BALDINTZA TEKNIKO PARTIKULARREN AGIRIA, BI ENTSEGU EREMU HORNITU, INSTALATU ETA MARTXAN JARTZEKO LIZITAZIOA PROZEDURA IREKI BIDEZ EGITEKO, AUTO ETA GARRAIO ASTUNETAN (AUTOBUSAK ETA KAMIOIAK) INSTALATUTAKO HIDROGENOZKO ERREGAI PILEN, FULL STACK DIRELAKOENTZAKO BATA (A3 EREMUA) ETA SISTEMENTZAT BESTEA (A4 EREMUA), NAZIOARTEKO ESTANDARREI JARRAITUZ

1. AURREKARIAK

Gipuzkoako Foru Aldundiak, Mugikortasun Berriaren Estrategiaren bitartez, mugikortasun berri baterako garapena sustatu eta bultzatu nahi du. Haren xedea da inguruko eragileen interes esportagarriak eta Gipuzkoa eta Euskadi mugikortasun adimendun eta jasangarri berriaren esparruan nazioarteko erreferente bihurtzeko balio duten interes guztiak integratzea da. Horretarako, baina, ezinbestekoa da baliabide eta gaitasun horien katalizatzaile bat edukitzea, eta, horretarako, Gipuzkoako Foru Aldundiak MUBIL Fundazioa sortu zuen.

Erronka eta helburu horiek lortzeko, MUBIL Fundazioa industria sektorea posizionatu eta sendotuko duen proiektu estrategiko bat ari da garatzen, nazioarteko proiekzioa duten helburu eta ahalegin publiko eta pribatuak lerrokatuz: «MUBIL: erreferentziazko poloa mugikortasun adimendun eta jasangarrian».

MUBIL Poloak ezagutzak eta gaitasunen elkarrekintzako eta integrazioko eremu-ekosistema bat finkatu nahi du; horretan, mugikortasunaren balio kate osoa sartuko da, eta administrazio publikoen, enpresen, zentro teknologikoen, akademiaren eta herritarren beharrei erantzungo zaie. Gainera, mugikortasun jasangarriago baten garapena bultzatu eta sustatu nahi du MUBILek, Europar Batasunak 2050erako ezarritako helburuak betetzen lagunduz (EBk klimaren aldetik neutroa izan nahi du urte horretarako; hau da, berotegi efektuko gasen emisio garbiak zero izango dituen ekonomia bat).

Helburu hauek ditu MUBIL Poloak:

- Mugikortasun elektriko, konektatu, partekatu eta autonomoarekin lotutako enpresa sare berri bat sortzea eta, beraz, dagoena eraldatzea.
- Negozio eredu berriak (startupak), ekintzailetzak eta kalitatezko enplegua sortzea.
- I+G gaitasunak indartzea eta teknologia berrietako ezagutza sortzea, esaterako, biltegiratzearen, trakzio elektrikoaren, potentzia elektronikaren, hidrogenoaren eta lur arraroen arloan.
- Enpresa berriak erakartzea eta inbertsioak atxikitzea, hazkunde jasangarria lortzeko eta talentua mantentzeko.

Gaur egun, MUBIL Poloak modu aktiboan laguntzen dio industria ehunari; izan ere, 2021ean,

behin-behineko egoitza inauguratu zen Usabalen (Tolosa, Gipuzkoa) eta, han, besteak beste, energia biltegiratzeko laborategi bat dago.

2023an, MUBIL behin betiko mugituko da Eskuzaitzetako (Donostia) egoitzara; han, zerbitzu guztiak finkatuko dira, teknologia laborategia martxan jartzea barne (gaur egungo laborategia lekualdatzea eta gainerako laborategiak eta dagokion ekipamendua martxan jartzea).

Beraz, MUBILek beste urrats bat egin nahi du enpresek I+Garen eta aplikazioaren arloan dituzten premiei erantzungo dien azpiegitura teknologiko bat martxan jarriz; zehazki, produktuak eta garapen prozesuak karakterizatzeko eta baliozkotzeko entseguen eta trakzio elektrikoko sistemak (A1 eta A2, ez dira jaso dokumentu honetan) eta ibilgailuan instalatutako hidrogenozko erregai pilen sistemak (A3 eta A4 eremuak) aplikatzeko programen eremuetan, automobilgintzaren eta garraio astunaren (autobusak eta kamioiak) sektoreetarako, nazioarteko estandarren arabera.

2. KONTRATUAREN XEDEA

Kontratuaren xedea da bankada edo entsegu eremu malguak eta azken belaunaldikoak hornitu, instalatu eta martxan jartzea, giltza eskura, automobilgintzako eta garraio astuneko (autobusak eta kamioiak) sektoreetarako ibilgailuetan instalatutako protoi trukeko mintzezko (Polymer Electrolyte Membrane, PEM) hidrogenozko erregai pilen *full stack* direlakoak (A3 eremua) eta sistemak (A4 eremua) probatu eta karakterizatzeko, nazioarteko estandarrei jarraikiz eta administrazio klausula partikularretan eta baldintza tekniko partikularren klausula hauetan aurkeztutako zehaztapenetan xedatutakoaren arabera. Gainera, Europako segurtasun estandarrak betez.

Hidrogeno laborategiak bi entsegu eremu izango ditu:

- 3. entsegu eremua (A3): 200 kW-ko gutxieneko potentzia duten entsegu gaitasunak eta erregai pilen *full stack* direlakoetarako baldintza klimatiko kontrolatuak dituztenak.
- 4. entsegu eremua (A4): 250 kW-ko gutxieneko potentzia duten entsegu gaitasunak eta erregai pilen sistemetarako baldintza klimatiko kontrolatuak dituztenak.

Gainera, kontratuak honako hauek hartuko ditu barne (inolako kostu gehigarririk gabe):

- Ekipamendu guztiak instalatzea, martxan jartzea eta konfiguratzea.
- Ekipamenduaren eta instalazioaren deskribapen zehatza eta eskemak.
- Entsegu eremuetan egin daitezkeen entseguen eta muntaketen deskribapen zehatza.
- Eraikinaren instalazio eta egokitzapen baldintzen deskribapen zehatza.
- Laborategiko langileak bankadak maneiatzen trebatzea.
- Ekipamendu guztien, instalazioaren, prestakuntzaren eta abarren dokumentazioa.
- Identifikatutako laborategi arriskuen zerrenda eta horiek arintzeko estrategia.
- Ekipamendu guztien mantentze lanen deskribapen zehatza.
- Ordezko piezak gomendatzea.
- Bi urteko bermea.
- **CE marka soluzio osorako, ez soilik ekipamenduetarako.**
- Saldu osteko zerbitzuak.

Hau da kontratuaren CPV kodea:

385400000-2 Neurtzeko makinak eta gailuak.
38970000-5 Ikerketa, entseguak eta simulagailu zientifiko-teknikoak.
713000000-1 Ingeniaritza zerbitzuak.
51000000-9 Instalazio zerbitzuak.

3. BETEKIZUN TEKNIKOAK

Lizitazio honetan hornitu, instalatu eta martxan jarriko diren bankadak edo entsegu eremuak bi eremutan banatuko dira, KONTRATUAREN XEDEA atalean deskribatu den moduan.

Eremu horietan PEM erregai pilen *full stack*ak eta sistemak probatuko dira. Entsegu funtzionalak edo karakterizaziokoak, erresistentziakoak, iraunkortasunekoak eta degradaziokoak egin ahal izango dira, probatzen diren gailu guztietako (Device Under Test, DUT) baldintza klimatikoak kontrolatuta.

TESTS \ SEGMENTS	Automotive & Light-Duty	Heavy-Duty
TEST AREA (A3) Fuel Cell Full Stack Tests	✓	✓
TEST AREA (A4) Fuel Cell Systems Tests	✓	✓

1. ir. MUBILen hidrogeno laborategiaren entsegu gaitasunak.

Ondorengo taula hauetan, lehen aipatutako entseguak egiteko eremu bakoitzean izan behar diren ekipamenduak aurkezten dira.

Taulak honela daude egituratuta:

- Lehen zutabea: ekipamendu bakoitzak behar duen unitate kopurua.
- Bigarren zutabea: ekipamendu bakoitzaren ezaugarri tekniko esanguratsuenak.
- Hirugarren zutabea: ekipamendu bakoitzaren ezaugarri teknikoek bete behar dituzten gutxieneko betekizunak.

Kontuan izan behar da ekipamendu guztiek gutxieneko betekizun guztiak bete behar dituztela.

Zehaztapen horietan jasotako zehaztapen teknikoetako batek eredu, marka edo estandarizazio jakin bat zehazten badu, bete beharreko gutxieneko betekizun gisa interpretatu beharko dira, baina horrek ez du esan nahi fabrikatzaile edo banatzaile bakar bat erabiltzea.

Jarraian jasotako zehaztapen tekniko guztiak eskainitako prezioan sartuko dira, eta ezin izango da agertu modulu edo funtzionalitate espezifikoetarako prezio igoerarik.

Era berean, proposatutako ekipamenduetan eta, beraz, eskainitako prezioan, ekipamenduak doitzeko eta funtzionatzeko beharrezkoak diren osagai, gailu, modulu, interkonexiorako elementu eta osagarri guztiak barne hartzen direla ulertuko da. Era berean, software lizentziak ekipamenduan eta eskainitako prezioan sartuta daudela ulertuko da.

Azkenik, eskainitako ekipamendu guztiek benetako aplikazioetan balioztatutako ekipamenduak izan behar dute (ez da onartuko proiektu honetarako bereziki garatutako ekipamendurik).

3.1. 3. entsegu eremuko ekipamenduaren gutxieneko betekizunak (A3)

Jarraian, entsegu eremu hau osatzen duten ekipamenduak eta horien betekizunak aurkeztuko dira. Kontuan izan behar da ekipamendu guztiak beharrezkoak direla:

Kop.	Ezaugarri teknikoak	Gutxieneko betekizunak
1	**Entseguen estazioa**	
	DUT	PEM erregai pilaren *full stack*a
	Stack delakoaren gehieneko potentzia	200 kW
1	**DUTa maneiatzeko orga edo antzekoa**	
	DUTaren gehieneko pisua	300 kg
1	**Gas emaria kontrolatzeko sistema**	
	Anodoaren emaria kontrolatzeko tartea	3600 Nl/min arte
	Katodoaren emaria kontrolatzeko tartea	10000 Nl/min arte
	Nitrogeno bidezko larrialdiko purga anodoan eta katodoan	Beharrezkoa
	Emariaren kontrolagailuaren zehaztasuna	Irakurketaren ± % 0,5
1	***Stack*aren bypass automatizatua**	
	Bypass balbulak DUTaren sarrera eta irteeretan (anodoan eta katodoan)	Beharrezkoa
1	**Anodorako eta katodorako hezetze sistema**	
	Ihintz puntuaren kontrol tartea	Ihintz puntua 90°C-ra arte
	Ihintz puntuaren kontrolaren zehaztasuna	±1 °C erregimen iraunkorra, ±2 °C erregimen dinamikoa
	Gas puntuaren tartea	-30°C-tik 95°C-ra
	Gasaren tenperaturaren kontrolaren zehaztasuna	±1 °C erregimen iraunkorra, ±2 °C erregimen dinamikoa
	Tenperatura sentsorearen zehaztasuna	±0,5°C
	Gas lehorreko bypassa	Beharrezkoa
	Ihintz puntu dinamikoaren aldakuntza barne	Beharrezkoa
	Gas erreaktiboaren emaria, t90	t90 1 s arte
	Ihintz puntuaren tenperatura – ukipen hezetze estandarra	1,3 – 2,5°C/min
	Ihintz puntuaren tenperatura – erantzun azkarreko hezetzea	5-10 segundoren barruan nahasketa puntua
	Gasaren sarrera tenperatura (berotzea)	1,5- 4°C/min (emariaren arabera)

1	**Presioa kontrolatzeko sistema (sarrera eta irteera, anodo eta katodoa)**	
	Presio kontrolaren tartea	0-5 bar
	Kontrolaren egonkortasuna	±0,03 bar (±3 kPa) 0-5 bar-erako
	Neurketa puntuak sarrera eta irteeretan	1x Sarrera & 1x Irteera (anodoa eta katodoa)
	Puntuen kontrola sarrera eta irteeretan	Beharrezkoa
	Neurketaren tartea	0-5 bar
	Neurketaren zehaztasuna	±% 0,25 FS
	Purgaketaren *dead end*/kontrola eta erregulazioa	Beharrezkoa
1	**Erauzketa sistema**	
	ATEX diseinua >% 4ko hidrogeno kontzentrazioko katodorako	Beharrezkoa
	Bero trukagailua	Beharrezkoa
	Kondentsazio kolektorea	Beharrezkoa
1	**Hidrogeno kontzentrazioa neurtzeko sistemak**	
	Katodoaren irteerako neurketa puntua	Beharrezkoa
	Neurketaren tartea	0,5-10 Vol% H_2
	Sentsorearen erantzun denbora	≤ 3 s
1	**DUTaren presioaren eta tenperaturaren neurketa**	
	Tenperatura neurtzeko puntua (sarrera eta irteera)	Beharrezkoa
	Presioa neurtzeko puntua (sarrera eta irteera)	Beharrezkoa
1	**Karga elektronikoa**	
	Kanalak	≥ 1
	Funtzionamendu moduak	Korronte konstantea, tentsio konstantea, potentzia konstantea, erresistentzia konstantea
	Gehieneko irteerako korrontea	±1000 A
	Gehieneko irteerako tentsioa	800V
	Gehieneko potentzia jarraitua	200 kW
	Interfazea	CAN, Ethernet…
	DUTa duen interfazea	Beharrezkoa
	CC konexio kableak	Beharrezkoa
	Segurtasun kontrola	Beharrezkoa
	Isolamenduaren monitorizazioa	Beharrezkoa
	Kargaren deskonexioa	Beharrezkoa
	Alderantzizko polaritateko babesa	Beharrezkoa
1	**Zelden tentsio monitorea (*Cell voltage monitor*, CVM)**	
	Zelda kopurua	350
	Tentsioaren tartea	-1 V-tik +5 V-ra
	Bereizmena	16 Bit
	Zehaztasuna	±% 0,1
	Laginketa ratioa	100 ms
	Interfaze osagarriak	
	TC, K mota	≥ 32

	Sarrera analogikoak, 0-10 V	≥ 10
	Sarrera analogikoak, 4-20 mA	≥ 10
	Irteera analogikoak, 0-10 V	≥ 10
	Irteera analogikoak, 4-20 mA	≥ 10
	Sarrera digitalak, 24 V	≥ 16
	Irteera digitalak, 24 V	≥ 16
	Tenperatura-mugagailua	Beharrezkoa
	Sarrera: Pt100, 4-hari	≥ 16
	RS 232	≥ 1
	RS 485	≥ 1
	Elikadura 230 Vac (10 A gehienez)	≥ 1
	Elikadura 24 Vdc (10 A gehienez)	≥ 1
	Elikadura osagarriak	≥ 4
1	**DUTaren hozte sistema**	
	Sarrerako presioa, irteerako presioa edo presio diferentziala	Beharrezkoa
	Sarrerako tenperaturaren kontrola	Beharrezkoa
	Uraren emaria kontrolatzeko neurgailua	Beharrezkoa
	Neurketak:	Beharrezkoa
	- Sarrerako eta irteerako presioa	
	- Sarrerako eta irteerako tenperatura	
	Berotze ahalmena	12 kW
	Hozte ahalmena	250 kW
	Sistemaren presioa kontrolatzeko tartea	1-4 bar
	Presio sentsorearen zehaztasuna	±% 0,25 FS
	Hozte sistemaren emaria	320 l/min arte
	Emariaren neurketaren zehaztasuna	Irakurketaren ± % 1
	Gehieneko tenperatura	90°C arte
	Tenperatura kontrolaren zehaztasuna	±1°C (erregimen iraunkorra)
	Tenperatura sentsorearen zehaztasuna	±0,5°C
	Eroankortasun sentsorea eta eroankortasunaren kontrol automatikoa, funtzionamenduko ur desionizatuarentzat	Beharrezkoa
	Eroankortasun sentsorea	0-20 µS
	Eroankortasuna kontrolatzeko metodoa	Birjarpena
1	**Ganbera klimatikoa**	
	Kabinaren gutxi gorabeherako barne dimentsio erabilgarriak	≥ 1,5 m x 1,5 m x 1 m [LxWxH], ~2 m^3
	<u>Tenperatura kontrolaren tartea</u>	
	Tenperaturaren tartea	-40°-120°C
	Tenperaturaren zehaztasuna	±1°C
	Tenperaturaren egonkortasuna	±1°C
	Hozte ratioa	4,5 K/min
	Berotze ratioa	4,5 K/min
	Beroaren konpentsazioa	40 kW @ -20°C
	<u>Hezetasun kontrolaren tartea</u>	
	Hezetasun tartea	% 15-98 RH (10°C-90°C)
	Hezetasunaren zehaztasuna	±% 2 RH
	Hezetasunaren egonkortasuna	±% 5 RH

	Segurtasun maila (xehetasunak): - Atearen ixte elektromagnetikoa segurtasunagatik - Gehiegizko tenperaturaren mugagailu independentea Tmax - Estalki alderantzikagarridun haizeztatze kanala - Entsegu gela geldotzea - ATEX - Hidrogeno kontzentrazioa neurtzea	Beharrezkoa
	6 x sarrera, Ø50 mm-koak, konexio elektrikoetarako	Beharrezkoa
	Leihodun atea	Beharrezkoa
	Ethernet interfazea	Beharrezkoa
	Ganberaren diseinu konpaktua, makineriarako konpartimentu itxi batekin	Beharrezkoa
	350 kg baino gehiago jasateko sendotutako oinarria	Beharrezkoa
1	**Hodi klimatizatu luzatuak, ganbera klimatikoarekin funtzionatzeko beharrezkoak badira**	
	Anodoa, katodoa eta hozgarria elikatzeko hodietarako eta itzulerako hodietarako luzapenak, A3ko entsegu estaziotik ganbera klimatikora iristeko.	Beharrezkoa
	Termopareak, isolatzailea eta finkagailuak dituzten altzairu herdoilgaitzezko hodiak eta mahukak. Sarreren beroketa elektrikoa ere barne hartu behar du.	Beharrezkoa
	Lizitatzaileak bermatu behar du hodien luzera nahikoa dela konexioak segurtasunez eta entsegu estazioaren funtzionamenduari eragin gabe egiteko.	Beharrezkoa
1	**Automatizazio- eta kontrol-softwarea**	
	Automatizazio- eta kontrol-sistema bat, zeinak aukera emango duen entsegu prozedura automatizatuak sortu eta exekutatzeko, esperimentuak diseinatzeko hainbat metodo erabilita, eta ekipamenduen kontrolerako parametro optimoak zehazteko, ereduetan eta optimizazioetan oinarrituta.	Beharrezkoa
1	**Kalibraketa sistema**	
	Kalibraketa sistema bat, zeinak aukera emango duen kontrola ahalik eta modurik eraginkorrenean karakterizatu eta optimizatzeko.	Beharrezkoa
1	**Datuak prozesatzeko softwarea**	
	Datuak prozesatzeko plataforma, neurtutako eta simulatutako datuen txostenak bistaratu, aztertu eta sortzeko, eta formulak, scriptak eta makroak sortzeko.	Beharrezkoa

3.2. 4. entsegu eremuko ekipamenduaren gutxieneko betekizunak (A4)

Jarraian, entsegu eremu hau osatzen duten ekipamenduak eta horien betekizunak aurkeztuko dira. Kontuan izan behar da ekipamendu guztiak beharrezkoak direla:

Kop.	Ezaugarri teknikoak	Gutxieneko betekizunak
1	**Entseguen estazioa**	
	DUT	PEM erregai pilaren sistema
	Sistemaren gehieneko potentzia	250 kW (200 kW PEM erregai pila + 50 kW bateria)
1	**DUTa maneiatzeko orga edo antzekoa**	
	DUTaren gehieneko pisua	500 kg
1	**Gas emaria kontrolatzeko sistema**	
	<u>Anodoaren emaria</u>	
	Anodoaren emaria kontrolatzeko tartea	3600 Nl/min arte
	Doitasun handiko Coriolis fluxu-neurgailua	Gaur egungo balioaren ±% 0,5 arte
	Anodoko nitrogenoa kontrolatzeko tartea	Purgaketa gutxi gorabehera 100 Nl/min-rekin
	Presioaren kontrola	Beharrezkoa
	Presioaren tartea	25 bar arte
	Presioaren egonkortasuna	±0,5 bar
	Presio sentsorearen zehaztasuna	% 0,5 FS
	<u>Katodoaren emaria</u>	
	Aire kontsumoaren neurketa	Beharrezkoa
	Neurketa atalaren konexioa	Beharrezkoa
	Katodoaren aire emaria	10000 Nl/min arte
	Doitasun handiko fluxu neurgailua	Gaur egungo balioaren ±% 1 arte
	Gasaren tenperaturaren kontrolaren zehaztasuna	±1°C
	Hezedura	Beharrezkoa
	Ihintz puntuaren kontrol tartea	90°C arte
	Ihintz puntuaren kontrolaren zehaztasuna	±1 °C (erregimen iraunkorra, ±2 °C erregimen dinamikoa)
	Gas lehorreko bypassa	Beharrezkoa
	Hezetasun sentsorea	Beharrezkoa
1	**Erauzketa sistema**	
	Hidrogeno erregaiaren gasa drainatze lerroetan sartzea eta ATEX eremuetara iristea sahiesteko funtzioa	Beharrezkoa
	ATEXerako diseinatutako erauzte kanala	Beharrezkoa
	Xurgatze pasiboa	Instalazioen erauzketa kanalak presio txikia emango du
	Erauzte haizagailua	Xurgapen aktiboa, ATEX haizagailuaren bidez gasak erauzte kanaletik ateratzeko
	Bero trukagailua	Beharrezkoa
	Kondentsazio kolektorea	Beharrezkoa

1	**Hidrogeno kontzentrazioa neurtzeko sistemak**	
	Katodoaren irteerako neurketa puntua	Beharrezkoa
	Neurketaren tartea	0,5-10 Vol% H_2
	Erantzun denboraren sentsorea	≤ 3 s
	Osagarriak	Erauzte gasen fluxutik banandutako fluxu paraleloa
1	**DUTaren presioaren eta tenperaturaren neurketa**	
	Tenperatura neurtzeko puntua (sarrera eta irteera)	Beharrezkoa
	Presioa neurtzeko puntua (sarrera eta irteera)	Beharrezkoa
1	**Karga elektronikoa**	
	Kanalak	≥ 1
	Funtzionamendu moduak	Korronte konstantea, tentsio konstantea, potentzia konstantea. - Maneiuaren entsegu: tentsio konstante hedatua (tentsio iturri konstantea kondentsadore kommutagarri batekin, tentsioaren egonkortasuna hobetzeko) - Erresistentzia konstantea
	Gehieneko irteerako korrontea	±1000 A
	Irteerako tentsioaren tartea	100-1200 V
	Gehieneko potentzia jarraitua	250 kW
	Interfazea	CAN, Ethernet…
	DUTa duen interfazea	Beharrezkoa
	CC konexio kableak	Beharrezkoa
	Segurtasun kontrola	Beharrezkoa
	Isolamenduaren monitorizazioa	Beharrezkoa
	Kargaren deskonexioa	Beharrezkoa
	Alderantzizko polaritateko babesa	Beharrezkoa
1	**Goi tentsioko iturria abiorako**	
	Kanalak	≥ 1
	Funtzionamendu moduak	Korronte konstantea, tentsio konstantea, potentzia konstantea
	Irteerako tentsioa	1000 V
	Gehieneko potentzia jarraitua	60 kW
	CC konexio kableak	Beharrezkoa
1	**Bateria-simulagailua**	
	Potentzia izendatua	250 kW
	Gehieneko irteerako tentsioa	≥ 1200 Vdc
	Gutxieneko irteerako tentsioa	≤ 50Vdc
	Irteerako korrontea @ 600Vdc	±400 Adc

	Ekipamendua konektatzeko beharrezkoak diren kableak, osagarriak, konfigurazioak, etab.	Beharrezkoa
	EMC betetzea bateragarritasun elektromagnetikoari buruzko 2014/30/EU zuzentarauaren arabera	Beharrezkoa
	Bateria eredua automatizazio sisteman sartuta eta erabat integratuta	Beharrezkoa
	Bateria zikladore eta bateria-simulagailu gisa funtzionatzeko modua, potentzia banatzeko ekipamenduarekin edo funtzionamendurako beharrezkoak diren beste ekipamendu batzuekin.	Beharrezkoa
1	**Behe tentsioko elikatze iturria**	
	1x 48V-ko CC elikadura (gehieneko potentzia, 1500 W)	Beharrezkoa
	1x 24V-ko CC elikadura (gehieneko potentzia, 1500 W)	Beharrezkoa
	1x 12V-ko CC elikadura (gehieneko potentzia, 400 W)	Beharrezkoa
	1x 5V-ko CC elikadura (gehieneko potentzia, 200 W)	Beharrezkoa
	Kontrola	Beharrezkoa
1	**Potentzia-analizagailua**	
	Datuak eskuratzeko sistemak (kanalak): - Sarrera digitalak - Irteera digitalak - Sarrera analogikoak - Irteera analogikoak - Maiztasun sarrerak - Maiztasun irteerak	Beharrezkoa
	Gai izan behar du presioa, tenperatura, hezetasun erlatiboa, ingurumen baldintzak eta tentsioa neurtzeko	Beharrezkoa
	Tenperatura sentsoreak: 300°C arte neurtzeko gaitasuna dutenak	Beharrezkoa
	Hezetasun erlatiboa neurtzeko sistemaren ezaugarriak - Neurketaren tartea: % 0-100 RH - Zehaztasuna: ±% 1 RH % 0-90 RH tartean Tenperaturaren tartea -40-80°C - Ingurumen baldintzak neurtzeko gaitasuna	Beharrezkoa
	Presioa neurtzeko sistemaren ezaugarriak: - Hidrogenoarekin bateragarriak diren presio sentsoreak, beharrezkoa denean. - Neurketak egitea gutxienez airearen sarreran, erregai pilaren sistemaren irteeran, konpresorearen sarreran eta irteeran, anodoan eta katodoan. - Presio transduktoreen seinaleek bateragarriak izan behar dute monitorizatu behar dituen kontrol plataformarekin. - Sistemak zenbait segurtasun mekanismo izan behar ditu, eta mekanikoki bateragarria izan behar du gainerako ekipamenduekin.	Beharrezkoa
	Sistemak funtzionamendu egokirako eta langileak egokiro erabiltzeko beharrezkoak diren hardware guztiak hartu behar ditu barne, baita elementuen arteko interkonexioak	Beharrezkoa

	eta horien integrazioa ere kontrol- eta automatizazio-plataforman.	
1	**Goi tentsioko neurketa**	
	CC tentsioa	0-1200 V
	CC korrontea	0-1000 A
1	**Zelden tentsio monitorea (*Cell voltage monitor*, CVM)**	
	Zelda kopurua	400
	Tentsioaren tartea	-1 V-tik +5 V-ra
	Bereizmena	16 Bit
	Zehaztasuna	±% 0,1
	Laginketa ratioa	100 ms
1	**Interfaze osagarriak**	
	TC, K mota	≥ 32
	Sarrera analogikoak, 0-10 V	≥ 10
	Sarrera analogikoak, 4-20 mA	≥ 10
	Irteera analogikoak, 0-10 V	≥ 10
	Irteera analogikoak, 4-20 mA	≥ 10
	Sarrera digitalak, 24 V	≥ 16
	Irteera digitalak, 24 V	≥ 16
	Tenperatura-mugagailua	Beharrezkoa
	Sarrera: Pt100, 4-hari	≥ 16
	RS 232	≥ 1
	RS 485	≥ 1
	Elikadura 230 Vac (10 A gehienez)	≥ 1
	Elikadura 24 Vdc (10 A gehienez)	≥ 1
	Elikadura osagarriak	Beharrezkoa
	TrueData-CAN	
	Vector Box VN89xx	Beharrezkoa
1	**Hozte sistema nagusia**	
	Kontrola	Delta p, Delta T edo fluxua (ponparen % 0-100 FS)
	Ponpa	Beharrezkoa
	Ponparen bypassa	Beharrezkoa
	Neurketa	Beharrezkoa
	Hozte ahalmena	280 kW
	Berotze ahalmena	24 kW
	Presio kontrolaren tartea	0-4 bar
	Presio neurketaren tartea	0-6 bar
	Presio sentsorearen zehaztasuna	% 0,5 FS
	Gehieneko presio jaitsiera	0,6 bar
	Gehieneko hozgarri fluxua	>360 l/min
	Fluxuaren neurketa barne	Beharrezkoa
	Gehieneko tenperatura	100°C
	Gutxieneko tenperatura	40°C
	Tenperatura kontrolaren zehaztasuna	±1°C
	Tenperatura sentsorearen zehaztasuna	±0,2°C

	Eroankortasun sentsorea eta eroankortasunaren kontrol automatikoa, funtzionamenduko ur desionizaturako	Beharrezkoa
	Eroankortasun sentsorea	0-20 µS
	Eroankortasuna kontrolatzeko metodoa	Birjarpena
1	**Hozte sistema sekundarioa**	
	Kontrola	Delta p edo delta T edo emaria
	Ponpa	Beharrezkoa
	Ponparen bypassa	Beharrezkoa
	Neurketa	Beharrezkoa
	Hozte ahalmena	20 kW
	Berotze ahalmena	9 kW
	Presio kontrolaren tartea	1-4 bar
	Presio neurketaren tartea	0-6 bar
	Presio sentsorearen zehaztasuna	±% 0,5 FS
	Gehieneko hozgarri fluxua	30 l/min
	Fluxuaren neurketa barne	Beharrezkoa
	Fluxu neurketaren zehaztasuna	Gaur egungo balioaren ±% 1
	Tenperatura kontrolaren zehaztasuna (gas irteera)	+10°C-tik +140°C-ra
	Tenperatura kontrolaren zehaztasuna	≤ ±0,5°C
	Tenperatura sentsorearen zehaztasuna	≤ ±0,1°C
1	**Ganbera klimatikoa**	
	Kabinaren gutxi gorabeherako barne dimentsio erabilgarriak	3 x 2,8 x 2,1 m [LxWxH], ~ 18 m³
	Entseguen estazioarekin integratuta	Beharrezkoa
	<u>Tenperatura kontrolaren tartea</u>	
	Tenperaturaren tartea	-40°-120°C
	Tenperaturaren zehaztasuna	< ±0,5 K
	Tenperaturaren egonkortasuna	< ±0,5 K
	Hozte ratioa	4,5 K/min
	Berotze ratioa	4,5 K/min
	Beroaren konpentsazioa	11,4 kW @ -40°C; 40 kW @ -20°C
	Hezetasun kontrolaren tartea	
	Hezetasun tartea	% 15-95 RH (10°C-90°C)
	Hezetasunaren zehaztasuna	±% 2 RH
	Hezetasunaren egonkortasuna	±% 5 RH
	Segurtasun maila:	Beharrezkoa
	- Ate elektromagnetikoa ixtea segurtasunagatik	
	- Gehiegizko tenperaturaren mugagailu independentea Tmax	
	- Estalki alderantzikagarridun haizeztatze kanala	
	- Entsegu gela geldotzea	
	- ATEX	
	- Hidrogeno kontzentrazioa neurtzea	
	- Oxigenoaren etengabeko monitorizazioa	
	- Airearen purgaketa, 150 mm-ko estalkiaz	

	6 x Konexioetarako Ø125mm-ko sarrera (hozteko ura, H_2, airea, kableak…)	Beharrezkoa
	Bi orriko ate bat, leihoarekin	Beharrezkoa
	Ethernet interfazea	Beharrezkoa
	Ganberaren diseinu konpaktua, makineriarako konpartimentu itxi batekin	Beharrezkoa
	Oinarrian onartutako gehieneko pisua (banatuta)	1500 kg
1	**Lan estazioa** Sistema eragilea eta denbora errealeko kontrol sistema PC berean badaude, ekipamenduaren gaitasunek hauen antzekoak izan behar dute: - CPU 1x8-Core Intel Xeon - USB 16xRS232 Adaptador - LAN 2xOnboard Ethernet - RAM 32GB - SSD 2x512GB in RAID (=512GB Storage) - Graphic nVidia Quadro P620 (4 Outputs) - 5 x INtime PCI-E Slots (IEEE 1394, Ethernet RT, CAN,…) Bereizita badaude, bakoitzak nahikoa izan behar du bi sistemen funtzionamendu arina bermatzeko, eta, gutxienez, sistema konbinatu baten funtzionamendu bera edo hobea eman behar du.	Beharrezkoa
1	**Simulazio softwarea** Ibilgailua simulatzeko softwarea 2. entsegu eremuarekin (A2) konbinatuta erabiltzeko, ibilgailu elektriko bat modu errealistan gidatzeko dinamikak sortzeko, ibilgailua, gidaria, errepidea eta aldapa simulatuz. Gainera, gutxienez, ibilgailuko energia fluxuaren parte diren osagai hauek simulatu behar ditu: - Kontrol unitate hibridoa (*Hybrid Control Unit*, HCU): erregai pilaren irteerako potentzia eta funtzionamendu modua eta bateriaren erabilera (energia eman edo birsortu) zehazteko, karga egoeraren eta ibilgailuaren betekizunen arabera. - Ibilgailuaren kontrol unitatea: trakzio elektrikoa simulatzeko, momentu eskaria zehazteko, gidariaren betekizunetan eta sistemaren potentzian oinarrituta, bateriaren karga egoera kontuan hartuta. Halaber, energiaren berreskurapena kudeatu beharko du frenatze birsortzailean.	Beharrezkoa
1	**Entsegu eremuen konexio softwarea**	

	Hainbat entsegu eremu eta simulazio sistema konektatzeko softwarea, gutxienez ezaugarri hauek dituena: • Konfiguragarria eta zentralizatua • Energia fluxuaren kontrola • Konektatutako eremu guztietarako segurtasun sistema • Sistema guztietako seinaleak denbora errealean kudeatzea • Interfaze estandarizatu guztien datuak eta seinaleak	Beharrezkoa
1	**Automatizazio- eta kontrol-softwarea** Automatizazio- eta kontrol-sistema bat, zeinak aukera emango duen entsegu prozedura automatizatuak sortu eta exekutatzeko, esperimentuak diseinatzeko hainbat metodo erabilita, eta ekipamenduen kontrolerako parametro optimoak zehazteko, ereduetan eta optimizazioetan oinarrituta.	Beharrezkoa
1	**Kalibraketa sistema** Kalibraketa sistema bat, zeinak aukera emango duen kontrola ahalik eta modurik eraginkorrenean karakterizatu eta optimizatzeko.	Beharrezkoa
1	**Datuak prozesatzeko softwarea** Datuak prozesatzeko plataforma, neurtutako eta simulatutako datuen txostenak bistaratu, aztertu eta sortzeko, eta formulak, scriptak eta makroak sortzeko.	Beharrezkoa

4. PLANOA

Lizitatzaileak hidrogeno laborategiaren plano proposamen bat aurkeztu beharko du, eta atal hauek izango ditu:

1. A3 entsegu eremua (eremu horretako ekipamendu guztiekin)
2. A3 entsegu eremuko kontrol gela
3. A4 entsegu eremua (eremu horretako ekipamendu guztiekin)
4. A4 entsegu eremuko kontrol gela

Sekzioen eta ekipamenduen banaketak segurtasuna bermatu beharko du, bai ekipamenduena, bai langileena. Horretarako, laborategi hori egiteko dagoen espazioaren planoa ematen da (ikus I. ERANSKINA. LABORATEGIRAKO DAGOEN ESPAZIOAREN PLANOA).

5. SEGURTASUN BETEKIZUNAK

Entsegu eremu bakoitzak segurtasun betekizun hauek bete behar ditu:

- Bermatu beharko da bankada guztiak langile guztientzako lan ingurune seguru bat direla (arazorik gabeko eta arriskurik gabeko leku bat, berez segurua den DUT baten funtzionamendupean).
- Entsegu eremuei arriskuen ebaluazioa egin behar zaie lanaren aurretik (arlo bakoitzeko ebaluazioa). Azterketa horiek legezko arauen arabera entregatuko dira.
- Segurtasun sistemek sarbide sistema bat izan beharko dute entsegu eremuen baimendutako funtzionamendurako.
- Segurtasun geldialdiak hardware eta software bidez egin beharko dira.
- Geldialdi arrunteko prozedura akats txikiko egoeretarako ere ezarri beharko da.
- Edozein hornidura (energia elektrikoa, hidrogenoa...) automatikoki gelditu beharko da arriskua dagoenean.
- Larrialdi botoiak langileentzako erabilgarri egon beharko du, bankaden funtzio guztiak berehala gelditu ahal izateko.
- Entsegu eremuak segurtasunarekin lotutako PLC sistema baten bidez guztiz monitorizatu beharko dira; sistema horrek emandako segurtasun matrizearen arabera maneiatuko ditu erreakzio guztiak.
- Segurtasuneko PLC sistemak ekipamenduen segurtasun interfazeak (gasak detektatzeko sistemak, keak detektatzeko sistemak, gelditzeko eta larrialdiko sistemak, tenperatura, etab.) kontrolatu eta monitorizatu beharko ditu, baita bankadetako arriskua murriztu ere.
- Entsegu eremuetako tenperatura bereizita kontrolatu beharko da.
- Errore- eta egoera-mezuen berri eman beharko zaie langileei; adibidez, ukipen panel batean bistaratuko dira, entsegu eremuko atean.

6. ERAIKINAREN BETEKIZUNAK

Adjudikaziodunaren erantzukizuna izango da eraikinaren betekizunak zehaztea (instalazio elektrikoa, obra zibilak, aire konprimituaren hornidura, segurtasun betekizunak...) ekipamenduen funtzionamendu egokia bermatzeko.

7. INSTALAZIOA

Adjudikazioaren erantzukizuna izango da ekipamendu guztiak instalatzea eta behar bezala instalatu direla egiaztatzea, ekipamenduari eta eraikinari kalterik eragin gabe eta kostu gehigarririk gabe.

Instalazioa burututzat joko da adjudikaziodunak onarpen entseguei buruzko txostena MUBIL Fundazioari entregatzen dionean, non entsegu guztiak arrakastaz gainditu direla jasoko den (ikus 10 atala).

8. MARTXAN JARTZEA

Adjudikazioaren erantzukizuna izango da ekipamendu guztiak martxan jartzea eta behar bezala funtzionatzen ari direla egiaztatzea, ekipamenduari eta eraikinari kalterik eragin gabe eta kostu gehigarririk gabe.

Martxan jartzeko lanak burututzat joko dira adjudikaziodunak onarpen entseguei buruzko txostena MUBIL Fundazioari entregatzen dionean, non entsegu guztiak arrakastaz gainditu direla jasoko den (ikus 10 atala).

9. KALIBRAKETA

Adjudikazioaren erantzukizuna izango da ekipamendu guztiak kalibratzea eta behar bezala kalibratu direla egiaztatzea, ekipamenduari eta eraikinari kalterik eragin gabe eta kostu gehigarririk gabe.

Kalibraketa burututzat joko da adjudikaziodunak onarpen entseguei buruzko txostena MUBIL Fundazioari entregatzen dionean, non entsegu guztiak arrakastaz gainditu direla jasoko den (ikus 10 atala).

10. ONARPEN ENTSEGUAK

Onarpen entseguak (*Factory Acceptance Tests*, FAT) entsegu multzo bat da, ekipamendu guztiak banaka eta batera behar bezala instalatu, martxan jarri eta kalibratzen direla eta behar bezala funtzionatzen dutela bermatzeko egiten dena. Adjudikaziodunak entsegu horiek egingo ditu eta txosten bat prestatuko du emaitzak jasotzeko. Hala, adjudikaziodunak bere gain hartzen du instalazioa eta martxan jartzeko lanak behar bezala egin izanaren erantzukizuna, baita ekipamenduei, eraikinari edo langileei kalte egin diezaiekeen akatsik ez egotearena ere.

Egin beharreko entseguak adjudikaziodunarekin partekatu eta kontrastatuko dira proiektua gauzatzen den bitartean.

Adjudikaziodunaren erantzukizuna izango da bankadak eta DUTak martxan jartzea, automatizazio- eta kontrol-sistema eta datuak eskuratzeko sistema programatzea eta instalazioa eta martxan jartzeko lanak baliozkotzeko FAT entseguak egitea.

FAT hori egiteko, beharrezkoa da **3 asteko** entsegu aldia egitea, akatsik ez badago.

Adjudikaziodunaren erantzukizuna da onarpen entseguetan identifikatu daitekeen edozein akats zuzentzea, inolako kostu gehigarririk gabe. Entseguren batek huts egiten badu, adjudikazioduna arduratuko da akatsa aurkitu eta zuzentzeaz, eta entsegu errepikatu beharko du, gainditu arte.

Instalazioa, martxan jartzeko lanak eta kalibraketa gauzatutzat joko dira MUBIL Fundazioari onarpen entseguen emaitzen txostena entregatzean (entsegu guztiak gainditua).

11. PRESTAKUNTZA

Adjudikaziodunak *in situ* emango du beharrezkoa den prestakuntza enpresako langile kualifikatuekin, laborategiko langileek eskuratutako ekipamenduak erabili ahal izango dituztela bermatzeko, prezioa igo gabe.

Adjudikaziodunak langileak trebatuko ditu, eta trebakuntzak gutxienez **aste oso bateko** iraupena izango du.

Hauek izango dira, gutxienez, prestakuntzaren gaiak:

- Ekipamendu guztien deskribapen orokorra.
- Bi entsegu eremuetako ekipamendu eta eskema elektriko guztien kokapena.
- Ekipamendu guztien diseinua eta funtzionaltasunak.
- Ekipamendu guztien maneiua eta erabilera.
- Errore egoerak ezagutzea, errore mezuak ulertzea eta ekipamendu guztietako akatsak zuzentzea.
- Egin daitezkeen entseguen deskribapena.
- Egin daitezkeen entseguen eskema elektriko eta mekanikoak.
- Automatizazio sistemaren egituraren eta funtzionamenduaren hastapenak.
- Bankada automatizazio sisteman konfiguratzea.
- Eskuz eta automatikoki operatutako entseguak prestatu, gauzatu eta ebaluatzea.
- Sarrera-irteerak dituen prozesu-konputagailuaren egitura eta funtzioa.
- Softwarea abiaraztea.
- Neurketa sistemaren egitura eta funtzioa.
- Datuak eskuratzea eta prozesatze osteko eragiketak egitea.
- Ekipamenduen mantentze-lanak.

12. SEGURTASUNEKO ZIURTAPENA ETA ARAUAK

Adjudikaziodunak CE adostasun adierazpena emango du entseguko ekipamendu eta eremu guztietarako:

- Dokumentuak *in situ* argitu eta berrikustea.
- Dokumentuak bateratzea.
- CE Adierazpenerako dokumentuak biltzea.
- Ekipamendua *in situ* egiaztatzea.
- CE adierazpena prestatzea.

Guztiak bat etorri behar du EBren segurtasun arauekin.

13. DOKUMENTAZIOA

Adjudikaziodunak honako hauek aurkeztu beharko ditu, paperean eta formatu digitalean:

- Entsegu- eta bankada-eremuetako eskema elektrikoak.
- Entsegu- eta bankada-eremuetako muntaketa mekanikoaren planoa.
- Langileei bankadak eta DUTak konfiguratzen laguntzeko espezifikazioen dokumentua (elikadura kableak, komunikazio interfazeak, hozte hornidura...).
- Ekipamendu eta bankada guztien funtzionamendurako eskuliburuak eta jarraibideak ingelesez.
- Dokumentazio teknikoa, CE Makinen Zuzentarauaren arabera.

14. BERMEA

Bi urteko bermealdia ezartzen da, ekipamendua MUBIL Fundazioko zuzendari teknikoaren adostasunaz jasotzen denetik hasita. Bermeak barne hartzen ditu lekualdaketa, eskulana, piezak eta konponketarako beharrezkoak diren ordezko piezak.

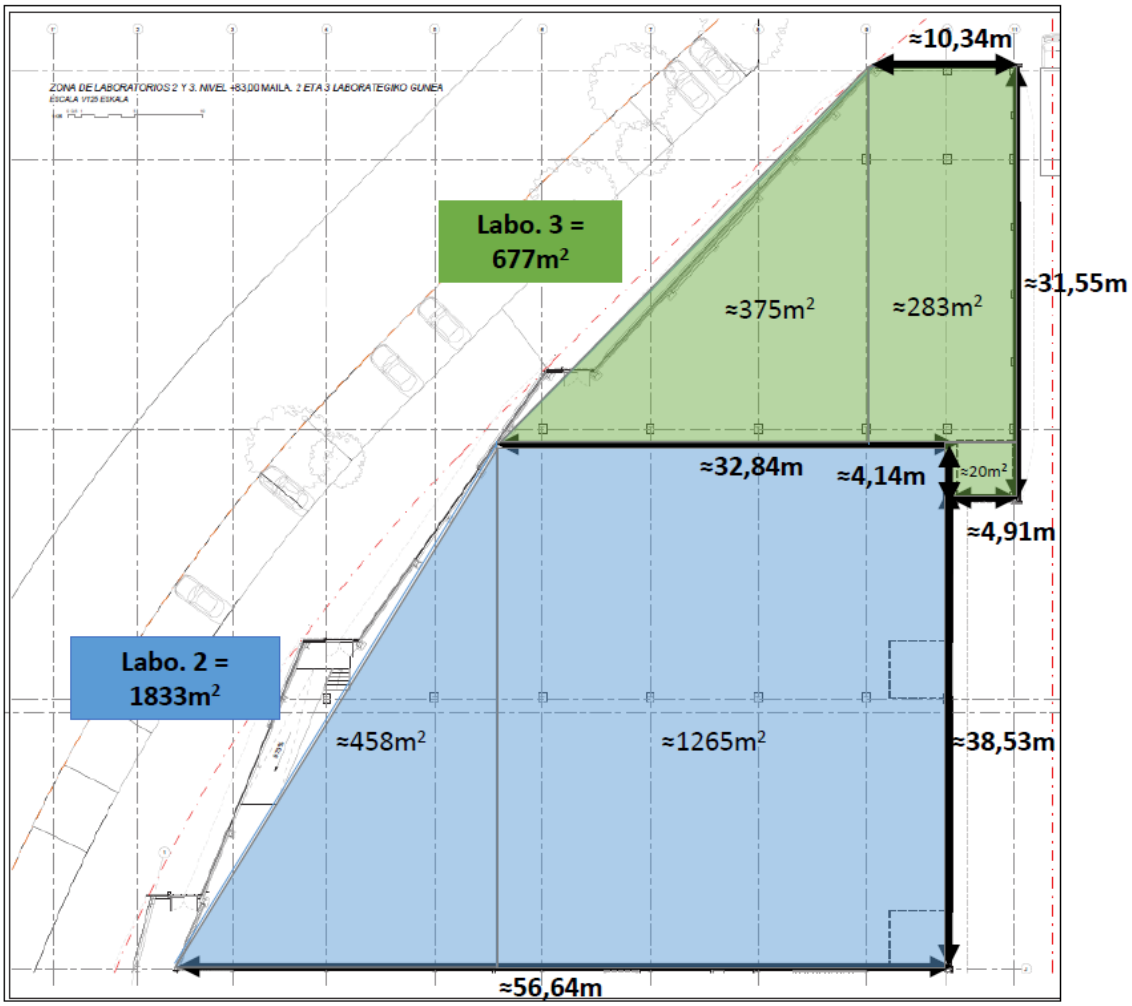
Bermealdi horretan frogatzen bada hornitutako ondasunetan akatsen bat dagoela, MUBIL Fundazioak eskubidea izango du adjudikaziodunari ondasun akastunak berrezarri edo, beharrezkotzat jotzen badu, konpondu ditzan eskatzeko.

Baldin eta MUBIL Fundazioak, bermealdian zehar, uste badu hornitutako produktua ez dela egokia aurreikusitako erabilerarako, bertan ikusi diren eta adjudikaziodunari egotz dakizkiokeen akatsen ondorioz, eta uste bada produktua ordeztea edo konpontzea ez dela nahikoa izango helburu hori lortzeko, epe hori amaitu baino lehen, unitatea beste batez ordezkatzeko eskatu ahal izango du.

MUBIL

I. ERANSKINA. LABORATEGIRAKO DAGOEN ESPAZIOAREN PLANOA

Kontuan hartu behar da «Labo. 3» izena duen eta berdez markatuta dagoen eremua dela hidrogeno laborategia (bi entsegu eremuak, A3 eta A4) eraikitzeko dagoen espazioa. «Labo. 2» izena duen eta urdinez markatuta dagoen eremua ez dagokio lizitazio honi.



2. ir. Hidrogeno laborategirako dagoen espazioaren planoa berdez.