-probetan lortu behar diren presio-balioak zehaztea.
6. Estankotasun-probak egitea eta adierazitako presioak lortzea.
7. Zirkuituetan egon daitezkeen ihesak aurkitzea eta konpontzea.
8. Lanak zuzen banatzea eta taldean lan egitea.
9. Adierazitako denborak errespetatuz muntaia egitea.

DUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muntaia-planak prestatzea.</li> <li>• Dokumentazio tekniko eta araudia interpretatzea: Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua.</li> <li>• Ekipamenduak eta lineak zuinkatzea eta kokatzea.</li> <li>• Ur eta erregaien lineak eta horiekin lotzen diren elementuak muntatzea.</li> <li>• Keak eta kondentsatuak husteko sistemak muntatzea.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioetako segurtasun-gailuak muntatzea (presio-mugagailuak, ihes-detektagailuak...).</li> <li>• Neurtzeko ekipamendu eta tresna egokiak hautatzea.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioen estankotasun-probak egitea.</li> </ul>	X						
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muntaia-plano orokorrak eta xehetasunekoak. Hasierako eskema normalizatuak. Instalazioei aplika dakizkiekeen sinbologia motak.</li> <li>• Ekipamenduak eta fabrikatzaileen osagaiak muntatzeko argibideak.</li> <li>• Lan egitean, erremintak eta ekipamenduak erabiltzeko segurtasun-arauak.</li> <li>• Ihesak aurkitzeko eta konpontzeko teknikak, segurtasun-neurriak eta erregelamenduzkoak errespetatuz.</li> <li>• Estankotasun-probetako prozesuetan neurketak eta kontrolak egiteko ekipamendua.</li> </ul>	X						



JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> <li>Muntaiak kalkulatuak denboren zorroztasuna.</li> <li>Lan-taldean elkarlanean eta integratuta jardutea.</li> </ul>				X							
JARDUERA					METODOLOGIA			BALIABIDEAK					
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota	Helburu inplikak.	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den						
			Ir.	Ik.									
<b>J0 UDaren aurkezpena.</b>	Guztiak	0,5 h	X		Irakasleak unitatearen helburuak, edukiak eta jarduerak aurkeztuko ditu.	Lortu beharreko ikaskuntzako helburuen eta emaitzen ikuspegi argia izateko.	Programazioa.						
<b>J1 Galdara-aretoei buruzko azalpenak ematea.</b>	Guztiak	0,5 h	X		Irakasleak 70 KW-ko hainbat motatako galdara-areto zentralizatuak ezaugarri nagusiak azalduko ditu (Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendu berria makina-areto ere baderitza). Indarrean dagoen araudiaren arabera lokala konfiguratzeko oinarriko baldintzak nabarmenduko ditu, baita ohiko osagaiak eta oinarriko kalkuluak ere.	Galdara-aretoen ezagutza sakontzeko, indarrean dagoen araudiaren arabera.	Teoriako gela. Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua. IDAren Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendurako iruzkinei buruzko dokumentua. UNE 60601 (erregai gisa gasa duten galdara-aretoetarako).						
<b>J2 Galdara-aretoei buruzko dokumentazioa aztertzea.</b>	1, 2	1 h		X	Irakasleak ikastetxeko galdara-areto didaktikoaren dokumentazioaren kopia bana emango die ikasleei. Ikasleek dokumentuak aztertuko dituzte, eta dimentsionamenduan, ezaugarri teknikoetan, eta osagaien konexio hidraulikoetan eta elektrikoetan oinarrituko dira batez ere.	Ikasleek galdara-aretoarekin lotzen den dokumentazio teknikoa interpretatzeko.	Ikastetxeko galdara-areto didaktikoaren dokumentazioa: plano orokorra, osagaien zatikatzea, plano xehatuak. Instalazio eta erabilerako eskuliburuak, eta ekipamendua eta osagaiak muntatzeko argibideak (galdarak, ponpak, trukagailuak, espantsio-ontziak, purgagailuak, eta abar).						
<b>J3 Galdara-aretoa bisitatzea eta elementuak azaltzea.</b>	2	0,5 h	X		Irakasleak unitate didaktiko honetako praktika gidatuak muntatu beharreko	Jarduera honen helburua da ikasleei aurretik aztertu dituzten eta, gero,	Galdara-areto osagai desmuntatuak (galdarak, lehen						



					<p>ikastetxeko galdara-areto didaktikoko elementuak erakutsiko dizkie ikasleei. Gero, horien funtzioak eta berezitasunak azalduko dizkie. Halaber, arauzko segurtasun-adierazpenak berraztertuko dira (larrialdi-geldialdirako argibideak, alarma-seinaleak, ebaketa azkarreko gailuak, norbera babesteko ekipamenduak, larrialdi-plana, suak itzaltzea,...), baita aireztatze bortxatuko sistema ere.</p>	<p>muntatu eta abian jarriko dituzten osagaiak erakustea.</p>	<p>mailako zirkuitu hidraulikoko osagaiak, hoditeria, lotura- eta finkapen-elementuak).</p>
<p><b>J4 Egin beharreko lana planifikatzeko praktika autonomoa egitea.</b></p>	1, 2, 8	1 h		X	<p>Ikasleek instalazioa birplanteatuko dute eta batera egingo dute unitate didaktikoan egin beharreko lanen plangintza. Egiteko denborak adostuko dira, eta azpijardueren ordena eta lehentasunak finkatuko dira, talde-lanerako giro egokia sortzeko.</p>	<p>Egin beharreko lanaren plangintza xehatua egiteko, betiere taldean lan egingo dela kontuan izanik eta kalkulaturako gauzatze-denborak zehaztuz.</p>	<p>Gantt diagramak. Jarduerak planifikatzeko softwarea, Microsoft Project gisakoa.</p>
<p><b>J5 Galdara-aretoaren sorkuntzako lehen mailako zirkuitu hidraulikoa muntatzeko praktika gidatua egitea.</b></p>	3, 4, 8, 9	2,5 h	X	X	<p>Ikasleek, irakaslearen laguntzarekin, galdara-aretoaren sorkuntzako lehen mailako zirkuitu hidraulikoa muntatuko dute (kolektoreetatik beroa sortzeko galdarara arte, eten-giltzak, atzera ezineko balbulak, ponpa, espantsio-ontziak, segurtasun-balbula, presioa eta tenperatura neurtzeko elementuak, purgagailua eta abar barne). Horretarako, instalazio-planoari jarraituko diote, eta zuzkitutako aurrez muntatutako materiala erabiliko dute. Nolanahi ere, lana hainbat taldetan banatuko dute, J4 jardueran</p>	<p>Taldean eta segurtasun-arauak errespetatuz lan egiteko, zirkuitu hidraulikoen eta erregaien zirkuituen muntaia egitearren.</p>	<p>Instalazio hidraulikoaren planoak. Aurrez muntatutako hoditeria. Zirkuitu elektrikoaren muntaia erraz egiteko aurrez prestatutako finkagailuak. Muntaiako erreminta. Lan egitean, erremintak eta ekipamenduak erabiltzeko segurtasun-arauak.</p>



					planifikatutakoaren arabera.		
<b>J6 Kontsumoko lehen mailako zirkuitu hidraulikoa muntatzeko praktika gidatua egitea.</b>	3, 4, 8, 9	2 h	X	X	Ikasleek galdara-aretoaren kontsumoko lehen mailako zirkuitu elektrikoa muntatuko dute instalazio-planoaren arabera eta tresna egokiak erabiliz. Zirkuitu hori ur beroko eta ur hotzeko kolektoretatik beroa kontsumitzeko elementuetara zabal daiteke (erradiadoreak, fan-coils, beroa ur bero sanitarioetara hedatzeko elementuak, hala nola metagailuak edo plaka-trukagailuak).	Sorkuntza-instalazioaren eta kontsumo elementu nagusien arteko lotura ezartzeko –sorkuntzako lehen mailako zirkuitu elektrikoa urari emandako bero sentigarria zuzkituko zaie elementu horiei–.	Instalazio hidraulikoaren planoak. Aurrez muntatutako hoditeria (aurreko jardueran erabilitakoaz bestelako material batekoak izan daitezke, ikasleek hoditeria mota desberdinak ikus ditzaten). Finkagailuak. Muntaiako erremintak. Indarrean dagoen araudia (Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua, 2. argibide teknikoa).
<b>J7 Galdarako erregeia elikatze zirkuitua muntatzeko praktika gidatua egitea.</b>	3, 4, 8, 9	1 h	X	X	Ikasleek osatutako lan-taldeek erregeia (gasa edo gasolioa) elikatze zirkuitua muntatuko dute, lokalaren sarrerako eten orokorreko balbulatik galdararen balbulara arte, erregelamenduzko erregulazio- eta segurtasun-elementuak bame.  Aurreko praktika gidatuetan bezalaxe, eroanbideak irakasleek aurrez fabrikatuta entregatuko dira. Horrela, emandako muntaia-plano orokorraren arabera muntatuko da, lotura harilkatuak, juntura –bikonikoa edo antzekoa– erabiliz.	Erregeia elikatze zirkuitua behar bezala muntatzen dela ziurtatzeko, indarrean dagoen araudiaren segurtasun-arteztarauak kontuan izanik.	Aurrez muntatutako erregeia elikatze zirkuituaren eroanbideak. Giltza finkoak. Junturak. Finkatzeko elementuak. Indarrean dagoen araudia (laneko arriskuen prebentzioa, Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua, 616/09 ED eta UNE 60670, gasaren kasurako).
<b>J8 Galdararen ke-irteera muntatzeko praktika gidatua egitea.</b>	3, 4, 8, 9	1 h	X	X	Ikasleek irakasleek emango dien galdararen ke-irteera jarri eta finkatu beharko dute, instalazioaren planoari jarraituz. Errekuntzaren analisia egiteko hartunea ere jarri beharko da.	Galdara-aretoaren muntaia errekuntzaren keak irteteko zirkuituarekin osatzeko.	



<b>J9 Lehen mailako zirkuituaren eta gasa elikatzeko zirkuituaren estankotasuna kontrolatzeko praktika gidatua egitea.</b>	5, 6, 7	1,5 h.	X	X	Ikasleek muntaiaren ondorengo probak eta probako presioak hautatuko dituzte –indarrean dagoen araudiaren arabera-. Ondoren, irakaslearen gainbegiratupean, proba horiek egin beharko dituzte. Hauteman daitezkeen ihesak konpondu egingo dira, eta estankotasun-probak errepikatuko dira, ihesik ez dagoela ziurtatu arte. Zirkuituek proba hauek egiteko beharrezko hartuneak izango dituzte.	Arazuko prozedurei jarraituz eta bitarteko egokiak erabiliz, ihesik ez dagoela ziurtatzeko.	Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua, 2. argibide teknikoa. Presio-multzoa. Probako manometroak.
<b>J10-E1 Memoria-txostena egitea.</b>	Guztiak	1,5 h.		X	Ikasleek taldean egingo dute egindako lanei buruzko, J4 jardueran egindako plangintzarekiko izan diren desbideratzei buruzko eta lortutako ondorioei buruzko memoria-txostena. Irakasleak egindako lan praktikoa ebaluatuko du, eta taldeko kide guztiak batera puntuatuko ditu.	Memoria-txosten ebaluagarri komuna egiteko, eta, bertan, egindako mantentze-eragiketak eta lortutako ondorioak erregistratzeko.	J4 jardueran taldeak egindako lan-plana, Internet eta ordenagailua. Lan-plana aplikatzean sortutako gorabeherak eta neurketak.
<b>J11 Bero- eta fluido-instalazio erreal batera bisitaldia egitea.</b>	Guztiak	2 h.	X	X	Dimensio handiko eraikin publiko batean (zentro zibiko batean, udaletxean, eta abar) kokatuta dagoen instalazio termiko bat bisitatuko da. Edonola ere, instalazio horrek berokuntzarako ur beroa (zoru bero-emailea edo erradiadoreak), ur bero sanitarioa eta aire tratamenduko unitaterako ura sortuko duen galdara-aretoa izan beharko du (galdara-areto batek 70kW baino potentzia handiagoa sortu beharko du).	Instalazio termiko erreal bat ezagutzeko, eta mantentze zuzentzailearekin, prebentiboarekin eta matxurekin lotzen diren gorabeherak jakiteko.	Pertsonei zerbitzu egiteko eraikin publiko batean kokatutako bero- eta fluido-instalazioa.



					<p>Arduradunari instalazioa mantentzeko lanez galdetuko zaio (eraikin horretako mantentze-teknikariarekin harremanetan jartzea gomendatzen da, horrek bisita gida dezan).</p>		
<b>OHARRAK</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jarduera praktikoak egin aurretik, irakasleak galdara-aretoko zirkuitu hidraulikoa eta erregaia homitzeko zirkuitua desmuntatuko du.</li> <li>Unitate didaktiko honetako muntaia-lanak talde bakar batean egingo dira (ikasle kopurua oso handia izateagatik lan-talde gehiago egitea erabakitzen bada, bitarteko egokiak eskura izatea aurreikusi beharko da). Taldean egingo da lan eta, muntaia egitean, lan-plangintzan kalkulaturako denborak errespetatuko dira.</li> </ul>							



8. unitate didaktikoa: INSTALAZIO ELEKTRIKOAK MUNTATZEA ETA GALDARA ARETOA ABIAN JARTZEA

Iraupena: 16 ordu

**IE3. Bero- eta fluido-instalazioekin lotzen diren koadroak, instalazio elektrikoak eta sistema automatikoak muntatzen ditu, planoak eta fabrikatzaileen argibideak interpretatuz.**

**IE4. Bero- eta fluido-instalazioak abian jartzen ditu, eta aurretiazko saiakuntzak eta proba funtzionalak definitzen eta aplikatzen ditu.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Babes, aginte eta potentziako eskema elektrikoak sinbologia zuzenarekin interpretatzea.
2. Babes, aginte eta potentziako eskema elektrikoak sinbologia zuzenarekin diseinatzea, eta, horretarako, bero- eta fluido-instalazioaren eta fluidoak garraiatzeko instalazioaren ezaugarri teknikoak aintzat hartzea.
3. Babes, aginte eta potentziako aginte-taula elektrikoak muntatzea.
4. Elementu eta ekipamendu periferikoak lotzea.
5. Instalazioaren konexio elektrikoaren fidagarritasuna egiaztatzea (presostatoak, diferentzialak, zundak, motorrak, balbula automatikoak, eta abar).
6. Kontrol automatikoko sistemak dagokion softwarearekin programatzea, instalazioaren sekuentzien arabera.
7. Instalazioa abian jartzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, zundak, termostatoak, eta abar), betiere segurtasun-baldintzetan, ingurumena errespetatuz eta instalazio termikoen erregelementazioari jarraituz.
8. Bero- eta fluido-instalazioaren argibide elektrikoak eta kontrol eta segurtasuneko elementuen funtzionamendu-sekuentzia egiaztatzea.
9. Instalazioko ekipamenduak eta elementuak erregulatzea eta kalibratzea, funtzionamendu-parametro zuzenen arabera (termostatoak, zundak, errendimendua, errektuzaren kalitatea, besteak beste).
10. Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen memoria-txostena egitea, tresna informatikoak erabiliz.

EDUKIAK		Multzoak						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalazioaren eskema elektrikoak eta automatikoak diseinatzea eta interpretatzea.</li> <li>• Automata programagarriak instalazioaren funtzionamendu-sekuentziaren arabera programatzea.</li> <li>• Erregulazio eta kontroleko gailuak (aginte-aulak, presostatoak, zundak, motorrak, termikoak, balbula automatikoak...), makinaren abioak eta ponpak muntatzea eta horien konexio elektrikoak egitea.</li> <li>• Funtzionamendu-parametro batzuetan oinarrituta, bero- eta fluido-instalazioak abian jartzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, zundak, termostatoak, eta abar), betiere segurtasun-baldintzetan, ingurumena errespetatuz eta instalazio termikoen erregelementazioari jarraituz.</li> <li>• Instalazioaren funtzionamendu-parametroak egiaztatzea (betetzea, purgatzea, lan-presioak, ponparen funtzionamendu-puntua, kontsumo elektrikoak eta eraginkortasun energetikoak).</li> </ul>			X X X	X			X



KONTZEPTUZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalazioaren eskema elektrikoak eta automatikoak.</li> <li>• Automata programagarriak instalazioaren sekuentziaren arabera programatzea.</li> <li>• Abian jarritako instalazioaren funtzionamenduaren parametroak. Betetzea, purgatzea, lan-presioak, zundak, termostatoak, eta abar.</li> <li>• Erregulazioa. Eraginkortasun energetikoa.</li> </ul>							X	X			
JARRERAZKOAK		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zorroztasunez jardutea tresneria eta materialak beharrezko kalitatearen eta segurtasunarekin erabiltzean.</li> <li>• Lanak txukuntasunez eta garbi egiteko interesa azaltzea.</li> <li>• Lan-taldean elkarlanean eta integratuta jardutea.</li> </ul>							X	X			
JARDUERA				METODOLOGIA				BALIABIDEAK					
ZER egingo dudan edo duten Jarduera mota		Helburu inplikat.	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den					
				Ir.	Ik.								
<b>J0 UDaren aurkezpena.</b>		Guztiak	0,5 h.	X		Irakasleak unitatearen helburuak, edukiak eta jarduerak aurkeztuko ditu.	Lortu beharreko ikaskuntzako helburuen eta emaitzen ikuspegi argia izateko.	Programazioa.					
<b>J1 Galdara-aretoako osagaien konexio elektrikoetako eskemak aztertzea.</b>		1	1 h		X	Aurreko unitate didaktikoan entregatutako fabrikatzailearen dokumentazioan barnean hartzen diren galdara-aretoaren osagaien (erregailuen, presostatoen, zunden, motorren, hiru bideko balbulen, energia-kontagailuen, eta abar) konexiorako eskema elektrikoak egingo dituzte ikasleek. Irakasleak horiek interpretatzen lagunduko du, eta ikasleen artean sor daitezkeen zalantzak argituko ditu.	Galdara-aretoarekin lotzen den dokumentazio elektrikoak interpretatzeko.	Instalazio eskuliburuak eta ekipamendua eta osagaiak muntatzeko argibideak (galdarak, ponpak, trukagailuak, espantsio-ontziak, purgagailuak, eta abar).					
<b>J2 Galdara-aretoaren eskema elektrikoak nola diseinatzen den erakustea.</b>		2	1,5 h	X		Irakasleak, galdara-aretoan lotu eta komandatu beharreko elementu elektrikoak oinarri hartuta, arbelean	Babes, aginte eta potentziako eskema elektrikoak eta koadro elektrikoak sinbologia zuzenarekin diseinatzea,	Arbela. Galdara-aretoaren babes, aginte eta indarreko eskema elektrikoak.					





					idatziko ditu babes, aginte eta indarreko eskema elektrikoak, baita koadro elektrikoaren diseinua ere. Modu ordenatuan jardungo du, eskemen parteetako bakoitzaren funtzioa azalduz, eta ondorengo konexioetan erabili beharreko kableei dagozkien linea baliokideak zenbakituz. Ikasleek beren koadernoan kopiatuko dituzte eskemak.	eta, horretarako, galdara-aretoaren ezaugarri teknikoak aintzat hartzea.	
<b>J3 Galdara-aretoa abian jartzeari buruzko azalpenak ematea.</b>	7, 8, 9	0,5 h	X		Ikasleak galdara-aretoa behar bezala abian jartzeko egin beharreko urratsak azalduko ditu (betetzea, purgatzea, lanpresioak, ponpa, zundak, termostatoak, eta abar), betiere funtzionamenduzehaztapenen eta erregelamentazio aplikagarriaren arabera. Nolanahi ere, pertsonen integritatea eta gauzen babesa bermatuko duten lanprozedurak aplikatzea nabarmenduko du.	Instalazioa segurtasun-baldintzetan abian jartzea prestatzeko, ingurumena errespetatuz eta instalazio termikoen erregelamentazioari jarraituz.	Arbela. Indarrean dagoen erregelamentazioa. Power Point edo antzekoa. Kanoia.
<b>J4 Egin beharreko lana planifikatzeko praktika autonomoa egitea.</b>	Guztiak	1 h		X	Ikasleek unitate didaktikoan egin beharreko jarduerak planifikatuko dituzte, galdara-aretoa behar bezala martxan jartzea ziurtatzeko moduan.	Lan-taldeak egin beharreko lanaren plangintza xehatua egiteko.	Gantt diagramak. Jarduerak planifikatzeko softwarea, Microsoft Project gisakoa.



<b>J5 Galdara-aretoko koadro elektrikoak muntatzeko praktika gidatua egitea.</b>	3	2,5 h	X	X	Ikasleek galdara-aretoko babes, aginte eta potentziako koadroak muntatuko dituzte, betiere aurretik zenbakitutako kableak eta aurreko jardueran kopiaitutako eskemak abiapuntu izanik. Irakasleak laguntza emango die zeregin horretan, betiere koadro elektrikoaren konexio zuzenak errazteko moduan eta, etorkizunean abian jartzen denean, instalazioaren funtzionamendu elektrikoak ziurtatzeko moduan.	Galdara-aretoko babes, aginte eta potentziako koadro elektrikoak behar bezala muntatzeko, eta konexioetako bakoitzaren funtzionalitatea ulertzeko.	Eskema elektrikoak. Osagai elektrikoak. Elektrizitateko erremintak (bihurkinak, aliketak, zinta isolatzailea, konexio-blokeak). Kable zenbakituak. Polimetroa.
<b>J6 Sentsore analogikoak eta digitalak azaltzea.</b>	4, 5	0,5 h	X		Irakasleak sentsore analogikoen eta digitalen ezaugarriak azalduko ditu, baita horietako bakoitzak emandako seinalearen desberdintasunak ere (jarraia edo diskretua). Horretarako, galdara-aretoko hainbat adibide erabili ahal izango ditu (tenperatura-zundak, TTB, presio-sentsoreak, eta abar).  Zunda digitalen jarraitasun-neurketak egingo dira, zunda analogikoen erresistibitatea neurtuko da eta haren baliokidetasun-taularekin alderatuko da (esate baterako, erresistibitatearen eta Pt1000 zunda batean neurtutako tenperaturaren arteko erlazioa). Sentsore horiek etengailuekin (digitala) eta potentziometroekin (analogikoa) alderatu ahal izango dira.	Automata programagarri baterako informazio-sarrera gisa funtzionatzen duten bi sentsore mota nagusien funtzionatzeko modua ulertzeko.	Arbela. Power Point edo antzeko tresna bidezko aurkezpena. Polimetroa. Sentsoreen laginak.
<b>J7 Galdara-aretoko osagaien konexio elektrikoak egiteko praktika gidatua egitea.</b>	4, 5	1,5 h	X	X	Ikasleek galdara-aretoko osagaiak konektatuko dituzte (erregailuak,	Galdara-aretoko elementuak eta osagaiak elektronikoki konexionatzeko	Elektrizitateko erremintak (bihurkinak, aliketak, zinta isolatzailea, konexio-



					presostatoak, zundak, sentsoreak, motorrak, hiru bideko balbulak, energia-kontagailuak, eta abar). Eginkizun horretan, fabrikatzaileak instalazio-eskuliburuan adierazitako zehaztapenak hartuko dira kontuan, eta irakaslearen laguntza izango dute ikasleek. Polimetroaren bidezko egiaztapenak egingo dituzte.	eta fase-kableen, kable neutroen, lurrerakoen eta komunikaziokoen ordena errespetatzeko.	blokeak). Kable zenbakituak. Polimetroa.
<b>J8 Automataren funtzionamendu-parametroak egiaztatzearekin lotzen den erakustaldia egitea.</b>	6	1 h	X		Irakasleak galdara-aretoa erregulatzeaz arduratzen den automataren funtzionamenduari oinarriko parametroak berraztertuko ditu, eta instalazioaren funtzionamendu-sekuentziaren kontsigna nagusiak aldatzeko garaian jarraitu beharreko urratsak erakutsiko ditu. Era berean, automataren konfigurazioa azalduko du, baita sarrera eta irteera garrantzitsuenen konexioak ere.	Dagokion softwarearekin, kontrol automatikoko sistemen programazioa txekiatzeko.	Instalazioaren automatarekin komunikatzeko interfazea. Automataren argibideen eskuliburua.
<b>J9 Instalazioa funtzionatzen jartzeko praktika gidatua egitea.</b>	7	2,5 h	X	X	Ikasleek osatu duten lan-taldeak funtzionatzen jarriko du instalazioa (lan-presioak egiaztatuko ditu, erregailuak piztuko ditu, egoera errealak simulatuta funtzionamendu-praktikak egingo ditu, eta abar).	Galdara-aretoa segurtasun-baldintzetan martxan jartzeko, instalazio termikoen erregelamentazioaren arabera.	Erregelamentazioa. Osagaien eta instalazioaren funtzionamendurako jarraibideak. Eskema elektrikoak.
<b>J10 Instalazioa neurtzeko eta erregulatze praktika gidatua egitea.</b>	8, 9	1,5 h	X	X	Ikasleek, irakaslearen laguntzarekin, instalazioaren oinarriko parametroak neurtuko dituzte (fluidoaren tenperatura, bero-galerak, energia-kontagailuak, kontsumoak, eta abar)	Instalazioaren funtzionamendua egiaztatzeko eta instalazioaren ekipamendua eta elementuak kalibratzeko, funtzionamendu-parametro zuzenen arabera.	Neurketa-tresnak (eskuko termometroak, eta abar). Osagaien funtzionamendurako jarraibideak eta instalazioaren lan-parametroak.



					eta kontrol- eta segurtasun-elementuen eta hargailu elektriko funtzionamendu-sekuentzia egiaztatuko dute, ekipamendua erregulatuz eta instalazioaren energia-eraginkortasuna aztertuz.		
<b>J11-E1 Galdara-aretoko galdararako errekontzak aztertzeko praktika autonomoa egitea.</b>	9	1 h		X	Ikasleek, banaka, instalazioko gas-galdarako edo gasolio-galdarako errekontzen analisia egingo dute, eta emaitzako datuak interpretatuko dituzte. Irakasleak proba egitean erakutsitako prozedurazko trebetasunak ez ezik, emaitzak aztertzeko garaian erakutsitako ezagutzak ere ebaluatuko ditu. Energia-eraginkortasunera begira, sarrerako airea erregulatuko da eta CO <sub>2</sub> eta λ doitu egingo dira, errendimendua hobetzeko helburuarekin.	Galdara baten errekontzen analisia egiteko eta galdararen funtzionamendu-egoeraren diagnostikoa egiteko, betiere errekontzarekin lotzen diren oinarritzko parametroen (CO, CO <sub>2</sub> , λ, O <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , keen errendimendua) interpretazioarekin lotzen diren aurretiazko unitate didaktikoetan eskuratutako ezagutzetan oinarrituta.	Errekontzen analizagailua. Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua. Galdararen instalazio-eskuliburua.
<b>J12-E1 Memoria-txostena egitea.</b>	10	1 h		X	Ikasle bakoitzak, modu autonomoan, egingo du memoria-txostena. Bertan, jarduera praktikoa egin aurretik egindako plangintzan izan diren gorabeherak azalduko ditu, baita lortutako ondorioak ere. Irakasleak egin den lan praktikoa ebaluatuko du txostenaren irakurketaren bidez, baina ikasleak praktikak egiteko garaian erakutsitako jarrera eta taldean lan egiteko gaitasuna hartuko du kontuan.	Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen memoria-txostena egiteko, tresna informatikoak erabiliz.	Lan-plana. Neurketak eta lan-planaren aplikazioan hartutako notak.



### OHARRAK

- Jarduera praktikoak egin aurretik, irakasleak koadro elektrikoa desmuntatu beharko du (kableak eta horien zenbakitzea mantenduz), baita osagaien konexio elektrikoak ere.
- J11 jarduera aurreko J10 jardueran (galdara erregulatzea eta kalibratzea) egin beharreko lanaren parte da, eta errendimendua doitzeko modu gisa errekuntzaren kalitatea aztertzean oinarritzen da; alabaina, aurrekoaz bereizi da ebalua daitekeen berariazko jarduera bihurtzeko.



9. unitate didaktikoa: GALDARA ARETOA MANTENTZEA

Iraupena: 19 ordu

**IE5. Bero- eta fluido-instalazioetarako mantentze prebentiboa egiten du, mantentze-planak interpretatuz.**

**IE6. Matxurak eta disfunczioak diagnostikatzen ditu ekipamendu eta instalazioetan, eta sortu duen kausarekin lotzen du disfunczioa.**

**IE7. Bero- eta fluido-instalazioetako ekipamenduak eta elementuak zuzentzeko mantentze-lanak egiten ditu, eta ordezkatzeko edo konpontzeko teknika eta prozedurak justifikatzen ditu.**

**Ikaskuntzaren helburuak:**

1. Instalazioan egin beharreko mantentze-eragiketak deskribatzea.
2. Instalazioan mantentze prebentiboaren jardunak egitea.
3. Desmuntatzeko eta muntatzeko lanak behar dituzten ekipamenduen egoera berraztertzea.
4. Funtzionamendu-parametroak neurtzea, bitarteko, ekipamendu eta tresna egokiak erabiliz.
5. Egindako neurketen bitartez eta instalazioa behatuz identifikatzea matxuren eta disfunczioen sintomak.
6. Matxura aurkitzea eta sintomak aztertzea, bero- eta fluido-instalazioetako matxurak diagnostikatzeko eta aurkitzeko berariazko prozeduren arabera.
7. Matxura elektrikoa zein termikoa konpontzeko esku-hartzearen sekuentzia lantzea, betiere ingurumenarekiko errespetu eta segurtasuneko irizpideekin.
8. Ordezkatu edo konpondu beharreko osagaiak zaintzea eta isolatzea.
9. Funtzionamendu parametroak, termodinamikoak eta elektrikoak baloratzea, eta eraginkortasun energetikoarekin eta diseinu-parametroekin lotzea.
10. Mantentze-lanen erregistroa lantzea.
11. Sortutako hondakinak sailkatzea, gaika biltzeko.

EDUKIAK		Multzok						
		1	2	3	4	5	6	7
PROZEDURAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametro termodinamikoak eta elektrikoak doitzea, eraginkortasun energetikoa eta diseinu-parametroak aintzat hartuta.</li> <li>• Instalazioan osasungarritasunaren arloko mantentze prebentiboaren jardunen arloko neurketak egitea.</li> <li>• Desmuntatzeko eta muntatzeko lanak behar dituzten ekipamenduen egoera berraztertzea.</li> <li>• Bero- eta fluido-instalazioetan matxuren diagnosia egitea eta matxurak aurkitzea.</li> <li>• Ezarritako jarraibideen arabera egitea muntatzeko eta desmuntatzeko eragiketak, betiere ingurumenarekiko errespetu eta segurtasuneko irizpideekin.</li> <li>• Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen konponketa osteko eta mantentze-eragiketarako erregistroen txostenak egitea.</li> </ul>					X		
					X			
					X			
					X			
					X			
KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantentze prebentiboa egitea.</li> <li>• Instalazioetako erregelamenduzko aldi behingo azterketak.</li> <li>• Errekuntzaren analizagailuak eta gainerako neurketa-tresnak.</li> </ul>					X		
					X			
					X			



KONTZEPTUZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluido-sareetako eta bero-instalazioetako matxurak: tipologia, ondorioak eta aurkitzeko prozedurak.</li> <li>Desmuntatzeko, egiaztatze, konpontzeko eta muntatzeko teknikak.</li> </ul>								X	X	
JARRERAZKOAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arreta berezia jartzea bero-instalazioetako matxurak diagnostikatzeko erabilitako ekipamenduak, erremintak eta sistemak erabiltzean.</li> <li>Bero-instalazioetako matxuren diagnosi zuzenaren garrantziaz jakitun izatea.</li> <li>Proposatutako jardueretan autonomiaz jarduteko ahalmena baloratzea.</li> </ul>							X	X	X	
JARDUERA				METODOLOGIA				BALIABIDEAK			
ZER egingo duzun edo duten Jarduera mota		Helburu inplikatuak	D	NORK		NOLA egingo den	ZERTARAKO egingo den	ZEREKIN egingo den			
				Ir.	Ik.						
<b>J0 UDaren aurkezpena.</b>		Guztiak	0,5 h	X		Irakasleak unitatearen helburuak, edukiak eta jarduerak aurkeztuko ditu.	Lortu beharreko ikaskuntzako helburuen eta emaitzen ikuspegi argia izateko.	Programazioa.			
<b>J1 Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamenduaren analisia, galdara-aretoei dagokienez.</b>		Guztiak	1 h	X	X	Irakasleek galdara-aretoak mantentzeari buruzko Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamenduaren kapituluak aztertuko dituzte, eta mantentzearen helburu nagusia da instalazioak proiektatu zenerako prestazioak betetzen dituela zaintzea. Irakasleak horiek interpretatzen lagunduko du, eta ikasleen artean sor daitezkeen zalantzak argituko ditu.	Galdara-aretoak mantentzearen arloan indarrean dagoen erregelamentazioa interpretatzeko.	Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua (artikuluak, eta 3. argibide teknikoak). Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamenduaren arloko iruzkinei buruzko IDAren gida praktikoa. Berokuntzako eta ur bero sanitarioko instalazioei buruzko IDAren gida praktikoa.			
<b>J2 Legionelosiaren prebentzioarekin lotzen den erregelamentazioa azaltzea.</b>		Guztiak	1 h	X		Irakasleak instalazio termikoetan legionelosi agertzearen problematika azalduko du, eta indarrean dagoen legeriaren arabera legionelosi prebenitzeko instalazioan egin beharreko jardunak argituko ditu.	Legionellarekin lotzen diren gaixotasunen prebentzioaren garrantziaz jabetzeko.	Arbela. 865/03 Errege Dekretua. Power Point edo antzekoa. Kanoia.			



<p><b>J3 Galdara-aretoaren mantentze prebentiboko programari buruzko eztabaida egitea.</b></p>	1	1,5 h	X	X	<p>Ikasleek galdara-aretoan egin beharreko prebentzio-ekintzei buruz eztabaidatuko dute, eta aplikatu beharreko mantentze prebentiboko plana zehaztuko dute, betiere indarrean dagoen erregelamentazioa kontuan izanik (Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamenduaren 3. argibide teknikoaren 3.1. taulan oinarrituko da). Gainera, osagai bakoitzeko fabrikatzailearen argibideak errespetatuko dira eta irakaslearen laguntza izango dute.</p>	<p>Instalazioan egin beharreko mantentze-eragiketak ezagutzea.</p>	<p>Ekipamendua eta osagaiak erabiltzeko eta mantentzeko eskuliburuak (galdarak, ponpak, trukagailuak, espantsio-ontziak, purgagailuak, eta abar). Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua – argibide teknikoetako 3.3. puntua.</p>
<p><b>J4 Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamenduan deskribatutako mantentze eta erabilerako gainerako prozedurak azaltzea.</b></p>	Guztiak	1 h	X		<p>Irakasleak Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamenduaren mantentze eta erabilerako gainerako prozedurak azalduko ditu. Honako hauek dira: energia-kudeaketako programa, segurtasun-jarraibide eguneratuak, maneiatzeko eta maniobratzeko jarraibideak, eta funtzionamendu-programa. Horrez gain, arlo horretan ikasleek izan ditzaketen zalantzak argituko ditu.</p>	<p>Bero- eta fluido-instalazioak mantentzeari dagozkion gainerako muntazko alderdiak ezagutzeko – indarrean dagoen erregelamentazioan deskribatuak–.</p>	<p>Eraikinetako Instalazio Termikoen Erregelamendua, 3. argibide teknikoa.</p>
<p><b>J5 Mantentze prebentiboaren plangintza egiteko praktika gidatua egitea.</b></p>	1	1 h	X	X	<p>Ikasleek galdara-aretoaren mantentze prebentiboa egiteko jarduerak planifikatu eta denboralizatuko dituzte, legionelosiaren prebentzioarekin lotzen diren ekintzak barne. Horretarako, taldean egingo dute lan, irakaslearen gidaritzapean.</p>	<p>Mantentze prebentiboaren plangintza xehatua egiteko.</p>	<p>Gantt diagramak. Jarduerak planifikatzeko softwarea, Microsoft Project gisakoa.</p>





<p><b>J6 Diseinatutako mantentze prebentiboaren plana aplikatzeko praktika gidatua egitea.</b></p>	2, 3, 4, 11	4 h	X	X	<p>Ikasleek mantentze prebentiboaren plana gauzatuko dute. Horretarako, honelako ekintzak egingo dituzte: neurketa-ekintzak (presio eta tenperaturen irakurketa, kontsumo elektrikoak eta abar), berraztertze ekintzak (konexio elektrikoak, balbulen eta higa daitezkeen elementuen egoera eta abar), analisi ekintzak (ph-a, uraren gogortasuna, eta abar), garbiketa-ekintzak (iragazkiak, galdaren osagaiak, metagailuak, eta abar), estankotasuna egiaztatzeak, eta muntaia eta desmuntaia eskatzen duten elementuak aldatzeak (trukagailuak, klitxeak, ponpak, akoplamenduak, purgagailuak, eta abar). Sortutako hondakinak gaika biltzeko moduan bilduko dira. Taldean lan egingo da.</p>	<p>Aurreko jardueran diseinatu den prebentzio eta osasungarritasunerako mantentze-plana gauzatzeko.</p>	<p>Neurtzeko elementuak. Ordezko piezak. Instalazioak ondoren desmuntatzeko eta muntatzeko erremintak. Mantentze prebentiboaren plana.</p>
<p><b>J7 Galdara-aretoetan matxurak aurkitzeko, matxuren tipologia, ondorioak eta prozedurak azaltzea.</b></p>	5, 6, 7	1 h	X		<p>Irakasleak galdara-aretoetako matxurarik ohikoenak azalduko ditu (elektrikoak, mekanikoak, termodinamikoak, erregulaziokoak eta abar), eta desmuntatzeko, egiaztatzeak, matxura konpontzeko eta ondoren muntatzeko prozesua azalduko du.</p>	<p>Bero-instalazioetako eta fluido-sareetako ohiko matxurak identifikatzeko.</p>	<p>Arbela. Kanoia. Power Point edo antzekoa.</p>
<p><b>J8 Mantentze zuzentzaileko plana egiteko praktika gidatua egitea.</b></p>	7	1,5 h	X	X	<p>Irakasleak galdara-aretoko hainbat matxuratako egoera hipotetikoa planteatuko du. Ikasleek, taldean eta irakaslearen laguntzarekin, instalaziorako mantentze zuzentzaileko plana egingo dute.</p>	<p>Ekipamenduan mantentze zuzentzaileko plana egiteko, eskuragarritasun, larrialdi eta segurtasuneko irizpideak errespetatuz.</p>	<p>Plangintzako informatika-tresnak (Excel, MsProject edo antzekoak).</p>



<b>J9 – E1 Matxura identifikatzeko eta konpontzeko praktika autonomoa egitea.</b>	6, 7, 8	2 h		X	<p>Ikasle bakoitzak matxura jakin bat identifikatu beharko du, eta konpondu egin beharko du. Horretarako, ekipamendu, erreminta eta ordezeko pieza egokiak identifikatu eta erabili beharko ditu.</p> <p>Aplikaturako prozedurak seguruak eta ordenatuak izan beharko dute, eta lana kalkulaturako denboran egin beharko da. Irakasleak ikasle bakoitzak azaldutako autonomia eta ekimena ebaluatuko du, baita, jakina, esleitu zaion lana zuzen bete duen ere.</p>	Bero- eta fluido-instalazioetan matxurak autonomiaz eta ekimenez diagnostikatzeko eta aurkitzeko.	Matxurak diagnostikatzeko eta konpontzeko beharrezko tresnak. Fabrikatzailearen jatorrizko ordezeko piezak.
<b>J10 Instalazioaren energia-eraginkortasuna aztertzeko praktika gidatua egitea.</b>	4, 9	2 h	X	X	Ikasleek neurketak eta doikuntzak egingo dituzte instalazioan, galdara-aretoko osagaien energia-eraginkortasuna baloratzea eta hobetzea begira.	Instalazioaren parametro termodinamikoak eta elektrikoak neurtzeko eta doitzeko, energia-eraginkortasunari dagokionez.	Instalazioaren energia-kontagailuak. Automata programagarria. Polimetroa.
<b>J11-E2 Memoria-txostena egitea.</b>	10	1 h		X	Ikasle bakoitzak modu autonomoan egingo du egindako jardueren memoria-txostena. Irakasleak ikasle bakoitzak egindako lan praktikoa ebaluatuko du.	Egindako jardueren, erabilitako prozeduren eta lortutako emaitzen konponketa osteko eta mantentze-eragiketarako erregistroen memoria-txostena egiteko.	Neurketak eta jardura praktikoetan hartutako oharrak.
<b>E3 Banakako ikasteko prozesua ebaluatzeko berariazko jardura.</b>	Guztiak	1,5 h		X	Galdara-aretoekin lotutako azken hiru unitate didaktikoetan eskuratutako ezagutzak (muntaiak, instalazio elektrikoak eta mantentzea) ebaluatuko dira proba idatzi baten bitartez.	Ikasteko prozesua ebaluatzeko.	Teoriako gela. Azterketa idatzia.

**OHARRAK**



- J9 ariketa ebaluagarrian konpondu beharreko matxura, beraz, aurreko jarduerako mantentze-planean hartu beharko da barnean. Irakasleak galdara-aretoko instalazioa matxura horrekin prestatu beharko du.

