ORIOKO JUAN ZARAGUETA HERRI ESKOLAN AUTOKONTSUMORAKO 100kW-tako EGUZKI-INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO BAT JARTZEKO PROIEKTUA

ORIOKO UDALA

Herriko plaza 1

20810 ORIO (GIPUZKOA)

ERAIKINA: JUAN ZARAGUETA HERRI ESKOLA

Abaromendi Kalea 11

20810, Orio (Gipuzkoa)

Koldo García Madariaga
NAFARKOOP ENERGIA GIZARTE EKIMENEKO KOOP. S.
GOIENER TALDEA
<proiektuak@nafarkoop.eus>
Telefono-zenbakiak: 946 94 60 20 / 621 21 80 36

1 DOKUMENTUA: MEMORIA 3
2 DOKUMENTUA: KALKULUAK 30
3 DOKUMENTUA: PLANOAK 48
4 DOKUMENTUA: BALDINTZA OROKORREN AGIRIA 56
5 DOKUMENTUA: AURREKONTUA 79
6 DOKUMENTUA: OINARRIZKO SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA 83
7 DOKUMENTUA: HONDAKINEN KUDEAKETAREN AZTERKETA 124
8 DOKUMENTUA: EMISIOEN ZENBATESPENA 142
9 DOKUMENTUA: ONDORIOA 146
10 ERANSKINAK 148

1 DOKUMENTUA: MEMORIA

1 DOKUMENTUAREN AURKIBIDEA: MEMORIA

1 DOKUMENTUA: MEMORIA 3
1.1 AURREKARIAK 5
1.2 HELBURUA 5
1.3 IRISMENA 6
1.4 MANDATUA ETA JABETZA 7
1.5 KOKAPENA 7
1.6 ESTALKIAREN EGITURAZKOA DATUAK 8
1.7 EGUNGO HORNIDURA ELEKTRIKOEN DESKRIBAPENA 8
1.8 AUTOKONTSUMOKO INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOAREN DESKRIBAPENA 10
1.8.1 Sorgailu fotovoltaikoa 10
1.8.2 Aluminiozko egitura 12
1.8.3 Inbertsore fotovoltaikoa 13
1.8.3.1 Inbertsorearen neurriak 14
1.8.3.2 Inbertsorearen konexioak 15
1.8.4 FV instalazioaren monitorizazioa 16
1.8.5 Fv instalazioaren babesak 16
1.8.6 Instalazio fotovoltaikoaren lur-konexioa 18
1.8.6.4 Inbertsoreen eta babesen lur-konexioa 19
1.8.7 Behe-tentsioko sarearekiko konexioa 19
1.8.7.1 Konexio elektrikoaren planteamendua 19
1.8.7.2 Neurketa baldintzak 244/2019 EDaren arabera 21
1.9 LEGE-ARAUDIA 23
1.10 ITZALAK ETA GUTXIENEKO DISTANTZIAK 24
1.11 FV INSTALAZIOAREN BABESAK 25
1.11.1 FV instalazio baten arrisku elektrikoak 25
1.11.2 Pertsonen babesa 26
1.11.3 Hartutako segurtasun-sistemak 27
1.12 AURREKONTUAREN LABURPENA 29

1.1 AURREKARIAK

ORIOko Udala, IFK **P2006600G** zenbakiduna eta instalazioaren jabea, **Nafarkoop Energia, Gizarte-Ekimeneko Sozietate Kooperatiboa**rekin harremanetan jarri da autokontsumorako eguzki instalazio fotovoltaikoa egiteko.

Dokumentu hau idatzi da, 842/2002 EDaren arabera BTEn instalazio-mota horiek abian jartzeari buruz ezarritakoa eta 244/2019 EDan xedatutakoa betetzeko.

Dokumentu hau Koldo García Madariaga Industria Ingeniari Teknikoak idatzi du (9264 zenbakiko kolegiatua), **Nafarkoop Energia, Gizarte-Ekimeneko Sozietate Kooperatiboa**ren izenean eta Kale berria 111, 31001 Iruñean kokatzen dena.

1.2 HELBURUA

Proiektu honen helburua da autokontsumo partekatuko eguzki-instalazio fotovoltaiko bat diseinatu eta egitea, sortutako energia elektrikoaren berehalako autokontsumorako soberakinak injektatuz.

Egin nahi den sarera konektatutako autokontsumoko eguzki-instalazio fotovoltaikoak guztira 121,9kWp-ko potentzia instalatua izango du moduluetan, eta 100kW-ko potentzia izendatua.

Oraintsuko 244/2019 Errege Dekretuak[1] instalazio horretarako ezarritako modalitatea hau izango da: **autokontsumo partekatua, hurbila kontsumitzaileetako baten barne-sarean, soberakinekin eta konpentsaziora egokitua**.

Autoconsumo COLECTIVO Varios consumidores asociados	Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR Conexión Red interior.	CON excedentes ACOGIDA a compensación Fuente renovable. Potencia de producción ≤ 100kW. Si aplica, contrato único consumo-auxiliares. Contrato de compensación No hay otro régimen retributivo.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR Titular de la instalación TITULAR INSTALACIÓN El inscrito en el registro de autoconsumo PROPIETARIO Puede ser diferente

1. Taula: Autokontsumo-modalitatea, 244/2019 EDaren arabera

Kasu honetan, eguzki-instalazio fotovoltaikoaren titularra (ekoizlea) eta autokontsumitzailea figura juridiko bera da:

Ekoizlea/kontsumitzailea: ..... ORIOKO UDALA (P2006600G)

Autokontsumo-instalazio fotovoltaikoaren zati nagusiak deskribatuko dira: Energia elektrikoaren autokontsumoaren baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak arautzen dituen apirilaren 5eko 244/2019 Errege Dekretuan xedatua beteko dute.

[1] 244/2019 ED
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5089

Autokontsumorako instalazioa osatzen duten kontsumitzaile guztiek 244/2019 EDaren 3. artikuluko g) idatzi-zatian zehazten diren baldintzekin bat egiten dute, eta zehazki honakoa:

> iii. Kontsumitzaile elkartuetatik 500 metro baino gutxiagora konektatuta egotea. Horretarako, neurgailuen arteko distantzia hartuko da oinplanoko proiekzio ortogonalean.
>
> Kontsumo-instalazioetatik hurbil dagoen eta sarearen bidez lotuta dagoen ekoizpen-instalaziotzat hartuko da, halaber, elektrizitatea sortzea helburu nagusitzat ez duten eraikin baten edo batzuen estalkian, industria-lurzoruan edo lehendik dauden edo etorkizunean sortuko diren egitura artifizialetan, teknologia fotovoltaikoa soilik erabiliz, elektrizitatea garraio- edo banaketa-lineen bidez kontsumitzaileari edo kontsumitzaileei konektatzen zaiena, betiere elkartutako kontsumitzaileengandik 2.000 metro baino gutxiagoko distantziara badaude. Horretarako, neurketa-ekipoen arteko distantzia hartuko da oinplanoko proiekzio ortogonalean.

Sorgailu fotovoltaikoa estalki inklinatuaren gainean kokatuko da, aire zabaleko erabilera fotovoltaikorako bereziki prestatutako egitura finkatu batez bermatuta.

Proiektu honi esker zuzenean lortu nahi da ORIOKO HERRI IKASTOLAREN horniduretan ahalik eta autokontsumo-tasarik handiena, eta, horrenbestez, nabarmen aurreztea kontsumo elektrikoaren fakturetan eta jarduera jasangarriagoa izatea ingurumena zainduta.

Sortzen diren soberakinak banaketa-sarean txertatuko dira, eta konpentsatu egingo da merkaturatzailearekin adostutako preziora, 244/2019 Errege Dekretuan xedatu bezala. Horretarako, konpentsazio kontratua sinatu beharko da aldeen artean.

1.3 IRISMENA

Proiektuan beti beteko da hauetan adierazitakoa: 244/2019 Errege Dekretu[1] aipatua; 1699/2011 Errege Dekretua[2], azaroaren 18koa, energia elektrikoa sortzeko potentzia txikiko instalazioak sarean konektatzea arautzen duena; 413/2014 Errege Dekretua[3], ekainaren 6koa, energia-iturri berriztagarrietan, kogenerazioan eta hondakinetan oinarritutako energia elektrikoa ekoizteko jarduera arautzen duena; Iberdrolaren MT 3.53.01 banaketa-eskuliburu teknikoa[4] (5. edizioa – 2016ko martxoa), Iberdrola Distribución Eléctrica SAUren sarera konektatutako energia elektrikoa ekoizteko instalazioaren baldintza teknikoei buruzkoa; eta REBTa eta ITC egokiak.

Proiektuaren irismena sorgailu fotovoltaikoan hasi eta behe-tentsioko etengailu nagusitik behera bukatuko da, autokontsumoari lotutako instalazioarekin lotzen den puntuan.

[2] 1699/2011 ED
https://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-19242
[3] 413/2014 ED
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-6123&tn=2
[4] MT 3.53.01
https://www.i-de.es/socdis/gc/prod/es_ES/contenidos/docs/MT_3_53_01.pdf

1.4 MANDATUA ETA JABETZA

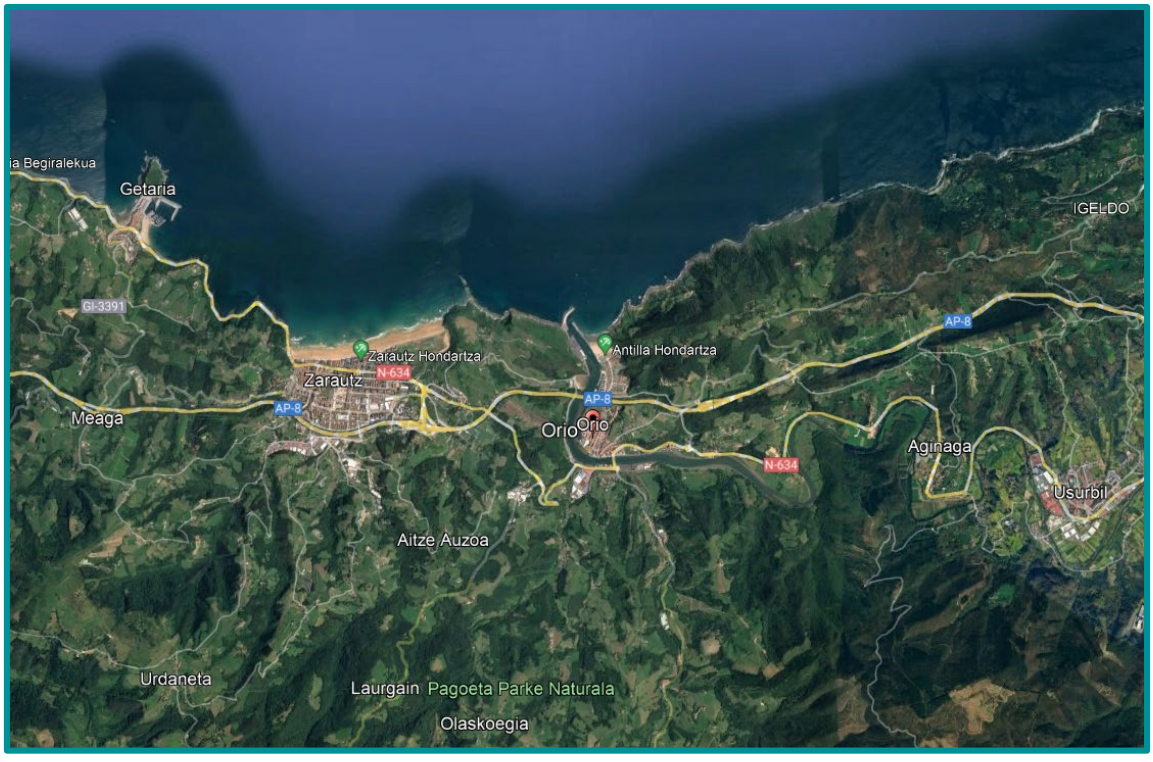
Proiektu honen mandatua eta jabetza **ORIOKO UDALARI** dagokio, IFK **P2006600G** zenbakiduna eta Herriko Plaza, 1, Orio (Gipuzkoan) kokatzen dena.

1.5 KOKAPENA

Ekoizpen-instalazioa autokontsumoko 100kW-ko eguzki-instalazio fotovoltaiko bat da, Juan Zaragueta Herri Eskolako eraikinaren barne-sarean konektatua:

- Abaromendi Kalea 11; 20810 ORIO (Gipuzkoa).
- Lurzatia: Ikastetxea; Zona: 401 ; Ataria: 011; Erref. katastrala: 7193008
- Koordenatuak: Latitudea, 43.2849; Longitudea, -2.12427
- UTM koordenatuak: 30T X: 571065,59 m E; Y: 4792833,39 m N

Estalkiak hego-mendebalderako eta hego-ekialdeko orientazioa du eta ez du inguruan oztoporik itzalik sor dezakeenik. Orientazio eta kokapen hau egokia da sorgailu fotovoltaikoa kokatzeko.



1. Ilustrazioa: ORIO – Sorkuntza puntuaren kokapena



2. Ilustrazioa: ORIO – Ikastetxeko HH eta LH-ko eraikina

1.6 ESTALKIAREN GAINEKO KARGA AURREIKUSIAK

Kasu honetan, baliatuko diren moduluak 575Wp-ko LONGI SOLAR markako LR5-72HTH-575M 575Wp Hi-MO X6 izanik, 27,5kg pisatzen dute 2,58324m^2-tan. Honenbestez, azaleran banatutako pisua 10,645 kg/m^2-koa litzateke. Eta baliatuko den aluminiozko egitura planokidearen pisua gehituz gero, ez da inolaz baimendutako gainkargen muga gainditukо.

Bestalde, elurraren eta haizearen eragina, arbuiagarritzat jo daitezke, izan ere, eguzki-panelak estalkian inklinatu gabe gainjartzea proposatzen direnez, ez diote eragin esanguratsurik eragingo eraikinaren egiturari.

1.7 EGUNGO HORNIDURA ELEKTRIKOEN DESKRIBAPENA

Honako hauek dira ORIOn kokatuko den autokontsumorako eguzki-instalazio fotovoltaikoari atxikitako hornidura elektrikoei buruzko datuak:

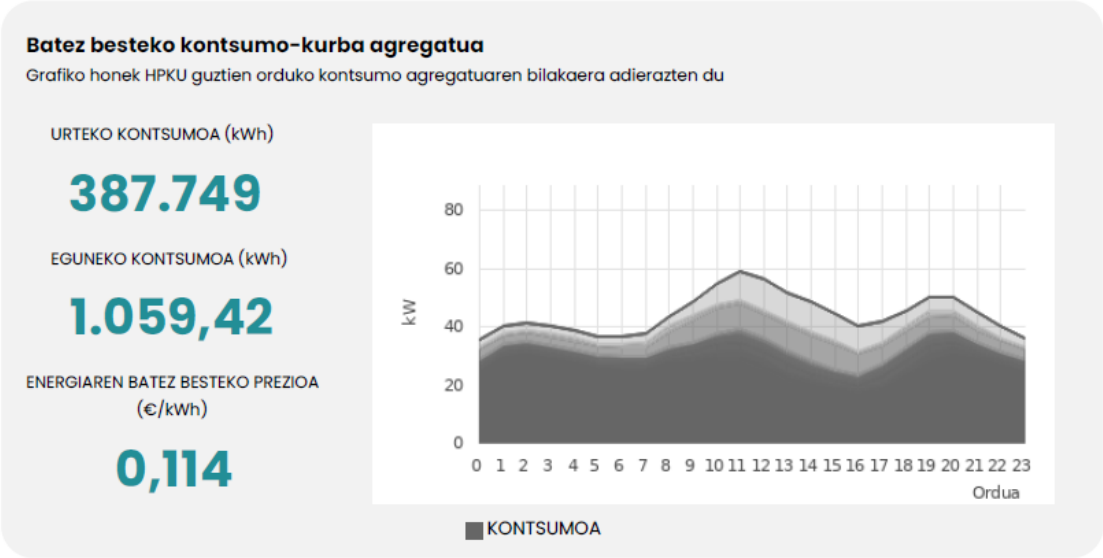
	IDENTIFIKAZIOA	HPKU / CUPS	GEHIENEKO POTENTZIA KONTRATATUA (kW)
1	Udaletxea	ES0021000011255223BD	P3 || 30,00 kW
2	Arraunetxe	ES0021000019092947ZT	P6 || 63,00 kW
3	**Zaragueta Eskola**	**ES0021000003299212VC**	**P1 || 35,00 kW**
4	FZ	ES0021000013417710PJ	P6 || 75,00 kW
5	Haurreskola	ES0021000011411227DG	P6 || 50,01 kW
6	Kultur Etxea	ES0021000003298907GZ	P1 || 12,00 kW
7	Ludoteka	ES0021000020843883BS	P6 || 15,00 kW
8	Iturriaga Saregile	ES0021000003299682SF	P6 || 20,00 kW
9	Gizarte ongizate 1	ES0021000003298425YS	P1 || 9,00 kW
10	Udaltzaingoa	ES0021000003299128ZM	P1 || 14,49 kW
11	Gaztelekua	ES0021000003299935AF	P6 || 15,00 kW
12	Bonbeoa Oribar	ES0021000003298658QH	P1 || 3,30 kW
13	Brigada pabiloia	ES0021000010595600JA	P1 || 13,85 kW
14	Etxe tutelatua 2I	ES0021000012618233RQ	P1 || 11,50 kW
15	Etxeluze gaztetxea	ES0021000003297992XL	P1 || 5,75 kW
16	Etxe tutelatua 1I	ES0021000003298426YQ	P1 || 11,50 kW
17	Musika eskola	ES0021000003299522PP	P6 || 15,00 kW
18	Etxe tutelatua 3D	ES0021000012987505AT	P1 || 11,50 kW
19	Kosta tailerra	ES0021000003299029DK	P1 || 5,00 kW
20	Gizarte zerbitzuak	ES0021000003298427YV	P1 || 11,50 kW
21	Biltegia San Nikolas	ES0021000018350887LN	P1 || 10,39 kW
22	Etxe tutelatua 2D	ES0021000012618234RV	P1 || 11,50 kW
23	Portala Gizarte	ES0021000003298424YZ	P1 || 10,39 kW
24	Igogailua San nikolas	ES0021000013344653YG	P1 || 6,92 kW
25	WC publikoak	ES0021000017926847YT	P1 || 6,90 kW
26	Turismo bulegoa	ES0021000003298355AZ	P1 || 3,45 kW
27	Etxe tutelatua 3I	ES0021000012618236RL	P1 || 6,60 kW
28	Gureak mutiozabal	ES0021000042123831MH	P1 || 8,80 kW
29	Talaimendi	ES0021000003299386WX	P1 || 4,40 kW
30	Lokalak iturbide	ES0021000003299396WC	P1 || 6,60 kW
31	Igogailua Gizarte	ES0021000003298423YJ	P1 || 2,30 kW
32	Lokala Anibarko portu	ES0021000003298161HG	P1 || 4,40 kW

2. Taula: Autokontsumoari dagokion horniduren laburpen-taula

Hona hemen instalazioa kokatuko den horniduraren inguruko informazioa:

3. Taula: 1. Hornidurari dagokion informazio teknikoa

Jarraian, aukeratutako karga-kurbek **guztira osatuko duen energia-kontsumoa** zehazten da:



1. Grafikoa: kontsumo datuak

Urteko energia-kontsumoa: 387.749 kWh

Azken urteko udalaren kontsumo elektrikoaren ordukako karga-kurba aztertu ondoren, hileko erreferentzia-balio hauek lortu dira:

Instalazio fotovoltaikoarekin sortutako energiaren zati handi bat berehala autokontsumitu ahal izango da, eta soberakinak behe-tentsioko banaketa-sarean txertatuko dira, 244/2019 Errege Dekretuan **ezarritako konpentsazio-mekanismora** egokituta.

Kontsumo elektrikoen oinarrian ikusi daiteke, ekoizpen gehieneko hilabeteetan, kontsumoaren jaitsiera bat ematen dela. Hilabete hauetan soberakinak igoko dira baina konpentsazioaren bidez aprobetxatuko dira, eta honenbestez, udalaren beharrak aseko dituen puntu orekatu bat bilatu da ekoizpen eta autokontsumo gaitasunaren artean.

1.8 AUTOKONTSUMOKO INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOAREN DESKRIBAPENA

1.8.1 Sorgailu fotovoltaikoa

Sorgailu fotovoltaikoa modulu fotovoltaikoen serie/paralelo elkarketak osatuko du. Sorgailu fotovoltaikoa modulu fotovoltaikoen serie edo “string” batzuek osatuko dute.

Aipatu estalkia hego-mendebaldera eta hego-ekialdera orientatua dagoela, eguzki-eremua, estalki horren gainean kokatuko da.

Modulu horiek teilatuarekiko planokide kokatuko dira, erabilera fotovoltaikorako bereziki diseinatutako eta aire zabalean iraun ahal izateko kimikoki tratatutako aluminiozko euskarri-

egitura batean bermatuta. Honela, eguzki-erradiazio intzidentea ondo hartzea lortuko da, eraikineko estalkira finkaturik eta karga jasangarria errespetatuta.





3. Ilustrazioa: Txapa grekatuzko estalkiak

Sorgailu fotovoltaikoa 212 moduluren serie/paralelo elkarketak osatuko du.

Aukeratutako inbertsore fotovoltaikoak jasan ditzakeen gehieneko tentsioaren eta intentsitatearen baitako mugen araberakoa da modulu horien arteko konexioa. Modulu fotovoltaikoen “string” edo serieen konfigurazioa kalkulatzeko, kontuan hartu da zer eragin izan dezakeen tenperaturak zelula fotovoltaikoetan -10ºC eta 70ºC artean, tenperatura horretara irits baitaitezke zelulak. Tenperatura-tarte hori gaindimentsionatu egin da, urtean zehar muga horiek ez gainditzeko ORIOko herriko eguraldiaren arabera.

575Wp-ko LONGI SOLAR markako LR5-72HTH-575M 575Wp Hi-MO X6 212 moduluren serie/paralelo elkarketak osatuko du sorgailu fotovoltaikoa. Hartara, 121,9kWp-koa izango da sorgailu fotovoltaikoaren potentzia instalatua.

Hartara, inbertsorearen funtzionamendu zuzena bermatzen dugu, tentsio eta intentsitate-mailak urte osoan zehar mantentzen baitira onartutako tartearen barruan, tenperaturak modulu fotovoltaikoetan zer eragin duen kontuan hartuta.

Adierazitakoaren arabera, modulu fotovoltaikoak aluminiozko egitura arin batean kokatuko dira; egitura hori euskarria izango da moduluen eta eraikineko estalkiaren artean.

Moduluak **ZZ-F (AS) 1,8 kV DC - 0,6/1 kV AC** isolamendu bikoitzeko kobrezko mahuka bidez konektatuko dira seriean beren artean, isolamendua 1.800 Vcc-koa izanik, UNE 21123 arauaren arabera.

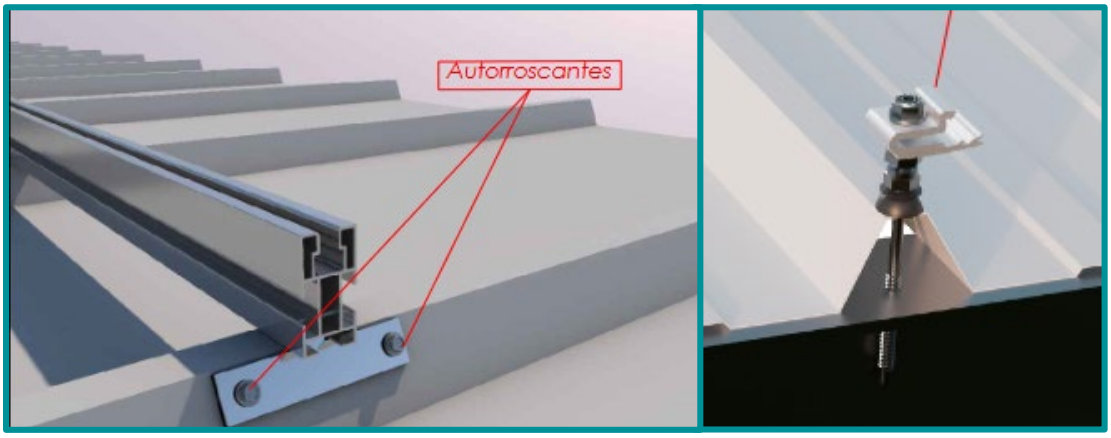
Serieak oinarri duten aluminiozko egituran zehar eramango dira, inbertsore fotovoltaikoen lekura arte eraman ere, eta, horretarako, material termoplastiko tekniko isolatzailez egindako erretilu zulatu bat erabiliko da, s/EN 50085-1:1997 tapaduna (kanal isolatzailea), Color Ral 7035 Ref. motakoa; edo teknikoki baliokidea, zuzendaritza fakultatiboak onartua.

1.8.2 Aluminiozko egitura

Modulu fotovoltaikoak aluminiozko egitura baten bidez bermatuko dira estalki gainean.

Moduluei eusteko egiturak, funtsean, aluminiozko profil batzuk eta aluminiozko grapa batzuk ditu. Txapa motako estalkirako aproposak diren altzairu herdoilgaitzezko eta txapa zulatuko duen pieza bat finkatzen da teilatuaren egiturara. Pieza hori ondo eutsiko da egiturara eta aluminiozko profilak bertan finkatuko dira. Plakak altzairu herdoilezinezko torloju batzuez lotzen zaizkio aluminiozko egitura horri.

Kasu honetan, eraikina ingurune kresaltxu batean kokatzen denez gero, Sunfer etxeko txaparako aluminio ANODIZATUZKO egitura erabiltzea proposatzen da. Zehazki, beharren araberako finkatze sistema ezberdinak baliatu daitezkeela kontuan hartuta, 04V eta 01.1V sistemak erabiltzea proposatzen dira, eguzki panelak bertikalki eta horizontalki kokatzeko hurrenez hurren:



4. Ilustrazioa: Sunfer etxeko, txapazko estalkietarako 04V eta 01.1V finkapen sistemak

Euskarri-egiturak moduluekin batera elur-gainkargei eta, batez ere, haize-gainkargei eusteko kalkulatzen dira, Eraikuntzako Kode Teknikoan adierazitakoaren arabera.

Modulu fotovoltaikoen egituraren eta finkatze-sistemaren diseinua beharrezko dilatazio termikoak ahalbidetzeko moduan egiten da, moduluei esfortzurik transmititu gabe.

Euskarri-egiturarako material guztia aire zabalean erabiltzeko tratatuta dago (korrosioaren aurka), eta estatikoki probatu da zenbait saiakuntzaren bidez, erresistentzia duela bermatzeko.

Euskarri-egiturak honako hauek ditu:

- Estalkirako finkatze-jokoa.
- Aluminiozko oinarrizko profila.
- Moduluak finkatzeko aluminiozko grapak.

Euskarri-egitura lurrera konektatuko da, modulu fotovoltaikoek isolamendua galduz gero akatsak saihesteko.

10. Dokumentuan ERANSKINAK xehetasunak

1.8.3 Inbertsore fotovoltaikoa

Sorgailu fotovoltaikoaren konfigurazioa deskribatu ondoren, hurrengo urratsa da moduluek sortutako korronte elektrikoa, zuzena, alterno bihurtzea da. Inbertsorea da korronte zuzena korronte alterno bihurtzen duen gailua.

Autokontsumoko instalazio fotovoltaiko honetarako, 50kWko potentzia izendatua duten SUNGROW SG50CX ekipo trifasikoak erabiliko dira. Inbertsoreen ezaugarri teknikoak hauek dira:

Ezaugarriak	SG50CX
AC potentzia izendatua	50 kW
MPP tentsio-heina	200 – 1000V
Gehieneko sarrera-korrontea	26A
MPPT segimendua	5
Tentsio-maiztasun izendatua	585V
Gehieneko irteera-korrontea	83,6A
Eraginkortasun maximoa	%98,7
Europako eraginkortasuna	%98,4
Neurriak (mm)	782 x 645 x 310
Pisua	62 Kg

4. Taula: proposatutako inbertsorearen ezarpenak

Erabilitako inbertsore fotovoltaikoek honako hauetan eskatutako segurtasun-babes elektriko guztiak dituzte: Behe-tentsioko Araudi Elektroteknikoaren ITC-BT-40an, eta 1699/2011 Errege Dekretuan (azaroaren 18koa, energia elektrikoa sortzeko potentzia txikiko instalazioak sarean konektatzea arautzen duena). Hau da:

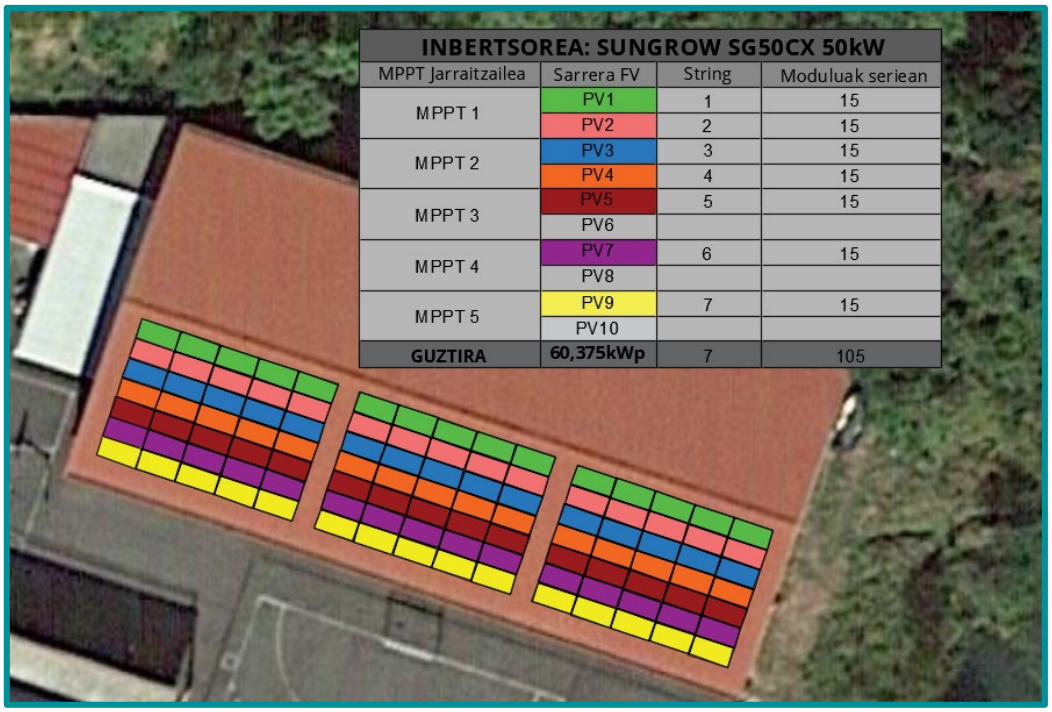
- Alderantzizko polarizazioak
- Gaintentsio iragankorren aurka sarreran eta irteeran (II. mota)
- Zirkuitulaburren eta gainkargen aurka irteeran
- Isolamendu-akatsak

- Anti-irla babesa deskonexio automatikoarekin
- Maiztasun maximo-minimoko babesa eta sareko tentsioa

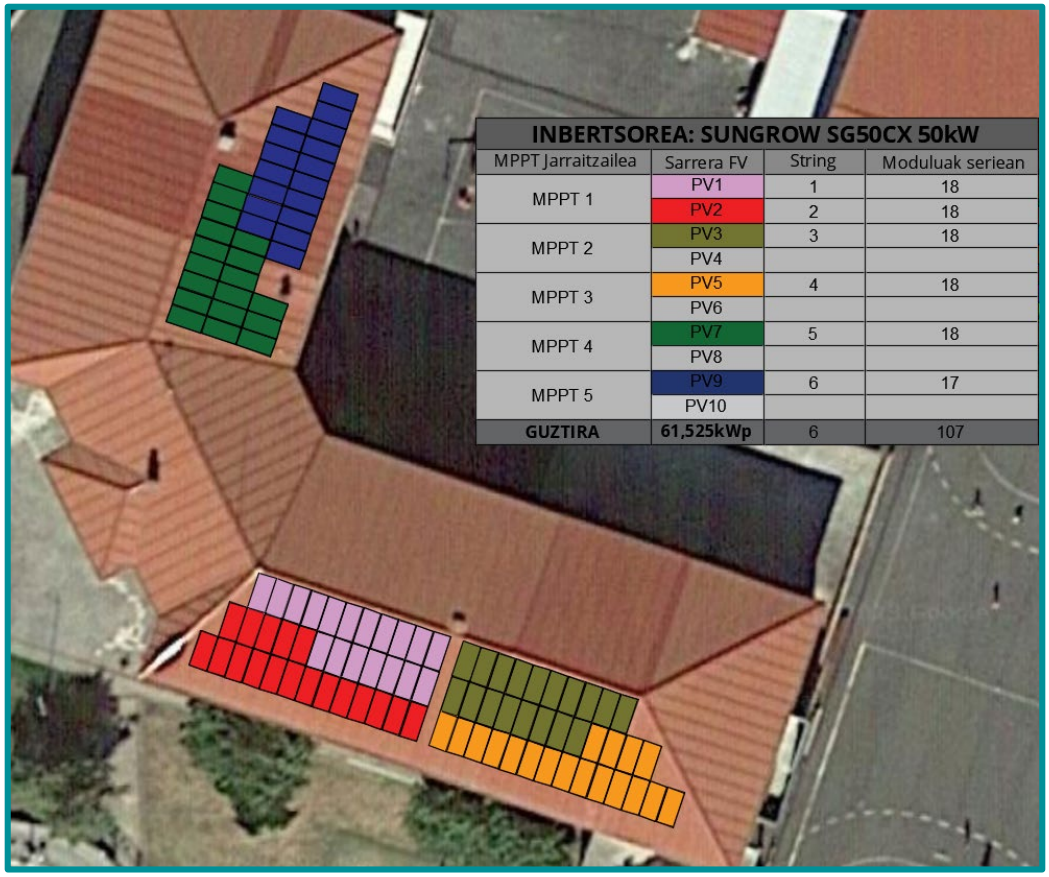
10. Dokumentuan ERANSKINAK xehetasunak

1.8.3.1 Inbertsorearen neurriak

Sorgailu fotovoltaikoa hainbat serietan banatuta egongo da eta inbertsoreak neurketa-segimendua izango du. Honela konektatuko dira serieak MPPT sarreretara 50kW-ko inbertsoretan:



INBERTSOREA: SUNGROW SG50CX 50kW			
MPPT Jarraitzailea	Sarrera FV	String	Moduluak serian
MPPT 1	PV1	1	15
	PV2	2	15
MPPT 2	PV3	3	15
	PV4	4	15
MPPT 3	PV5	5	15
	PV6		
MPPT 4	PV7	6	15
	PV8		
MPPT 5	PV9	7	15
	PV10		
GUZTIRA	60,375kWp	7	105



5. Ilustrazioa: String-en banaketa

1.8.3.2 Inbertsorearen konexioak

Atal honetan, labur azalduko da nola konektatuko den inbertsorea bai eremu fotovoltaikoarekin edo sorgailuarekin, bai alternoko zirkuituarekin, geroago behe-tentsioko banaketa-sarearekin konektatzeko.

- ✓ Zuzeneko zirkuitua, KZ:

Sorgailu fotovoltaikoak 121,9 kWp-ko guztizko potentzia instalatua dauka.

Inbertsoreak modulu fotovoltaikoetako serieekin konektatuko dira; adar bikoitza konektatuko da MPPT segimendu sarreretan. Horrenbestez, bi ZZ-F (AS) 1,8 kV DC mahuka izango ditugu MPPT segimendu bakoitzeko sarrera bakoitzeko, positiboa eta negatiboa.

Inbertsoreak CC gaintentsioaren deskargagailuak eta CC kargako ebaketa-ebakigailua ditu.

- ✓ Alternoko zirkuitua, KA:

Inbertsore fotovoltaikoen irteera, trifasikoa izango da, eta sistema trifasiko orekatu bat osatuko dute, etengailu automatiko batez babestua babesen koadro orokorreraino.

Babesen koadro orokorraren eta behe-tentsioko banaketa-sarearekiko konexio-puntuaren arteko alternoko zatian, honako hauek izango dira: babes magnetotermikoa, gaintentsioen

aurkako deskargagailuak eta babes diferentziala (lehen aipatuez gain: maiztasun-tentsioko inbertsorearen berezko babesak, anti-irla eta abar).

1.8.4 FV instalazioaren monitorizazioa

Autokontsumo-instalazio fotovoltaikoak urrutiko monitorizazio-sistema bat izango du, osatzen duten ekipoek ondo funtzionatzen dutela egiaztatzeko. Sungrow-en inbertsoreek ahalbideratzen duten Winet-S osagarria instalatuko da, zeinak erabakitzen den internet sistema (wifi, ethernet...) baliatzeko aukera eskaintzen duen inbertsorearen datuak i-SolarCloud monitorizazioa plataformara bideratzeko.

Urrutiko monitorizazio-sistema horren xedea izango da mantentze-lanak erraztea eta instalaziotik ahalik eta errendimendu handiena lortzea, edozein gorabehera lehenbailehen detektatuta. Era berean, autokontsumo-ratioari buruzko informazioa izango dugu denbora errealean, eta jakingo dugu zein den kontsumoarekiko kuota autarkikoa.

Ordenagailutik edo gailu mugikorretik, instalazioko datu guztiak web orri batetik eskuratu ahal izango dira eta on-line instalazioko produkzioa kontrolatu.

1.8.5 Fv instalazioaren babesak

Behe Tentsioko Araudi Elektroteknikoak (REBT) adierazten du zer babes izan behar dituen eguzki-instalazio fotovoltaikoak, bai pertsonak babesteko litezkeen akatsetan, bai instalazioko ekipoak babesteko.

Instalazio fotovoltaiko bakoitzean, babesak kanpo- eta barne-gaintentsioetarako eta gainintentsitateetarako babesak dira nagusiki, bai eta pertsonak zuzeneko edo zeharkako edozein kontaktutatik babestekoak ere.

Jakina, inbertsoreek honako hauek ere badituzte: sare elektrikoaren tentsioaren eta maiztasunaren aldaketarako babesak (katigamendu-erreleak); isolamendu galvanikoa edo baliokidea (MITYCk behe-tentsioko instalazio sortzaileen konexioaren bereizketa galvanikoaren baliokidetasunaz eginiko interpretazio teknikoko oharra); eta irla-efektuaren nahiz harmonikoen igorpen okerraren aurkako babesa). Era berean, isolamendu-zaintzaile bat dute KZ eta KA zirkuiturako, instalazioa aktibatzen duena isolamendu-akats bat detektatzen duenean, pertsonak babesteko.

Aurrerago azalduko da zehazkiago instalazio fotovoltaiko orokorrerako erabilitako babes-sistema osoa, baina, orain, erabilitako babes-elementuak aipatuko dira:

Zuzeneko kontaktuak:

- Parte aktiboak isolatzea.
- Hesi inguratzaileen bidezko babesa.
- Oztopoen bidezko babesa.
- Distantzia bidezko bereizketa.
- Sistema diferentzialen erabilpena.

Zeharkako kontaktuak:

- Elikadura automatikoki ebakitzearen bidezko babesa.
- Zirkuituen bereizketa elektrikoaren bidezko babesa.
- II. motako materialak erabiliz isolatzea.
- Lur-konexioaren edo konexio ekipotentzialen babesa.

Gainintentsitateak:

- Eroale elektrikoetarako sekzio egokia aukeratzea.

Gaintentsioak:

- Egitura-modulu fotovoltaikoen lur-konexioa.
- Inbertsoreen lur-konexioa.
- Deskargagailu atmosferikoak eta baristoreak.
- Ebaketa-etengailu magnetotermikoa.
- Eskuzko ebaketa-etengailu tetrapolarra.
- Fusible ebakitzaileak.

Ondoren, 100 kW-eko instalazioan erabilitako babes-elementu aktiboak azaltzen dira:

✓ **Korronte zuzeneko zirkuitua (KZ):**

- KZ ebakigailua:

Inbertsore trifasikoak eskuz ebakitzeko ebakigailua izango du kargan, sorgailu fotovoltaikotik deskonektatu ahal izateko.

- KZ gaintentsioen deskargagailua:

Inbertsore trifasikoaren sarrerak gaintentsioen aurkako babesa izango du zuzenean, II. motako deskargagailuen bidez.

✓ **Korronte alternoko zirkuitua (KA):**

- Etengailu orokorra:

Etengailu magnetotermiko trifasiko orokorra, 4 polo, 160 A-koa.

- Etengailu magnetotermikoak:

Etengailu magnetotermiko trifasikoak, 4 polo, 100A-koa.

- A motako etengailu diferentzialak, birkonexio automatikokoak, inbertsore bakoitzeko.

A motako errele elektroniko diferentzial doigarria.

1.8.6 Instalazio fotovoltaikoaren lur-konexioa

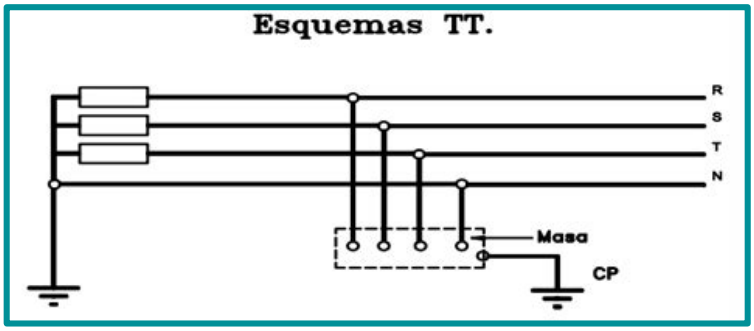
1.8.6.1 Sarrera

Lur-konexioak, nagusiki, helburu hauek ditu: masa metalikoek, lurrari dagokionez, une jakin batean izan dezaketen tentsioa mugatzea; babesen funtzionamendua ziurtatzea; eta erabilitako material elektrikoetan matxura bat izateko arriskua desagerraraztea edo txikitzea.

1.8.6.2 Kontuan hartu beharrekoak

Sistema fotovoltaikoan, honako hauek kontuan hartu behar dira lur-konexioa egitean:

- TT eskema (ITC-BT-40, "Behe-tentsioa sorrarazteko instalazioak") izango da instalazio fotovoltaikoaren banaketa-eskema.



5. Ilustrazioa: TT lur-konexioaren eskema

FV instalazioko masak enpresa banatzailearen sareko neutroaren lurrarekin zerikusirik ez duen lur-puntu batera konektatuta egongo dira (ITC–BT–40, 1663/2000 ED).

- Lur-konexioaren instalazioa edozein masaren lurrerako erresistentziak 24 V-etik gorako kontaktu-tentsiorik ez eragiteko moduan diseinatuko da (ITC-BT-18, "Lur-konexioko instalazioak").

1.8.6.3 Sorgailu fotovoltaikoaren lur-konexioa

Zeharkako kontaktuetan pertsonen segurtasuna bermatzeko jarriko da modulu fotovoltaikoei lurrean eusten dien egitura.

Esan bezala, kontaktu-tentsioak 24 V-tik beherakoa izan behar du. Serie bakoitzean zirkula dezakeen gehieneko korrontea moduluaren zirkuitulaburreko intentsitatea da, gehieneko potentziaren intentsitatetik oso gertu dagoena.

Modulu fotovoltaikoen egitura eta marko metalikoak industria-nabeko lurrarekin lotuko ditugu, edo, behar izanez gero, independente bat sortuko dugu.

Babes-eroaleei dagokienez, gutxienez 6 mm²-ko sekzioa izan behar dute.

1.8.6.4 Inbertsoreen eta babesen lur-konexioa

Eremu sortzailearekin egindakoaren antzera, inbertsoreak lurrera konektatuko dira, eraikinaren lurrarekin bat eginez edo independente bat sortuz.

1.8.7 Behe-tentsioko sarearekiko konexioa

Enpresa banatzailearen Behe Tentsioko Sarearekiko lotuneari dagokionez, eremuko enpresa banatzaileak emandako **Sarbide eta Konexiorako Baldintza Teknikoetan** adierazitakoari jarraituko zaio.

Behe-tentsioko sarean esportatu eta injektatutako energia neurtzeko, abuztuaren 24ko **1110/2007 Errege Dekretuak**, sistema elektrikoaren neurketa-puntuen erregelamendu bateratua onartzen duenak, ezarritakoa beteko da.

Kanpoko armairu bat jarriko da, zehaztapen tekniko hauek betetzen dituena, IEC eta UL araudia betez:

- IP66 / IK10 beira-zuntzez indartutako poliesterrezko inguratzaileak, 30 urte bitarteko aparamenta-multzoari bizitza erabilgarria bermatzeko.
- Etengailu ebakitzailearen intentsitatea, instalazioaren tentsioaren eta fusiblearen intentsitatearen araberakoa.

1.8.7.1 Konexio elektrikoaren planteamendua

Sorgailu Fotovoltaikoa ikastetxeko txapazko estalkiaren gainean kokatuko da eta inbertsoreak baimendutako sarrerako tentsioa eta intentsitate ezaugarrien arabera gauzatuko da panelen konexioa. Behin antolaketa hau zehaztuta, inbertsorearen sarrerara, adar bikoitzak (+,-) eramango dira, eta horretarako ondorengo planteamendua proposatzen da.

Frontoiaren kasuan, bertako inbertsorea, ondoan duen biltegian kokatuko da, eta beraz, korronte zuzeneko eroaleak fatxadatik barrena jaitsiko dira eta biltegira sartu:



6. Ilustrazioa: Frontoiko inbertsorearen kokapena

Bertatik, korronte alternoko irteera, aurrean duen eraikinaren behe solairuan kokatzen den kontagailu gelara eraman beharko da, berarentzat espreski gauzatu beharko den lur azpiko kanalizazio bidez:



7. Ilustrazioa: Frontoiko KA zatia kanalizatu beharko deneko kontagailu gelaren kokapena

Horretarako, frontoiko inbertsorearen irteerako korronte alternoko kableatua, lur-ezpitik bideratuko da kanalizazio berri baten bidez:

Izan ere, kontagailu gela honetan kokatuko dira 2. Inbertsorea eta sorkuntzarako BNK/CPM kontagailu berria. Beraz, 2 inbertsoreak bertan batu eta kontagailu berrira konektatu ostean, zeharkako neurketa gauzatzen duen kontagailuaren intentsitate transformagailuetara egingo da konexioa:



8. Ilustrazioa: eraikin nagusiko behe pisuan kokatzen den egungo kontsumo kontagailua

1.8.7.2 Neurketa baldintzak 244/2019 EDaren arabera

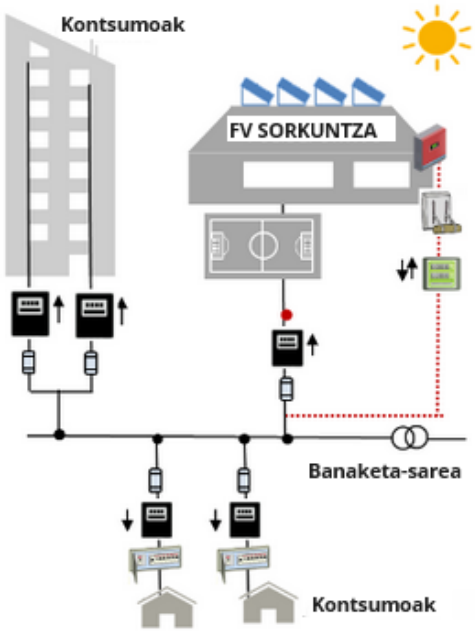
Energia elektrikoaren autokontsumoaren baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak arautzen dituen apirilaren 5eko 244/2019 Errege Dekretuaren 10. artikuluan ezarritakoaren arabera, autokontsumoko edozein modalitatetan sartzen diren subjektuek behar diren neurgailuak izango dituzte prezioak, tarifak, karguak, sarbide-bidesariak eta aplikagarri zaizkien sistemako beste kostu eta zerbitzu batzuk behar bezala fakturatzeko.

Oro har, autokontsumoko edozein modalitatetan sartzen diren kontsumitzaileek noranzko biko neurketa-ekipo bat izan beharko dute muga-puntuan, edo, hala badagokio, neurketa-ekipo bat muga-puntu bakoitzean.

10. artikuluko 3. puntuan aipatzen den bezala, sorkuntza-instalazioek sorkuntza garbia erregistratuko duen neurketa-ekipo bat izan beharko dute, kasu hauetako edozeinetan:

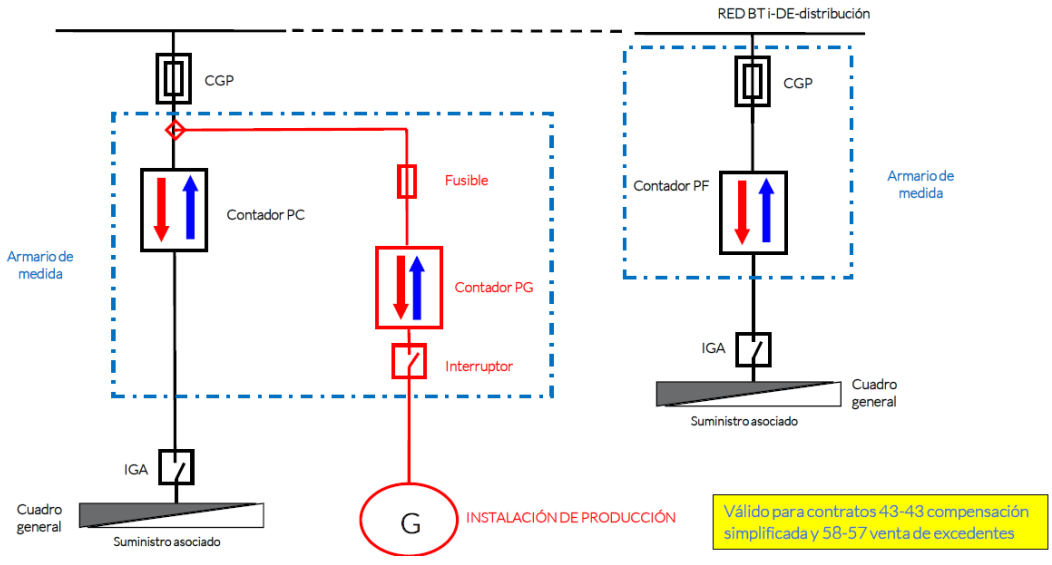
- Autokontsumo kolektiboa egiten denean.
- Sorkuntza-instalazioa sare bidez hurbil egotea (a través de red).

Hau da, mugako puntuaren egungo Babes eta Neurketa Koadroan bi noranzkoko kontagailu bat jarriko da, Enpresa Banatzaileak homologatua. Kontagailu honen bitartez, **MT 3.53.01 arauaren arabera ORIOko ikastetxearen barne-sarera** konektatutako sorkuntzako instalazioak, banaketa sarera inportatutako eta esportatutako energia erregistratuko ditu:



9. Ilustrazioa: Neurketa-eskema, enpresa banatzailearen memoria teknikoaren arabera.

Mugako puntua tokiko enpresa banatzaileak dagokion sarbide eta konexio-baldintzetan markatutakoa izango da. Eta kontagailuaren irakurketa modalitateari dagokionez, sorkuntza garbiko kontagailuak, instalazioak sortzen duen energia guztia irakurriko du ondoko eskemari jarraituz:



10. Ilustrazioa: Kontsumitzaileetako baten barne sareko konexioa (PC+PG), 8. eskema

Kasu horretan, 244/2019 Errege Dekretuaren 10. artikuluaren arabera, sare hurbilean autokontsumo kolektiborako instalazioa da, eta instalazio fotovoltaikoaren sorrera kontabilizatzeko behar diren neurketa-elementuak dituen armairuak jarriko dira 2 sorkuntza puntuetan.

1.9 LEGE-ARAUDIA

Atal honetan, barne-sareari konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaiko baten proiektua egiteko erabilitako indarreko araudi osoa jasotzen da:

- 244/2019 Errege Dekretua, apirilaren 5ekoa, energia elektrikoaren autokontsumoaren baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak arautzen dituena.
- 15/2018 Errege Lege Dekretua, urriaren 5ekoa, Trantsizio Energetikorako eta Kontsumitzaileen Babeserako Presako Neurriena.
- 900/2015 Errege Dekretua, urriaren 9koa, energia elektrikoaren autokontsumoko hornidura- eta ekoizpen-modalitateen baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak arautzen dituena.
- 1074/2015 Errege Dekretua, azaroaren 27koa, hainbat xedapen aldatzen dituena sektore elektrikoari dagokionez.
- 1110/2007 Errege Dekretua, abuztuaren 24koa, sistema elektrikoaren neurketa-puntuen erregelamendu bateratua onartzen duena.
- 842/2002 Errege Dekretua, abuztuaren 2koa, behe-tentsioko erregelamendu elektroteknikoa onartzen duena.
- Behe-tentsioko jarraibide tekniko osagarriak (ITC-BT jarraibideak).
- REBT aplikatzeko gida teknikoa (2013ko iraileko edizioa).
- 1699/2011 Errege Dekretua, azaroaren 18koa, energia elektrikoa sortzeko potentzia txikiko instalazioak sarean konektatzea arautzen duena.
- 413/2014 Errege Dekretua, ekainaren 6koa, energia-iturri berriztagarrietan, kogenerazioan eta hondakinetan oinarritutako energia elektrikoa ekoizteko jarduera arautzen duena.
- 9/2013 Errege Lege Dekretua, uztailaren 12koa, sistema elektrikoaren finantza-egonkortasuna bermatzeko premiazko neurriak ezartzen dituena.
- 24/2013 Legea, abenduaren 26koa, Sektore Elektrikoari buruzkoa.
- 1955/2000 Errege Dekretua, abenduaren 1ekoa, energia elektrikoko instalazioen garraio-, banaketa-, merkaturatze- eta hornidura-jarduerak eta baimen-prozedurak arautzen dituena.
- 2018/1997 Errege Dekretua, abenduaren 26koa, energia elektrikoaren kontsumoa eta iragaitea neurtzeko puntuen araudia onesten duena.

- 54/1997 Legea, azaroaren 27koa, Sektore Elektrikoari buruzkoa.
- Sarera konektatutako instalazioen baldintza teknikoen agiria (2009ko edizioa).
- 3275/1982 Errege Dekretua, azaroaren 12koa, zentral elektrikoetako, azpiestazioetako eta transformazio-zentroetako baldintza teknikoei eta segurtasun-neurriei buruzkoa.
- Zentral elektrikoetako, azpiestazioetako eta transformazio-zentroetako baldintza teknikoei eta segurtasun-bermeei buruzko erregelamenduaren jarraibide tekniko osagarriak (ITC-MIE-RAT).
- Iberdrolaren araudi partikularra, NI eta MT arauak.
- MT 3.53.01 banaketa-eskuliburu teknikoa –5. edizioa– 2016ko martxoa, Iberdrola Distribución Eléctrica SAUren banaketa-sarera konektatutako energia elektrikoa ekoizteko instalazioaren baldintza teknikoei buruzkoa.
- IEC arauak, IEC 61215.
- UNE arauak.
- 314/2006 Errege Dekretua, martxoaren 17koa, Eraikingintzako Kode Teknikoa onesten duena, urriaren 19ko 1371/2007 Errege Dekretuaren aldaketak jasotzen dituen testu bategina, eta 2008ko urtarrilaren 25eko BOEko akatsen zuzenketa.
- 1370/1988 Errege Dekretua, uztailaren 25ekoa, Eraikuntzako "NBE-AE–88. Eraikuntzako ekintzak" Oinarrizko Araua onartzen duena.
- 1829/1995 Errege Dekretua, azaroaren 10ekoa, Eraikuntzako "NBE-EA–95. Eraikuntzako altzairuzko egiturak" Oinarrizko Araua onartzen duena.
- 39/1997 Errege Dekretua, urtarrilaren 17koa, Prebentzio Zerbitzuen Araudia onartzen duena.
- 614/2001 Errege Dekretua, ekainaren 8koa, langileen osasuna eta segurtasuna arrisku elektrikoen aurrean babesteko gutxieneko xedapenei buruzkoa.

1.10 ITZALAK ETA GUTXIENEKO DISTANTZIAK

Oso garrantzitsua da modulu fotovoltaikoetan itzalik ez egotea. Modulu bateko zelula guztiak seriean konektatuta daudenez, nahikoa da bat itzalpean egotea modulu fotovoltaikoak emandako potentzia nabarmen murrizteko.

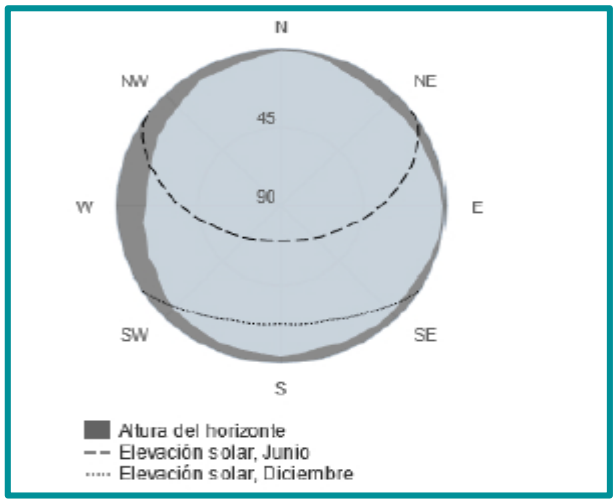
Sorgailu fotovoltaikoaren itzaleztatze posiblearen kalkulua bi ikuspuntutatik egiten da:

- Instalazio fotovoltaikoaren inguruan dauden oztopoek proiektatutako itzalak.
- Modulu-lerroen artean sortutako itzalak.

Hurbileko oztopoek moduluetan proiektatutako itzalak zehazteko, praktikan, ingurunea moduluaren beheko ertzaren erdiko puntutik behatzen da, erreferentzia gisa Ipar/Hego

lerroa hartuta. I-H linearen bi aldeetan ekorketa bat eginez, ez da oztoporik ikusi behar moduluen aurrean.

Aztertzen ari garen kasuan, ez dago oztopo handirik estalkiaren inguruan. Nolanahi ere, itzalak eta orientazioak eragindako galeren azterketa egiten da PVGis programarekin[5].



11. Ilustrazioa: Horizontearen profila, PVGis-ren arabera, ORIOko eraikinetan

Moduluen arteko itzalei dagokienez, zati handienean teilatuarekiko planokidea kokatuko direnez, ez diote elkarri itzalik egingo.

2.2. ITZALEN ETA DISTANTZIAREN KALKULUA

1.11 FV INSTALAZIOAREN BABESAK

Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoak (REBT) eta Potentzia Txikiko Energia Elektrikoa Ekoizteko Instalazioen Konexioari buruzko 1699/2011 Errege Dekretuak eguzki-instalazio fotovoltaikoak izan behar dituen babesak adierazten dituzte, bai pertsonak hutsegiteetatik babesteko, bai instalazioa osatzen duten ekipoak babesteko.

1.11.1 FV instalazio baten arrisku elektrikoak

FV instalazio batean dauden ekipoei eragin eta kalte egin diezaieketen arriskuak dira, funtsean, gaintentsioak, gainintentsitateak eta puntu beroak. Kontuan hartu beharreko beste arrisku garrantzitsu batzuk, pertsonen segurtasunari eragiten baitiote, instalazioarekin zuzeneko edo zeharkako kontaktuak izatearen ondorio dira.

- Gaintentsioak:

Gaintentsioak dira FV sistema baten arriskurik garrantzitsuena. Gaintentsio horiek, eragiten dituzten kausen ikuspuntutik, kanpoko eta barneko gaintentsioetan sailka ditzakegu.

[5] https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/tools.html#PVP

Lehenengo multzoaren barruan, funtsean, instalazioaren inguruan tximistak erortzearen ondoriozkoak daude. Sarera konektatutako instalazioetarako, saretik bertatik igaro eta FV instalazioaren barrura transmititutako gaintentsio iragankorretatik etor daitezke.

Bigarren multzoan sistemaren beraren konexio eta deskonexioen iragankorrean sortzen diren gaintentsioak daude.

Jatorri atmosferikoko gaintentsioak dira ager daitezkeen tentsio-mailen ikuspegitik garrantzitsuenak. Hazkunde azkarreko eta iraupen laburreko pultsuak dira, instalaziotik oso hurbil dauden deskargetan kV bat baino gehiago har dezaketenak.

- Gainintentsitateak:

FV sorgailu baten I/V ezaugarriari esker, tentsio-iturri baten portaerarekin parekatu daiteke. Horrek esan nahi du zirkuitulaburreko korrontea, ohiko sarean ez bezala, korronte izendatua baino %20 handiagoa baino ez dela. Intentsitate hori, beraz, gainkargatzat har dezakegu.

Eroaleen diseinuan, energia-eraginkortasunaren ikuspuntutik, komeni da eroaleak dimentsionatzea tentsio-erorketa sorkuntza-tentsioaren %1 baino txikiagoa izan dadin. Hala, eroalea nahikoa eta gehiegi dimentsionatuta dago gainintentsitate horiek jasateko. Beraz, ez da beharrezkoa izango korronte-mugatzaileak erabiltzea, irizpide horri jarraikiz.

- Puntu beroak:

FV panelen narriadurak huts egiteko arriskua ekar dezake panel horiek sorgailu izatetik karga izatera igarotzen direnean jasaten duten tenperatura igotzeak. Fenomeno horiek, “puntu beroak” deritzenak, zelulen itzal partziala dagoenean edo panela dagoen adarreko lurrerako akatsetan agertzen dira. Gaur egun, arrisku horretatik babesten du aurreko efektu bakoitzerako igarotze- eta blokeo-diodoak instalatzeak.

- Isolamendua galtzea:

Jatorrizko isolamendu-mailaren pixkanakako degradazioa ingurumen-baldintzek eragiten dute, hala nola tenperaturak, hezetasunak, poluzioak eta abarrek; izan ere, horien eraginpean egoten da luzaroan.

1.11.2 Pertsonen babesa

Pertsonek arrisku elektrikoa izango dute instalazioarekin zuzeneko edo zeharkako kontaktua dagoenean.

Zuzeneko edo zeharkako kontaktuen aurka babesteko, UNE 22460 arauan adierazitako babes-irizpide berak erabiltzen dira.

- Zuzeneko kontaktuak:
  - Parte aktiboak isolatzea.
  - Hesi inguratzaileen bidezko babesa. Oztopoen bidezko babesa.
  - Distantzia bidezko bereizketa.
  - Sistema diferentzialen erabilpena.

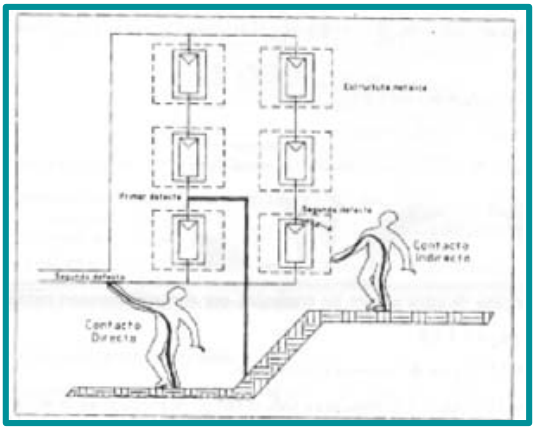
- Zeharkako kontaktuak:
  - Elikadura automatikoki ebakitzearen bidezko babesa.
  - Zirkuituen bereizketa elektrikoaren bidezko babesa.
  - II. motako materialak erabiliz isolatzea.
  - Lur-konexioaren edo konexio ekipotentzialen babesa.

Pertsonek talka elektrikoa izateko arriskua ahalik eta txikiena izan dadin, babes on batek mugatu egin behar du zuzeneko kontaktuen aurrean intentsitate/denbora parametroa, bai eta zeharkako kontaktuen kasuan aplikatutako gehieneko kontaktu-tentsioa ere.

UNE 20572 arauak korronte elektrikoak giza gorputzean eragiten dituen ondorioak zehazten ditu, arrisku-maila desberdineko eremuak ezarriz. Korronte alternorako UNE 20460 arauan, denboraren araberako tentsio maximoaren kurba ezartzen da zeharkako kontaktuetarako, eta 50 V-etik beherako tentsioa mantendu ahal izango da denbora-mugarik gabe. Era berean, zuzeneko kontaktuetarako babes-neurri osagarri gisa, 30 mA baino gutxiagoko ebaketa diferentzialeko gailuak ezartzen ditu.

Korronte zuzenaren kasuan, arau horrek ez du aurreko parametroetarako inolako preskripziorik ezartzen, nahiz eta kontaktu-tentsio maximotzat hartzen den, 24 V-ko lokal hezeetarako, “Behe-tentsioa sortzen duten instalazioak” ITC–BT–40 arauaren arabera.

10 mA-ko intentsitate iraunkorreko muga ezar daiteke, pertsonentzat ondorio arriskutsurik sortu gabe.



12. Ilustrazioa Arrisku elektrikoa sorgailu fotovoltaikoan.

1.11.3 Hartutako segurtasun-sistemak

Babesa zenbait segurtasun-mailatan egituratu da; batzuk pasiboak dira, eta materialen eta kontrol-gailuak dituzten beste aktibo batzuen diseinuan eta hautaketan oinarritzen dira. Guztira hiru segurtasun-maila zehaztu dira; bi pasibo eta bat aktiboa.

Lehen segurtasun-maila:

Segurtasun-maila hori babes pasiboko sistema gisa eratzen da, oztopoak erabiliz.

- **Isolamendu bidezko babesa**: instalazioko korronte zuzeneko eremua osatzen duten elementu guztiak (eroaleak, moduluak, koadroak, armairuak, inbertsoreak...) **II. motako** isolamendu indartuarekin zehaztu dira.
- **Bereizketa elektrikoaren bidezko babesa**: alternoko zirkuitua eta zuzenekoa bereiztea da babesa, isolamendu galvanikoaren pareko segurtasun-sistema duen inbertsore baten bidez (MITYCen ohar teknikoa).
- **Eroaleak bereiztearen bidezko babesa**: + eta – terminalak hesi batek (RVK eroalearen isolatzaileak) bereizten ditu, zirkuitulabur-arriskua murrizteko.

Bigarren segurtasun-maila:

Instalazioaren segurtasun-maila aktiboa da. 1699/2011 Errege Dekretuan jasotako zenbait babes ditu. FV instalazio batek babes hauek izan behar ditu:

- **Eskuzko etengailu orokorra.** Etengailu magnetotermikoa, enpresa banatzaileak konexio-puntuan adierazitako zirkuitulaburreko intentsitatea baino handiagoa duena. Etengailu horren deskonexio-ahalmena enpresa banatzailearen esku egongo da beti, eskuz deskonektatu ahal izateko.
- **Etengailu automatiko diferentziala.** Deribazioen kontrako babes gisa instalazioaren alde alternoan, II. motakoa eta automatikoki berriz konektatzekoa.
- **Interkonexioaren etengailu automatikoa, software bidez kontrolatua, isolamendu-kontrolagailu iraunkorra, isolamendu galvaniko baliokidea, eta irlako funtzionamenduaren aurkako babesa, inbertsorean sartuta.**
- **Moduluen markoaren eta egituraren lur-konexioa**, kobrezko kable biluziaren eta lur konexioko pikaren bidez, mota horretako instalazioetan indarrean dagoen araudiari jarraikiz, hau da, enpresa banatzailearen sarearen lur-konexioko baldintzak aldatu gabe.
- **Inbertsorearen karkasaren lur-konexioa**.
- **II. motako isolamendua** instalazioaren osagai guztietan.
- **Baristoreak edo deskargagailuak** gaintentsioen aurka, ekipoak sare elektrikoko deskargetatik babesteko.
- **Fusibleak** FV sorgailuaren polo bakoitzean, ebakitze-funtzioarekin.

Hirugarren segurtasun-maila:

Maila hau instalazioaren lur-konexioa da. Lur-konexioko lau instalazio-mota bereiz ditzakegu:

1. Egituraren babeseko lur-konexioa zuzenekoaren zatian.
2. Inbertsorearen lur-konexioa alternokoaren zatian.
3. Behe-tentsioko sareko neutrorako zerbitzuko lur-konexioa.
4. Behe-tentsioko sarearen babeseko lur-konexioa.

Indarrean dauden arau tekniko eta segurtasun-araudi guztiei jarraituz egin da proiektu hau.

1.12 AURREKONTUAREN LABURPENA

Proiektuaren aurrekontua kalkulatzerakoan (B.I.), zenbait kapitulutan banatuta dago:

1 ATALA : MODULU FOTOVOLTAIKOAK	22.260,00 €
2 ATALA : INBERTSOREA ETA MONITORIZAZIOA	6.000,00 €
3 ATALA : EUSKARRI EGITURA	9.800,00 €
4 ATALA : BEHE TENTSIOKO INSTALAZIOA	18.906,00 €
5 ATALA : BABES ETA NEURKETA KOADROA (BNK/CPM)	900,00 €
6 ATALA : BALIABIDE OSAGARRIAK	1.200,00 €
7 ATALA : ESKULANA	15.500,00 €
8 ATALA : SEGURTASUN ETA OSASUNA	450,00 €
9 ATALA : INGENIARITZA LANAK	4.250,00 €
10 ATALA : GASTU OROKORRAK ETA ONURA INDUSTRIALA	15.060,54 €
11 ATALA : HONDAKINEN KUDEAKETA	168,00 €
KONTRATA BIDEZ EGITEKO AURREKONTUA (KBA / PEC):	**94.494,54 €**
BEZ (KBA / PECaren %21):	19.843,85 €
PROIEKTUAREN AURREKONTUA	**114.338,39 €**

Bizkaian, 2024ko abuztuaren 9an
Industria-ingeniari teknikoa
9.264. elkargokidea



Koldo García Madariaga jauna

2 DOKUMENTUA: KALKULUAK

AURKIBIDEA, DOKUMENTUA, KALKULUAK

2 DOKUMENTUA: KALKULUAK 30
2.1 SISTEMA FOTOVOLTAIKOAREN EKOIZPENAREN ZENBATESPENA 32
2.1.1 EGUZKI-ERRADIAZIO INTZIDENTEAREN ZENBATESPENA 32
2.1.2 EKOITZITAKO ENERGIA ERABILGARRIAREN KALKULUA 33
2.2 ITZALEN ETA DISTANTZIAREN KALKULUA 36
2.2.1 ITZALEN KALKULUA OZTOPOEN ARABERA 37
2.2.2 MODULU-LERROEN ARTEKO GUTXIENEKO DISTANTZIA 38
2.3 EROALEEN SEKZIOAREN KALKULUA 39
2.3.1 ZUZENEKO ZIRKUITUA, KZ 39
2.3.2 ALTERNOKO ZIRKUITUA, KA 42

2.1 SISTEMA FOTOVOLTAIKOAREN EKOIZPENAREN ZENBATESPENA

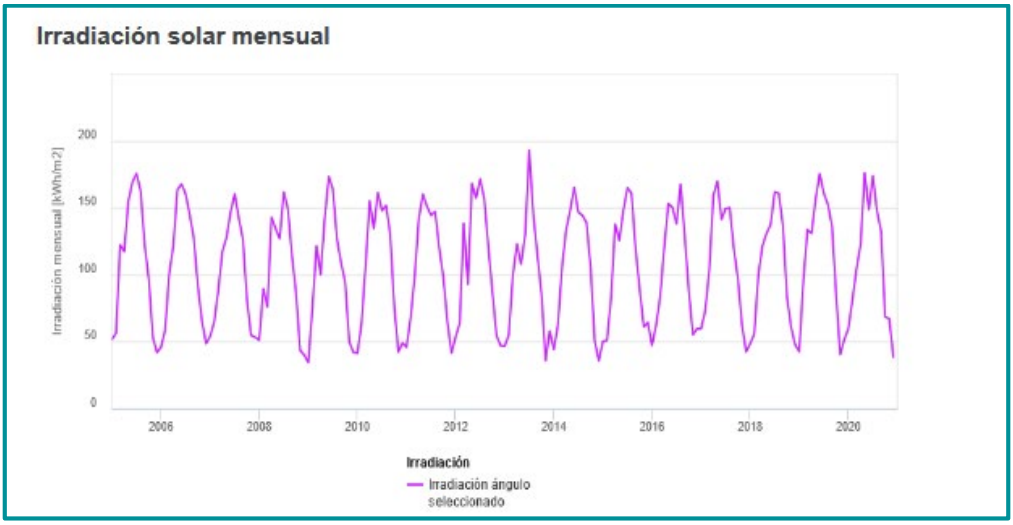
2.1.1 Eguzki-erradiazio intzidentearen zenbatespena

ORIOko estalkiei eragiten dion eguzki-erradiazioa kalkulatzeko, INFORMAZIO GEOGRAFIKO FOTOVOLTAIKOAREN SISTEMAK (PVGIS) estalkiaren plano inklinatuari buruz emandako eguzki-erradiazioaren ordu-datuak erabili dira[6].

Aplikazio horrek emandako datuak hartu dira erreferentziatzat, Lurraren azalera iristen den eguzki-erradiazioa zenbatesteko 15 urteko satelite-datuen basea baitu. Metodo horrek satelite meteorologiko geoegonkorren datuak erabiltzen ditu.

Eguneko batez besteko eguzki-erradiazio orokor intzidentearen datuak 2005. urtetik 2020. urtera bitartekoak dira.

Hileko batez besteko eguzki-erradiazio globala, teilatuaren gainazal inklinatuari dagokiona, hau da:



Irradiación global con el ángulo

Mes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	51.73	46.09	54.15	51.45	34.58	41.55	46.18	53.62	46.75	44.39	50.38	47.28	59.86	48.65	42.84	59.78
Febrero	56.56	58.87	64.93	89.49	75.28	63.38	67.8	63.81	55.15	62.25	51.08	62.29	72.89	55.84	95.39	81.26
Marzo	122.19	100.9	88.65	76.09	121.49	107.37	98.72	138.32	99.68	105.22	82.78	83.56	103	99.69	133.41	104.56
Abril	117.33	121.57	117.51	142.8	100.14	154.93	141.67	92.88	123.05	133.11	137.74	120.46	158.82	121.47	130.85	122.61
Mayo	154.69	163.35	127.72	134.36	141.75	134.27	159.95	167.93	107.87	148.05	125.5	153	169.81	130.83	156.28	175.96
Junio	168.91	167.51	146.64	126.96	173.15	161.26	150.98	157.11	129.78	164.94	147.68	150.03	141.27	137.3	175.33	148.57
Julio	175.31	160.26	160.27	161.65	163.69	147.83	144.25	171.15	192.84	146.5	164.74	137.94	149.25	161.73	160.61	173.65
Agosto	162.54	144.9	142.28	149.16	126.56	151.54	147.04	156.79	144.8	144.2	160.62	167.54	149.9	160.64	152.41	147.43
Septiembre	122.26	127.41	126.55	114.18	108.98	130.7	119.81	120.91	114.61	138.77	118.99	129.05	119.82	136.74	136.38	132.54
Octubre	96.77	91.69	81.49	86.41	94.75	76.86	98.31	87.07	85.45	105.8	89.06	88.16	97.01	83.41	86.01	68.7
Noviembre	53.33	65.57	54.95	43.67	50.16	42.5	64.71	54.7	36.13	50.69	61.1	55.31	62.73	61.15	40.49	67.14
Diciembre	42.05	48.73	53.4	40.28	42.27	49.07	41.78	47.22	58.06	35.85	64.46	59.69	42.64	47.79	51.7	38.62

5. Taula: Hautatutako aldagaien hileko balio osoak edo batezbestekoa, hilabete bakoitzerako, hasierako urtetik azken urtera arte. Irradiazio-balioak kWh/m²-tan adierazten dira.

[6] https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/tools.html#PVP

ORIOko estalkiaren azalerari urtean eragiten dion eguzki-erradiazio globala hau da:

G(5º, 17º) Urtekoa = 1.271,93 kWh/m² urteko
G(5º,-75º) Urtekoa = 1.231,4 kWh/m² urteko

PVGISn egindako simulazioaren bidez lortutako emaitzak:

Datos proporcionados:		**Resultados de la simulación**	
Latitud/Longitud:	43.285,-2.124	Ángulo de inclinación:	5 °
Horizonte:	Calculado	Ángulo de azimut:	17 °
Base de datos:	PVGIS-SARAH2	Producción anual FV:	100936.87 kWh
Tecnología FV:	Silicio cristalino	Irradiación anual:	1271.93 kWh/m²
FV instalado:	101.775 kWp	Variación interanual:	3764.41 kWh
Pérdidas sistema:	14 %	Cambios en la producción debido a:	
		Ángulo de incidencia:	-3.6 %
		Efectos espectrales:	1.58 %
		Temperatura y baja irradiancia:	-7.4 %
		Pérdidas totales:	-22.03 %

Datos proporcionados:		**Resultados de la simulación**	
Latitud/Longitud:	43.285,-2.124	Ángulo de inclinación:	5 °
Horizonte:	Calculado	Ángulo de azimut:	-75 °
Base de datos:	PVGIS-SARAH2	Producción anual FV:	19258.48 kWh
Tecnología FV:	Silicio cristalino	Irradiación anual:	1231.4 kWh/m²
FV instalado:	20.125 kWp	Variación interanual:	688.69 kWh
Pérdidas sistema:	14 %	Cambios en la producción debido a:	
		Ángulo de incidencia:	-3.86 %
		Efectos espectrales:	1.56 %
		Temperatura y baja irradiancia:	-7.46 %
		Pérdidas totales:	-22.29 %

6. Taula: PVGIS-eko urteko estimazioak

2.1.2 Ekoitzitako energia erabilgarriaren kalkulua

Esperientziaz dakigun bezala, energia bihurtzeko bitarteko bakar bat ere ez da perfektua, eta eguzki-energia fotovoltaikoa ez dago itzulezintasunetatik salbuetsita.

Bihurketa fotovoltaikoan, zenbait galera hartu behar dira kontuan. Hala ere, funtsean, bi motatan sailka ditzakegu: bihurketa fotovoltaikoaren izaerari dagozkion galerak eta ekipoen galera elektrikoak.

- ✓ FV IZAERARI DAGOZKION GALERAK:
  - **Errendimendu fotovoltaikoa.** Siliziozko zelula fotovoltaikoek %20 inguruko eraginkortasuna dute.
  - **Fabrikazio-galerak.** Fabrikazio-metodoek akatsak dituzte, eta, egia esan, ezin dira guztiz berdinak diren bi objektu sortu. Eguzki-moduluak perdoiekin egiten

dira, eta, gero eta txikiagoak izan arren, beti izaten dira. Instalazioa osatuko duten moduluek %0 /+ %3eko tolerantzia dute.

- **Tenperatura efektua.** Zelulen errendimenduan eragin handiena duten faktoreetako bat da. Tenperatura igotzeak zelularen tentsioa gutxitzea dakar, eta, beraz, potentzia txikiagoa.

  Moduluen tenperatura honako hauen araberakoa da: erradiazio intzidentea; giro-tenperatura; eta bero-transferentziako koefiziente konbektiboa, zeina moduluaren kapsulatzearen, instalatuta dagoen moduaren eta haizearen abiaduraren araberakoa baita.

  Proiektu honetan, LR5-72HTH-575M eguzki-moduluak erabiltzen ditugu, 144 eguzki-zelula erdikoak eta 575 Wp-ko potentzia unitarioa dutenak.

  Fabrikatzaileak tenperatura-koefiziente hauek ematen dizkigu zirkuitulaburreko korrontearentzat eta zirkuitu irekiko tentsioarentzat, hurrenez hurren (ikus fitxa teknikoa ERANSKINAK dokumentuan):

$$\gamma Pmax = -0{,}29\ \%/℃$$

$$\alpha Isc = +0{,}050\ \%/℃$$

$$\beta Voc = -0{,}23\ \%/℃$$

  Balio horiek zelulen tenperatura aldatzean zenbat aldatzen diren adierazten dute.

✓ GALERA ELEKTRIKOAK EKIPOETAN:

- **Konexio elektrikoen galerak.** Modulu fotovoltaikoak elektrikoki konektatuta daude, seriean edo paraleloan. Logikoa denez, zenbait galera elektriko daude konexioetan, baina galera horiek ez dira garrantzitsuak egungo konektoreen eraginez.

- **Inbertsorearen errendimendu-galerak.** Inbertsore fotovoltaikoek galera batzuk dituzte, moduluetatik datorren korronte zuzena sare elektrikora bideratzeko egokia den korronte alternoan eraldatu eta modulatzean. KZ/KA bihurketan eta inbertsorearen zirkuitu elektronikoetan gertatzen dira galerak. Esan beharra dago inbertsoreak gero eta eraginkorragoak direla. SUNGROW SG50CX. (ikus dokumentua: ERANSKINAK fitxa teknikoa).

- **Galera elektrikoak eroaleetan.** Eroale elektrikoek nolabaiteko erresistibitatea dute (Cu eta Al), eta, beraz, energia elektrikoa garraiatzean zenbait galera gertatzen dira. Baina galera horiek oso txikiak dira, eroaleen sekzioa dimentsionatzean zenbait balioren barruan metatzen baitira.

Azken finean, galera horiek guztiak kontuan hartuta, galeren koefiziente global bat defini daiteke (**Perfomance Ratio** edo PR moduan ezagunagoa). PR hori sistemaren galera guztien emaitza da, eta, esperientziaren arabera, 0,65 eta 0,8 artekoa izaten da.

Instalazioak urtean sortzen duen energia ematen duen ekuazioa honela idatz daiteke:

$$E_{Sor} = \frac{G_{Urteko}(\alpha, \beta) \times P_{mp} \times PR}{G_{CEM}}$$

non:

- P_{mp} : sorgailuaren puntako potentzia baita.
- G_{CEM} : 1 kW/m^2

Estalkia, Elizatxo ikastetxean kokatuko da, 5º-ko inklinazioarekin:

1. 5º-ko inklinazioarekin eta hego-ekialdeko orientazioaren arabera 17º.
2. 5º-ko inklinzioarekin eta hego-mendebaldeko orientazioaren arabera -75º.

- Urteko erradiazio orokor intzidentea:

$G_{urteko1}$(5º, 17º) Urtekoa = 1.271,93 kWh/m^2 urteko
$G_{urteko2}$(5º, -75º) Urtekoa = 1.231,4 kWh/m^2 urteko

- Sorgailu fotovoltaikoaren potentzia osoa: P_{mp}

Modulu kopuru osoa 575 Wp-ko 212 modulu

Puntako potentzia; Pmp_1 = 121.900 Wp

- Galeren Koefiziente Orokorra edo PR: zelulen tenperatura igotzeak eragindako galerak, parametroen sakabanatzeak eragindako galerak (fabrikazio-perdoiak), galera elektrikoak, inbertsorearen eraginkortasuna eta abar; %22,03 eta %22,29-ko zenbatespena (PVGISk emana); hau da:

PR_1 = 0,7777 ; PR_2 = 0, 7771

Hala, kalkulatzen da hau dela **sorgailu fotovoltaikoak urtean sortzen duen energia erabilgarria**: **120.195,30kWh urtean**

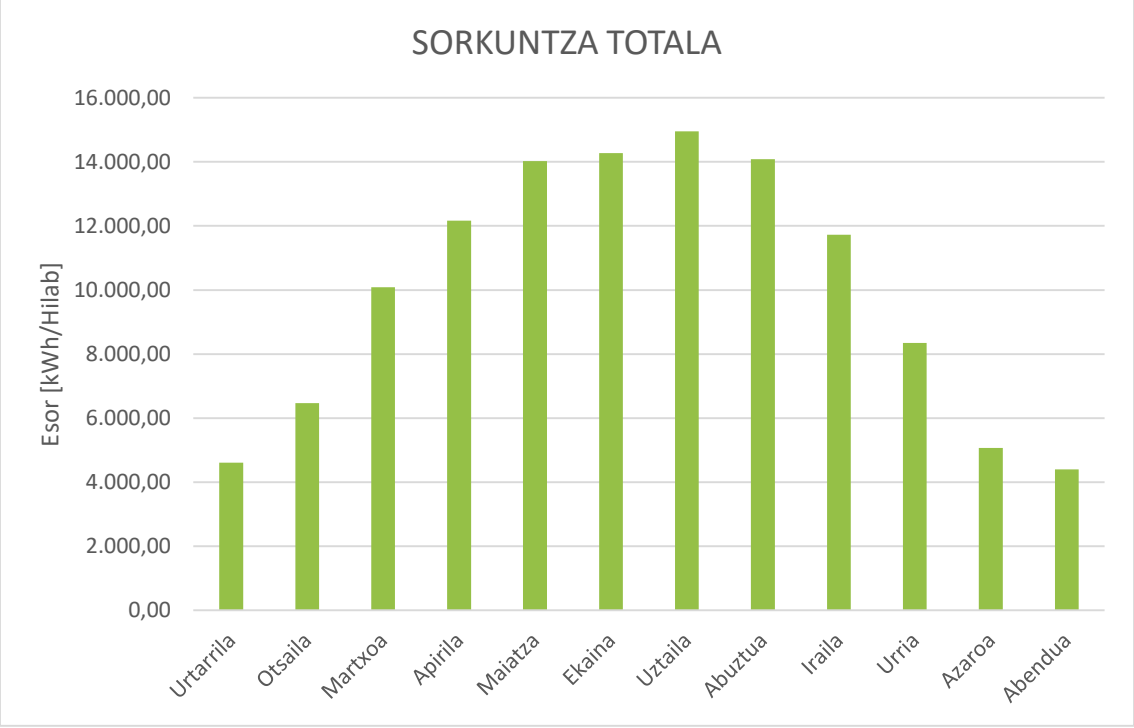
E_{Sor1} = 100.936,87 kWh urtean

E_{Sor2} = 19.258,48 kWh urtean

Ondoren, sistema fotovoltaikoaren hilez hileko ekoizpenaren estimazioa ikus daiteke:

SORKUNTZA BATERATUA		
HILABETEA	**Esor [kWh/egun]**	**Esor [kWh/hilab]**
Urtarrila	148,76	4.611,50
Otsaila	231,01	6.468,30
Martxoa	325,25	10.082,90
Apirila	405,42	12.162,50
Maiatza	452,29	14.021,00
Ekaina	475,92	14.277,70
Uztaila	482,41	14.954,70
Abuztua	454,29	14.082,90
Iraila	390,82	11.724,50
Urria	269,11	8.342,50
Azaroa	168,83	5.064,80
Abendua	142,00	4.402,00
		120.195,30

7. Taula: Estalkiko sorkuntza datuak



2. Grafikoa: Hilabetekako sorkuntza estalkian

2.2 ITZALEN ETA DISTANTZIAREN KALKULUA

Oso garrantzitsua da modulu fotovoltaikoetan itzalik ez egotea. Modulu bateko zelulak zenbait serietan konektatuta daudenez, nahikoa da horietako bat itzalpean egotea modulu fotovoltaikoak emandako potentzia nabarmen murrizteko.

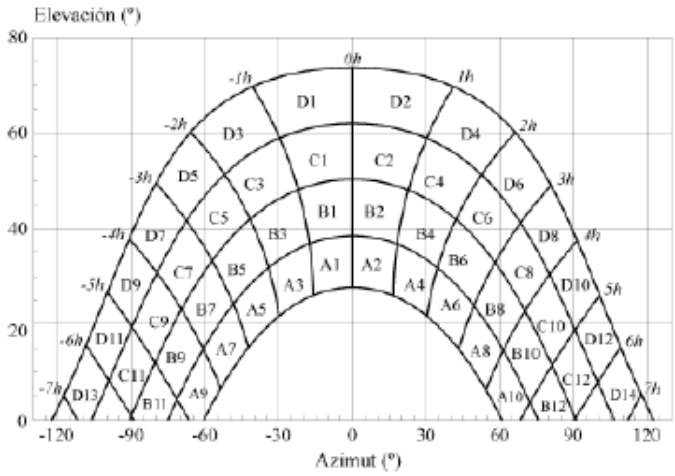
Sorgailu fotovoltaikoaren itzaleztatze posiblearen kalkulua bi ikuspuntutatik egiten da:

- FV instalazioaren inguruan dauden oztopoek proiektatutako itzalak.
- Modulu-lerroen artean sortutako itzalak.

2.2.1 Itzalen kalkulua oztopoen arabera

Hurbileko oztopoek moduluetan proiektatutako itzalak zehazteko, praktikan, ingurunea moduluaren beheko ertzaren erdiko puntutik behatzen da, erreferentzia gisa Ipar/Hego lerroa hartuta. I-H linearen bi aldeetan ekorketa bat eginez, ez da oztoporik ikusi behar moduluen aurrean. Hala, “oztopoen profila” lortuko dugu.

Jarraian, Eguzkiaren Ibilbideen Diagraman lortutako “oztopoen profila” irudikatuko dugu, Eguzkiak urtean zehar egiten dituen ibilbideen zerrenda adierazten duena. Banda hori eguzki-orduek mugatutako zatietan banatuta dago.



13. Ilustrazioa: Eguzkiaren ibilbidearen diagrama.

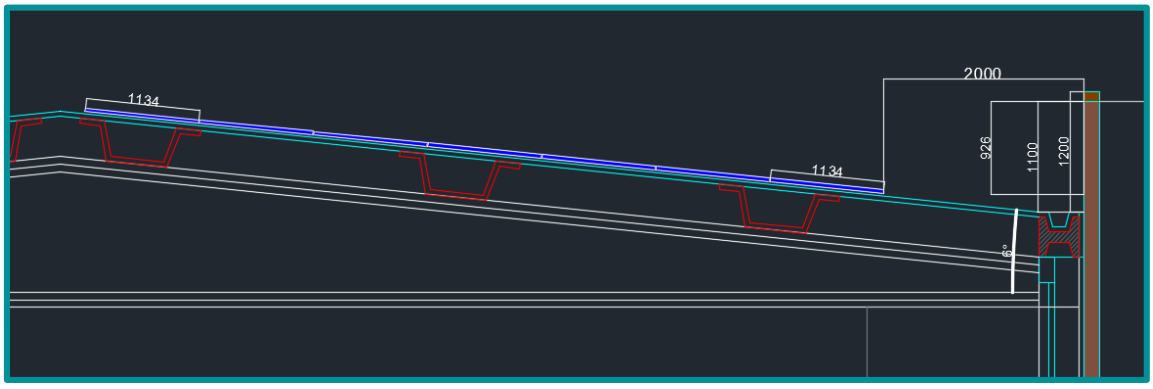
Aztertzen diren estalkien kasuan, inguruan ez dago eguzki-eremuei itzalak eragiten dizkien oztopo esanguratsurik.

Dena den, kontuan hartu beharko da, pilotalekuaren estalkiko kasuan, 1,1-1,2m inguruko egurrezko xafla batzuk aurkitzen direla estalkiaren inguruan:



14. Ilustrazioa: pilotalekuko estalkia inguratzen duen egurrezko xafla egitura

Xaflak oso finak direnez, ez dute itzal finkorik eragingo eta ez du eragin nabarmenik eragingo sorkuntzari dagokionez. Hala ere, 2m inguruko distantzia errespetatzea proposatzen da azken eguzki-panel ilararekiko:



15. Ilustrazioa: eguzki-paneletik egurrezko egiturara utzitako distantzia

2.2.2 Modulu-lerroen arteko gutxieneko distantzia

Modulu-lerroen artean ager daitezkeen itzalak saihesteko, haien artean itzalak proiektatzeko ezintasuna bermatuko digun gutxieneko distantziara errespetatu behar izaten da. Moduluen arteko gutxieneko tartea honela ezartzen da: egunik okerrenaren eguzki-eguerdian (gutxieneko eguzki-altuera), ilara baten goiko ertzaren itzala, gehienez ere, hurrengo lerroaren beheko ertzaren gainean proiektatu behar da.

Proiektu honetan, **aurreko lerroak ez dio itzalik egingo dio atzeko lerroari, panelak estalkian kokatuko baitira, harekiko planokide.**

2.3 EROALEEN SEKZIOAREN KALKULUA

Eroaleen sekzioa kalkulatzeko, instalazio fotovoltaikoa bi zatitan banatzen da: **Korronte Zuzeneko Zirkuitua (KZ)** eta **Alternoko Zirkuitua (KA)**.

Eroale elektrikoen sekzioa kalkulatzeko, **IDAEren Baldintza Teknikoen Orrian** eta **Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoan** adierazitako baldintzen arabera egingo dugu:

Kable baten sekzioa erregelamenduz zehazteko, hiru baldintza hauek aldi berean betetzen dituen gutxieneko sekzio normalizatua kalkulatu behar da:

- *Gehieneko intentsitate onargarriaren edo berotzearen irizpidea*

Kablearen eroalearen tenperaturak, karga osoan eta erregimen iraunkorrean, ez du inoiz gainditu behar kablea isolatzeko erabiltzen diren materialei esleitutako gehieneko tenperatura onargarria.

- *Tentsio-erorketaren irizpidea*

Kableak garraiatutako potentzia galtzea eragiten du eroaleetan zehar korrontea zirkulatzeak, eta kanalizazioaren jatorriko eta muturreko tentsioen arteko tentsio-erorketa edo diferentzia. Tentsio-erorketa horrek araudiak instalazioaren zati bakoitzean ezarritako mugak baino txikiagoa izan behar du, kableak elikatzen dituen hargailuen funtzionamendua bermatzeko.

- *Zirkuitulaburreko intentsitatearen irizpidea*

Zirkuitulabur baten edo iraupen laburreko gainintentsitate baten ondorioz kablearen eroaleak lor dezakeen tenperaturak ez du gainditu behar kablea isolatzeko erabilitako materialei esleitutako iraupen laburreko gehieneko tenperatura onargarria (5 segundo baino gutxiagorako).

Eguzki-instalazio fotovoltaikoetarako, IDAEren "Sarera konektatutako instalazioen baldintza teknikoen orriak" hau adierazten du tentsio-erorketaren irizpiderako:

"Eroaleen sekzioa nahikoa izango da kableetako eta konexio-kutxetako tentsio-galerak KZ zatiko lan-tentsioaren %1,5 baino txikiagoak eta KA zatian %2 baino txikiagoak izango direla ziurtatzeko".

2.3.1 Zuzeneko zirkuitua, KZ

Moduluetako serieak sorgailu fotovoltaikoan konektatzeko, kobrezko eroaleak erabiliko ditugu, ITC-BT-14 arauaren eta sarera konektatutako instalazio fotovoltaikoetarako gomendioen arabera:

"Eroale guztiak kobrezkoak izango dira (UNE 21022/IEC 228 arauaren arabera). Horiek polietileno erretikulatuarekin isolatuko dira, RVK 0,6/1 kV isolamenduarekin, UNE 21123 arauaren arabera normalizatuta. Hauek osatuko dute banaketa-sarea: eroale-hirukoteen multzoa, RV–K 0.6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90 motako kobrezko eroale isolatuak –zeinak ez baitira izango 1.000 V-etik

beherako tentsio izendatukoak–, erantsitako kalkuluen araberako sekzioa, euste-elementuak, etab. KA banaketa-sarea, inbertsoretik kontagailuetaraino, RV–K 0,6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90 motako kobrezko hirugarren eroale-hirukote isolatuek osatzen dute, 1.000 V-etik beherako tentsio izendatua izan gabe".

Isolamendu termoegonkorra duten eroaleak erabiltzean, zerbitzu jarraituan eroalearen gehieneko tenperatura onargarria 90 °C-koa izango da.

- ✓ **Sekzioaren kalkulua:**

A1 tartea: FV moduluak –inbertsore fotovoltaikoetara

Sorkuntza puntuak, 121,9kWp-ko instalazio fotovoltaikoa eta 50kW-ko potentzia izendatuko 2 inbertsore ditu, eta sistema trifasiko orekatua osatzen du.

Esan bezala, inbertsoreak, hainbat moduluko serierekin egongo dira konektatuta. Inbertsoreek (+,-) sarrera bat dute MPPT segimenduko potentzia maximoko erregulagailuetara.

Serieak osatzen dituzten eroaleen sekzioa dagokion inbertsore fotovoltaikora iritsi arte kalkulatzeko, kontuan hartu behar da beste batzuk baino serie luzeagoak egongo direla. Horregatik, inbertsoreen kokapena ezagututa, serie luzeenaren luzera erabiltzen da eroaleen sekzioa kalkulatzeko. Inbertsoreak jabetzaren zerbitzarien gelan kokatuko dira, muga-puntuko kontsumo-kontagailutik eta kontsumoaren babesen koadro orokorretik gertu.

Funtzionamendu-baldintza optimoetan, moduluek potentzia maximoko puntuan (MPP) lan egiten dute, eta hori, sekzioaren kalkuluaren ikuspuntutik, kasurik okerrena da. Gainera, kontuan hartuko ditugu tenperaturaren araberako tentsioaren eta intentsitatearen balio maximoak eta minimoak, eroaleen sekzioa behar bezala dimentsionatzeko kasurik okerrenetan.

Korronte zuzeneko zatiko eroaleen sekzioa kalkulatzeko, adierazpen hau erabiliko da:

$$S = \frac{2 \times I \times L \times cos\varphi}{k_{CU} \times e}$$

edo

$$S = \frac{2 \times P \times L}{k_{CU} \times e \times U}$$

non I: intentsitatea amperetan

P: potentzia Wattetan

U: tentsioa Voltetan

cosφ: potentzia-faktorea

L: batez besteko luzera metrotan

S: sekzioa mm²-tan

K_{CU}: kobrearen eroankortasuna $\frac{m}{\Omega \times mm^2}$ =56-tan

e: linean onartutako gehieneko tentsio-erorketa (%1,5 U). Hartara, honako hau dugu:

Serie-tentsio maximoa (18 modulu) = 790,38 Vmp

Serieko intentsitate maximoa =13,10 Adc

Gehieneko luzera: 70 m

Tentsio-erorketa maximoa (%1,0)= 7,904 Vdc

cosΦ=1

k_{CU}= 56 $\frac{m}{\Omega \times mm^2}$

Balio horiekin, hau lortuko dugu:

A TARTEA - KZ zirkuituak - Modulu fotovoltaikoetatik inbertsorera																
Zirkuitua	Tentsioa (V)	Korrontea (A)	Potentzia (kW)	Eroalearen luzera (m)	Korrontea maximoaren dimentsionamendua ITC BT-40-aren arabera (A)	ΔV (%)	ΔV (V)	Eroalea	ΔV maximoaren araberako sekzioa (mm2)	Aukeratutako sekzioa (mm2)	Sekzioaren intentsitate maximoa ITC-BT-19 (A)	ΔV (V)	ΔV (%)	Potentzia galera (W)	Potentziaren galera portzentuala (%)	Babeserako fusibleen intentsitate nominala (A)
L1	790,38	13,10	10,4	70	16,38	1,00%	7,904	Cu	4,14	6	57	5,5	0,69%	71,5	0,69%	25

8. Taula: A tarteko eroale-sekzioa, FV modulutik inbertsoreraino.

Modulu fotovoltaikoen eta inbertsoreen arteko zuzeneko tarterako ZZ –F (AS) 1,8 kV DC mahuka erabiliko da, 1 x 6 mm²-ko sekziokoa. Positiboa eta negatiboa eraman behar dira serie bakoitzean.

Eroalearen sekzio honetarako, ITC-BT 40 jarraibidean eta ITC-BT 19 jarraibidean ezarritakoa betetzen da (airean onar daitezkeen intentsitateak (A), 40ºC; karga duten eroaleen kopurua; eta XLPE isolamenduaren izaera.

Egiaztatu behar da kalkulu-intentsitatea eroaleak onartzen duen intentsitate maximoa baino txikiagoa dela (1. taula, ITC-BT-19), tenperaturaren ondoriozko zuzenketa-faktore batekin (7. taula, ITC-BT-06).

$$I_{máx} \times k \geq I_{kalk}$$

ISC baldintza estandarretako moduluaren zirkuitulaburreko intentsitatea da, ITC-BT-40 arauaren arabera %25 handituta. 6 mm²-ko kablerako onartzen den korronte maximoa aztertzen da, string paraleloetan.

$$I_{kalk} = 1{,}25 \times I_{SC} = 1{,}25 \times 14.14 \times 1 = 17{,}675$$

Hala, kanal babesleko kable polobakarren kasuan, instalazioa ITC-BT-19 horren B1 motakoa izango litzateke; beraz, 6 mm²-ko sekzio instalatuan, kate gurutzatuko polietilenozko (2xXLPE) isolamendu termofiloa duen kablearekin, haren intentsitate maximo onargarria 49 A izango litzateke.

ITC-BT-06 jarraibideko 7. taularen arabera, polietileno erretikulatua duten kable isolatuen kasuan, 0,9ko zuzenketa-faktorea izango litzateke 50 °C-ko tenperaturan; beraz, instalatutako eroalearen gehieneko intentsitate onargarria 49 x 0,9=**44,1A** izango litzateke, zehaztutako linearen zerbitzu-intentsitatea baino handiagoa (17,675A).

2.3.2 Alternoko zirkuitua, KA

Zirkuitu hori inbertsore trifasiko bakoitzaren irteeratik enpresa banatzaileari proposaturiko behe-tentsioko banaketa-sarearekiko lotuneraino doa.

Kableatua aukeratzeko, UNE 20 460–5–523 eta ITC–BT–07 erreferentzia-arauei jarraituko zaie.

Sistema de instalación	Sistema de canalización (calidad mínima)		Cable	
Superficial	Tubo 4321 No propagador de la llama	Compresión Fuerte (4), Impacto Media (3), Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. UNE-EN 50086-2-1	RZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-4
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama, Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
Empotrado	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2	DZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-5
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
Enterrado	Tubo: (Propiedades de propagación de la llama no declaradas)	Compresión 250/450N (hormigón / suelo ligero), Impacto Ligera / Normal. UNE-EN 50086-2-4	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
Canal de obra [3]			RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
Canalización prefabricada UNE-EN 60439-2				
Nota 1: Según la norma UNE 21 022 los conductores clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible. Nota 2: las normas de la serie UNE 21123 también incluyen las variantes de cables armados y apantallados que puede ser conveniente utilizar en instalaciones particulares. Nota 3: Cuando en una canal de obra se utilicen tubos o canales protectoras, éstos deberán cumplir con las características prescritas para sistemas de instalación empotrados.				

9. Taula: Kableen eta eroapen-sistemen gutxieneko ezaugarriak

Intensidad max. admisible (A) en el conductor de cobre (cable unipolar RZ1-K)
(en función de la sección del cable y del tipo de instalación)

tipo de instalación	Sección nominal del conductor (Cu), mm²										
	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos empotrados en pared de obra (1)	60	80	106	131	159	202	245	284	338	386	455
tubos en montaje superficial											
canal protectora											
conductos cerrados de obra de fábrica											
tubos enterrados (2)	77	100	128	152	184	224	268	304	340	384	440

Nota 1: Según tabla 1 de la ITC-19, método B, columna 8, temperatura ambiente 40 ºC;
Nota 2: ITC-BT 07 Aptdo. 3.1.2.1 y factor de corrección 0,8 según aptdo. 3.1.3

10. Taula: Sekzioaren eta intentsitate maximoaren arteko baliokidetasunen taula

B1 tartea: 50kW-ko frontoiko inbertsore fotovoltaikotik – Babes-koadrora

Korronte alternoko zirkuitu hori trifasikoa da. Sungrowren SG50CX inbertsorearen irteeratik babes-armairuraino 4 eroale aterako dira (3 fase+neutroa).

KA-ko eroaleen sekzioak kalkulatzeko, urrats hauek egin dira:

- Inbertsore fotovoltaikoak eman dezakeen potentzia maximoa potentzia izendatua da.
- Zirkuituaren intentsitatea kalkulatzeko, sistema trifasikoetarako ekuazio hau erabiltzen da (potentzia handieneko ekipoa hautatzen dugu):

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{50.000}{\sqrt{3} \times 400 \times 1} = 72{,}17 \ A$$

Non:

I: intentsitatea amperetan

P: inbertsorearen potentzia maximoa Wattetan = 50.000 W

U: tentsioa Voltetan = 400 V

cosφ: potentzia-faktorea = 1, MPPT baldintzetan

- Inbertsore bakoitzaren irteeran eroaleak instalazio fotovoltaikoaren babes-armairura eramango dira. Zirkuituak amperetan zer intentsitate duen jakin ondoren, behe-tentsioko banaketarako lurpeko sareetako eroaleei buruzko ITC–BT–07 jarraibidean jasotako arauari jarraikiz, behar diren parametroak lortzen ditugu eskatutako gutxieneko sekzioko eroalea definitzeko.

Babesen koadro orokorra inbertsore fotovoltaikoen ondoan kokatuko da.

- Gehienez ere %2ko balioa izango du korronte alternoko zirkuitu osoan, bezeroaren barneko sarearekin konektatu arte.
- 2. taularen arabera (gehieneko intentsitate onargarria) eta tentsio-erorketaren irizpidea kontuan hartuta, behar den gutxieneko sekzioa egiaztatu behar da:

$$S = \frac{\sqrt{3} \times I \times L \times cos\varphi}{k_{CU} \times e}$$

edo:

$$S = \frac{P \times L}{k_{CU} \times e \times U}$$

Non:

Tentsioa: 400 V

Garraiatu beharreko gehieneko potentzia: 50kW

Luzera trifasikoa: 50m

Tentsio-erorketa (%1): 4V

$cos\varphi$ =1

k_{CU}=56

Balio horiekin, hau lortuko dugu:

B1 TARTEA - KA ZIRKUITUA - 1. Inbertsoretik babes koadrora																	
Zirkuitua	Tentsioa (V)	Korrontea (A)	Potentzia (kW)	Cos φ	Eroalearen luzera (m)	Korrontea maximoaren dimentsionamendua ITC-BT-40-aren arabera (A)	ΔV (%)	ΔV (V)	Eroalea	ΔV maximoaren araberako sekzioa (mm2)	Aukeratutako sekzioa (mm2)	Sekzioaren intentsitate maximoa ITC-BT-19 (A)	ΔV (V)	ΔV (%)	Potentzia galera (W)	Potentziaren galera portzentuala (%)	Babesen intentsitate nominala (A)
L1	400	72,17	50	1	50	90,21	1,5%	6	Cu	18,60	35	124	3,19	0,80%	398,60	0,80%	100

11. Taula: B1 tarteko eroale-sekzioa, 1. inbertsoretik babesen koadrora

Horrela, inbertsore fotovoltaikoaren irteeratik babes armairuraino, balio normalizatuen arabera, 1 x 35 mm² sekzio minimoko eroaleak erabiliko dira.

Instalatu beharreko eroaleak RZ1 0,6/1kV motakoak izango dira, 4x(1x35) + 16mm²-ko TT sekzioko halogenorik gabekoak instalatzea erabaki da.

B2 tartea: 50kW-ko bigarren inbertsore fotovoltaikotik – Babes-koadrora

Korronte alternoko zirkuitu hori trifasikoa da. Sungrowren SG50CX inbertsorearen irteeratik babes-armairuraino 4 eroale aterako dira (3 fase+neutroa).

Non:

Tentsioa: 400 V

Garraiatu beharreko gehieneko potentzia: 50kW

Luzera trifasikoa: 10m

Tentsio-erorketa (%1): 4V

$\cos\varphi$ =1

k_{CU}=56

Balio horiekin, hau lortuko dugu:

B2 TARTEA - KA ZIRKUITUA - 2. Inbertsoretik babes koadrora																	
Zirkuitua	Tentsioa (V)	Korrontea (A)	Potentzia (kW)	Cos φ	Eroaleraren luzera (m)	Korrontea maximoaren dimentsionamendua ITC BT-40-aren arabera (A)	ΔV (%)	ΔV (V)	Eroalea	ΔV maximoaren araberako sekzioa (mm2)	Aukeratutako sekzioa (mm2)	Sekzioaren intentsitate maximoa ITC-BT-19 (A)	ΔV (V)	ΔV (%)	Potentzia galera (W)	Potentziaren galera portzentuala (%)	Babesen intentsitate nominala (A)
L1	400	72,17	50	1	10	90,21	1,5%	6	Cu	3,72	35	124	0,64	0,16%	79,72	0,16%	100

12. Taula: B2 tarteko eroale-sekzioa, 2. inbertsoretik babesen koadrora

Horrela, inbertsore fotovoltaiko bakoitzaren irteeratik babes armairuraino, balio normalizatuen arabera, 1 x 35 mm² sekzio minimoko eroaleak erabiliko dira.

Instalatu beharreko eroaleak RZ1 0,6/1kV motakoak izango dira, 4x(1x35) + 16mm²-ko TT sekzioko halogenorik gabekoak instalatzea erabaki da.

B3 tartea: 100kW-ko inbertsore fotovoltaikoen baturatik – Konexio Puntura

Non:

Tentsioa: 400 V

Garraiatu beharreko gehieneko potentzia: 100kW

Luzera trifasikoa: 10m

Tentsio-erorketa (%1): 4V

$\cos\varphi$ =1

k_{CU}=56

Balio horiekin, hau lortuko dugu:

B3 TARTEA - KA ZIRKUITUA - 10kW-ko inbertsore baturatik konexio puntura																	
Zirkuitua	Tentsioa (V)	Korrontea (A)	Potentzia (kW)	Cos φ	Eroalearen luzera (m)	Korrontea maximoaren dimentsionamendua ITC-BT-40-aren arabera (A)	ΔV (%)	ΔV (V)	Eroalea	ΔV maximoaren araberako sekzioa (mm2)	Aukeratutako sekzioa (mm2)	Sekzioaren intentsitate maximoa ITC-BT-19 (A)	ΔV (V)	ΔV (%)	Potentzia galera (W)	Potentziaren galera portzentuala (%)	Babesen intentsitate nominala (A)
L1	400	144,34	100	1	10	180,42	1,5%	6	Cu	7,44	70	193	0,64	0,16%	159,44	0,16%	160

13. Taula: B3 tarteko eroale-sekzioa, inbertsore baturatik babesen koadrora

Horrela, inbertsore fotovoltaiko bakoitzaren irteeratik babes armairuraino, balio normalizatuen arabera, 1 x 70 mm² sekzio minimoko eroaleak erabiliko dira.

Instalatu beharreko eroaleak RZ1 0,6/1kV motakoak izango dira, 4x(1x70) + 35mm²-ko TT sekzioko halogenorik gabekoak instalatzea erabaki da.

2.3.2.1 Zuzenketa-ondorioen azterketa

- *Desoreka-faktorea, kable bat baino gehiagoko elikapenetan*

Eroale polobakarretan, faseko eroale bat baino gehiago dituzten eroale unipolarretan, korronte onargarria %10 murrizten da. Proiektu honetan ez da zuzenketa faktore hau aplikatu behar.

- *Giro-tenperaturaren faktorea*

Intentsitate maximoa kalkulatzeko erabilitako taula 40ºC-ko giro-tenperaturarekin bat datorrenez, aplikatu beharreko zuzenketa-faktorea 1 izango da.

- *Eguzkiak emateagatik aplikatu beharreko faktorea*

Eguzkitan dauden eroaleei intentsitate onargarriaren %10eko murrizketa aplikatuko zaie, esposizio horren ondorioz gerta daitezkeen tenperatura-igoerak kontuan hartzeko. Kasu honetan, kableatua babestutako armairu batean eta lur azpiko tuboan kokatuko da, eta bertatik eraikinera sartuko da zuzenean. Beraz, ez da baliatuko zuzenketa faktore hau.

- *Kable-multzoaren araberako faktorea*

Arauaren C.52.3 taulako murrizte-faktoreak erabiliko dira.

Tabla C.52.3 – Factores de reducción para grupos de varios circuitos o de varios cables multipolares (a utilizar con los valores de corrientes admisibles de la tabla C.52.1)

Punto	Disposición	Número de circuitos o de cables multipolares								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	Agrupados en el aire, en una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente	1,00	0,80	0,70	0,65	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
2	Capa única sobre muros, suelos o bandejas no perforadas	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	–	–	–
3	Capa única fijada directamente al techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	–	–	–
4	Capa única sobre bandejas perforadas horizontales o verticales	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	–	–	–
5	Capa única sobre bandeja de escalera, soportes o bridas de amarre, etc.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	–	–	–

Kasu honetan, proiektu honetan ez da zuzenketa-faktore hori aplikatuko, linea horretarako kanalizazio esklusiboa egingo baita.

Beraz, intentsitate onargarria ez zaio zuzenketarik eragingo.

Bizkaian, 2024ko abuztuaren 9an
Industria-ingeniari teknikoa
9.264. elkargokidea



Koldo García Madariaga jauna

3 DOKUMENTUA: PLANOAK

UDALERRIA: ORIO (20810)
LURRALDE HISTORIKOA: GIPUZKOA
UTM KOORDENATUAK: 30T ; 571083,54 mE ; 4792847,13 mN
KOORDENATUAK: Longitud 43.285; Latitud -2.1235



NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
KOLDO GARCIA MADARIAGA
ALAZNE ARRUTI BENGOETXEA

PROYECTO / EGITASMOA:
JUAN ZARAGUETA ESKOLAN AUTOKONTSUMORAKO 100 KW-KO EGUZKI-INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOA

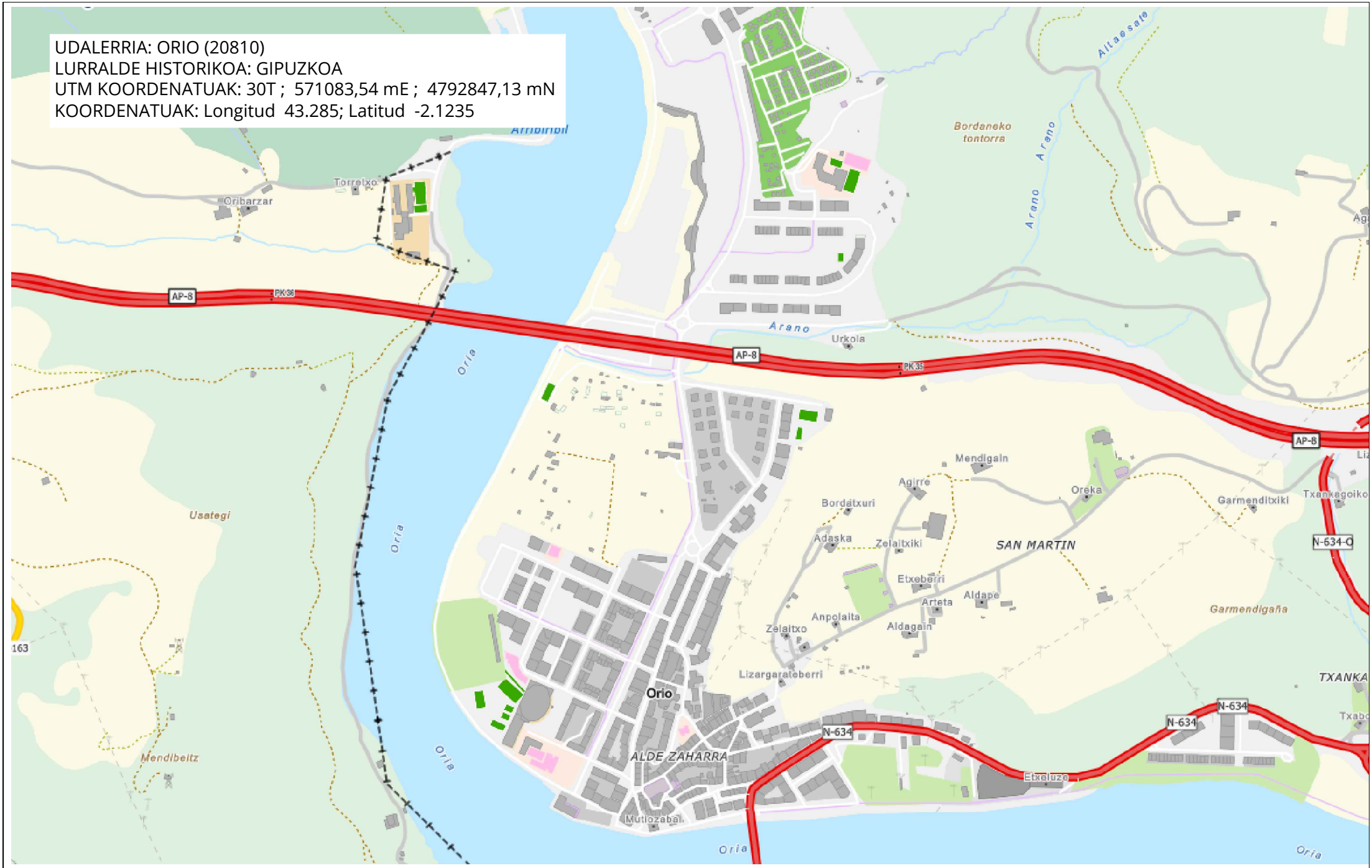
EXPTE / ESPTEA: 24AUT_340
FECHA / DATA: 2024/06/12

SITUACION / KOKAPENA:
ABAROMENDI KALEA 11, 20810, ORIO (GIPUZKOA)

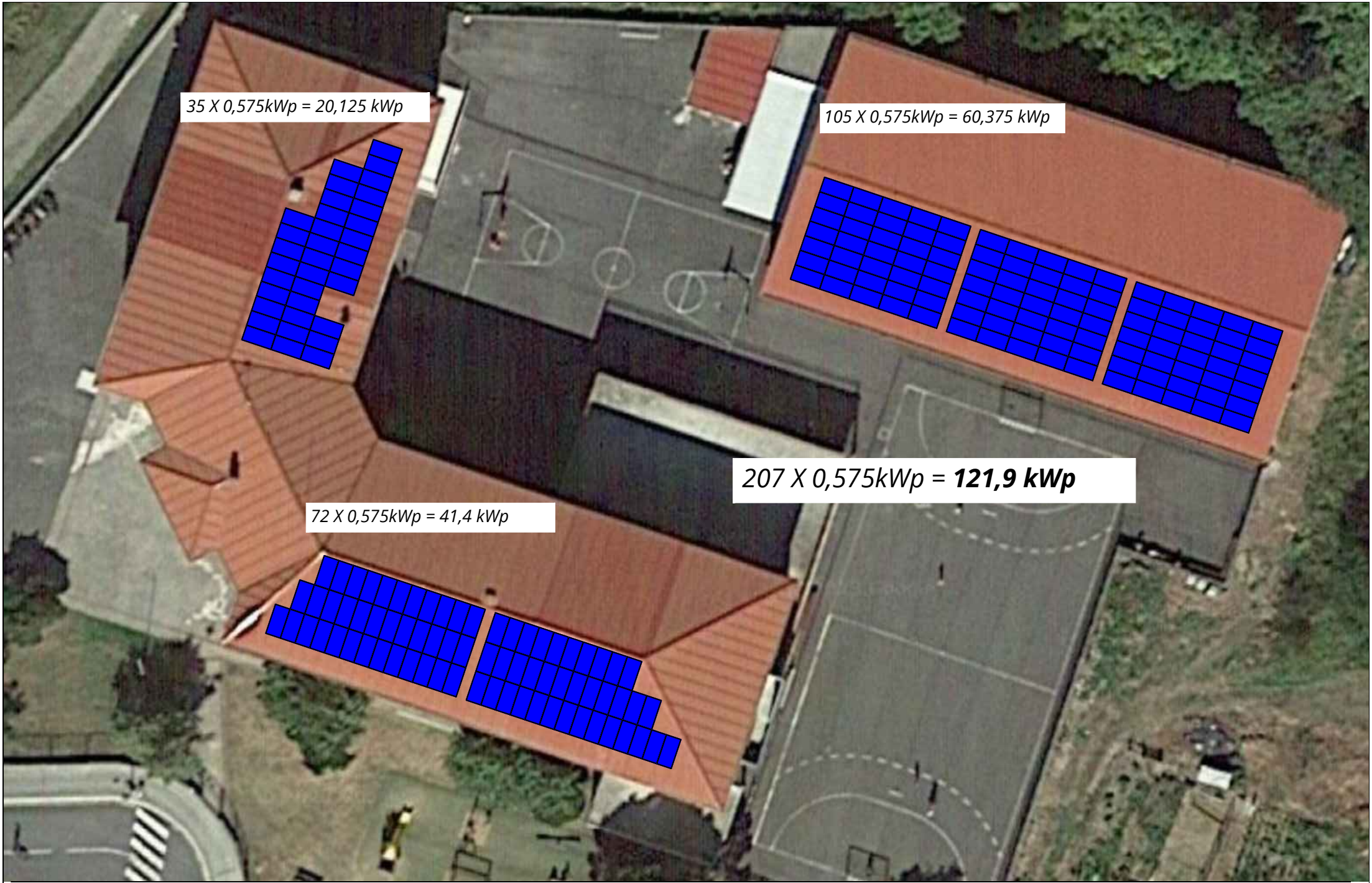
CLIENTE / BEZERO: ORIOKO UDALA

PLANO / PLANUA:
PLANO DE SITUACIÓN / KOKAPEN-PLANOA

ULTIMA REVISION:
ESCALA / ESKALA: S/E
Nº PLANO / PLANU ZKIA: n001



NAFARKOOP ENERGIA S.COOP KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA) TLF. 948 504 135 E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/	INGENIEROS / INGENIEROAK: KOLDO GARCIA MADARIAGA ALAZNE ARRUTI BENGOETXEA	PROYECTO / EGITASMOA: JUAN ZARAGUETA ESKOLAN AUTOKONTSUMORAKO 100 KW-KO EGUZKI-INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOA EXPTE / ESPTEA: 24AUT_340 FECHA / DATA: 2024/06/12	SITUACION / KOKAPENA: ABAROMENDI KALEA 11, 20810, ORIO (GIPUZKOA) CLIENTE / BEZERO: ORIOKO UDALA	PLANO / PLANUA: PLANO DE SITUACIÓN (2)/ KOKAPEN-PLANOA (2) ULTIMA REVISION: ESCALA / ESKALA: S/E Nº PLANO / PLANU ZKIA: n002	



NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
KOLDO GARCIA MADARIAGA
ALAZNE ARRUTI BENGOETXEA

PROYECTO / EGITASMOA:
JUAN ZARAGUETA ESKOLAN AUTOKONTSUMORAKO 100 KW-KO EGUZKI-INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOA

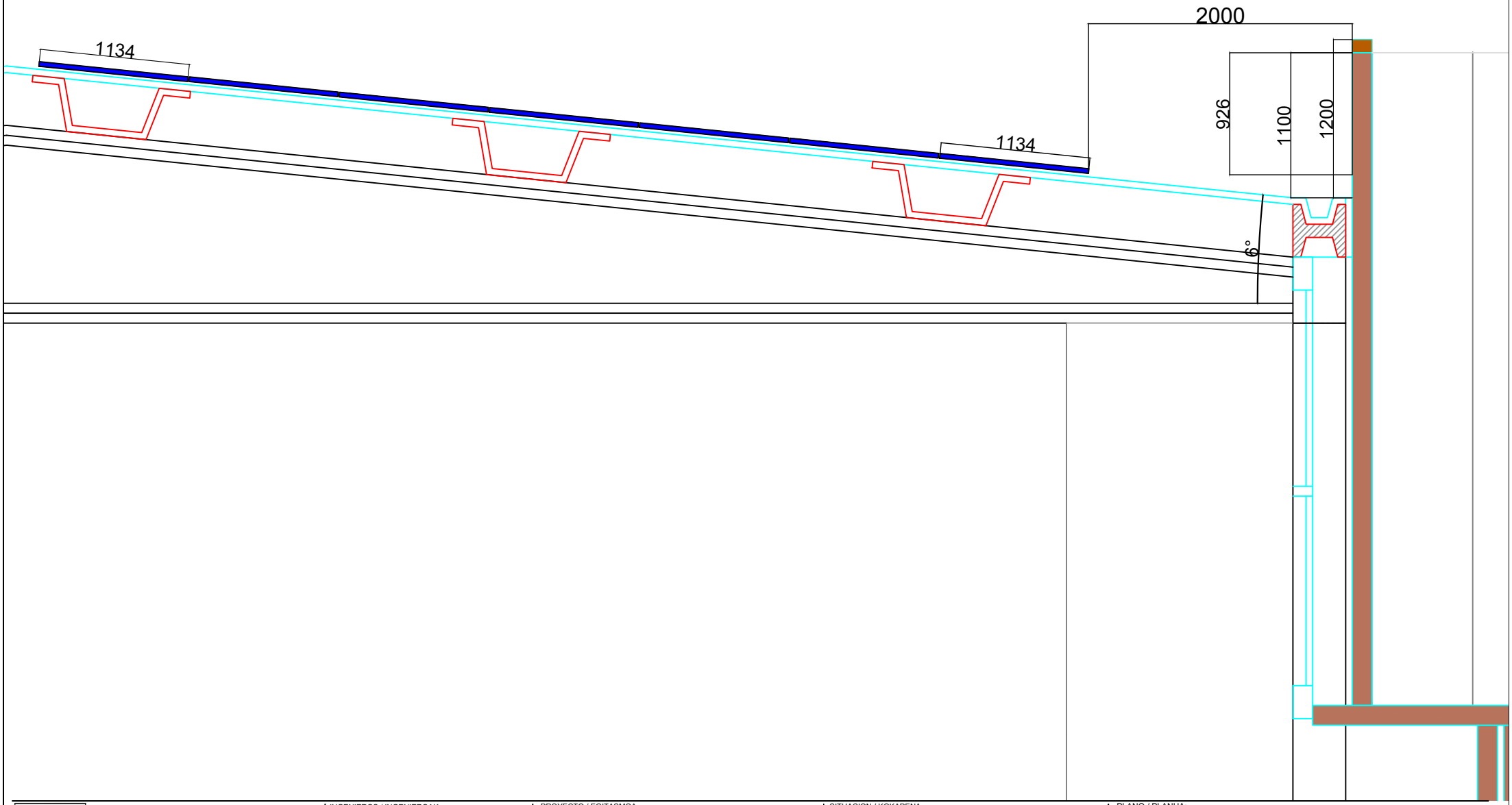
EXPTE / ESPTEA: 24AUT_340 | FECHA / DATA: 2024/06/12

SITUACION / KOKAPENA:
ABAROMENDI KALEA 11, 20810, ORIO (GIPUZKOA)

CLIENTE / BEZERO: ORIOKO UDALA

PLANO / PLANUA:
PLANO DE DISTRIBUCIÓN / DISTRIBUZIO-PLANOA

ULTIMA REVISION:
ESCALA / ESKALA: 1 : 100
Nº PLANO / PLANU ZKIA: n003



NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
KOLDO GARCIA MADARIAGA
ALAZNE ARRUTI BENGOETXEA

PROYECTO / EGITASMOA:
JUAN ZARAGUETA ESKOLAN AUTOKONTSUMORAKO 100 KW-KO EGUZKI-INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOA

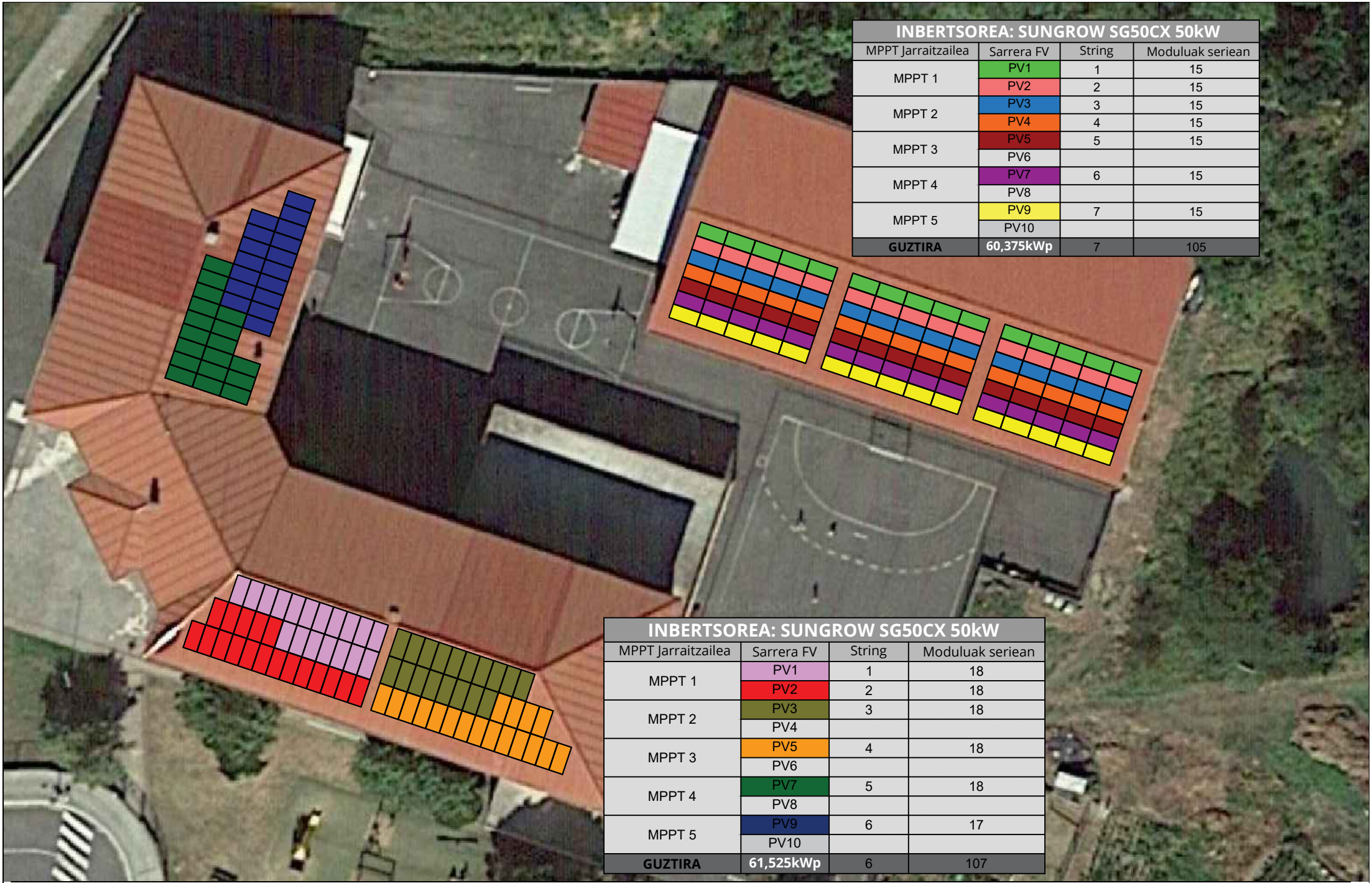
EXPTE / ESPTEA: 24AUT_340
FECHA / DATA: 2024/06/12

SITUACION / KOKAPENA:
ABAROMENDI KALEA 11, 20810, ORIO (GIPUZKOA)

CLIENTE / BEZERO: ORIOKO UDALA

PLANO / PLANUA:
PLANO DE DISTRIBUCIÓN / DISTRIBUZIO-PLANOA

ULTIMA REVISION:
ESCALA / ESKALA: 1 : 100
Nº PLANO / PLANU ZKIA: n003



INBERTSOREA: SUNGROW SG50CX 50kW			
MPPT Jarraitzailea	Sarrera FV	String	Moduluak seriean
MPPT 1	PV1	1	15
	PV2	2	15
MPPT 2	PV3	3	15
	PV4	4	15
MPPT 3	PV5	5	15
	PV6		
MPPT 4	PV7	6	15
	PV8		
MPPT 5	PV9	7	15
	PV10		
GUZTIRA	**60,375kWp**	7	105

INBERTSOREA: SUNGROW SG50CX 50kW			
MPPT Jarraitzailea	Sarrera FV	String	Moduluak seriean
MPPT 1	PV1	1	18
	PV2	2	18
MPPT 2	PV3	3	18
	PV4		
MPPT 3	PV5	4	18
	PV6		
MPPT 4	PV7	5	18
	PV8		
MPPT 5	PV9	6	17
	PV10		
GUZTIRA	**61,525kWp**	6	107

NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
KOLDO GARCIA MADARIAGA
ALAZNE ARRUTI BENGOETXEA

PROYECTO / EGITASMOA:
JUAN ZARAGUETA ESKOLAN AUTOKONTSUMORAKO 100 KW-KO EGUZKI-INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOA

EXPTE / ESPTEA: 24AUT_340 | FECHA / DATA: 2024/06/12

SITUACION / KOKAPENA:
ABAROMENDI KALEA 11, 20810, ORIO (GIPUZKOA)

CLIENTE / BEZERO: ORIOKO UDALA

PLANO / PLANUA:
PLANO DE CONEXIÓN/ KONEXIOEN PLANOA

ULTIMA REVISION: | ESCALA / ESKALA: 1 : 100 | Nº PLANO / PLANU ZKIA: n004



NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
KOLDO GARCIA MADARIAGA
ALAZNE ARRUTI BENGOETXEA

PROYECTO / EGITASMOA:
JUAN ZARAGUETA ESKOLAN AUTOKONTSUMORAKO 100 KW-KO EGUZKI-INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOA

EXPTE / ESPTEA: 24AUT_340
FECHA / DATA: 2024/06/12

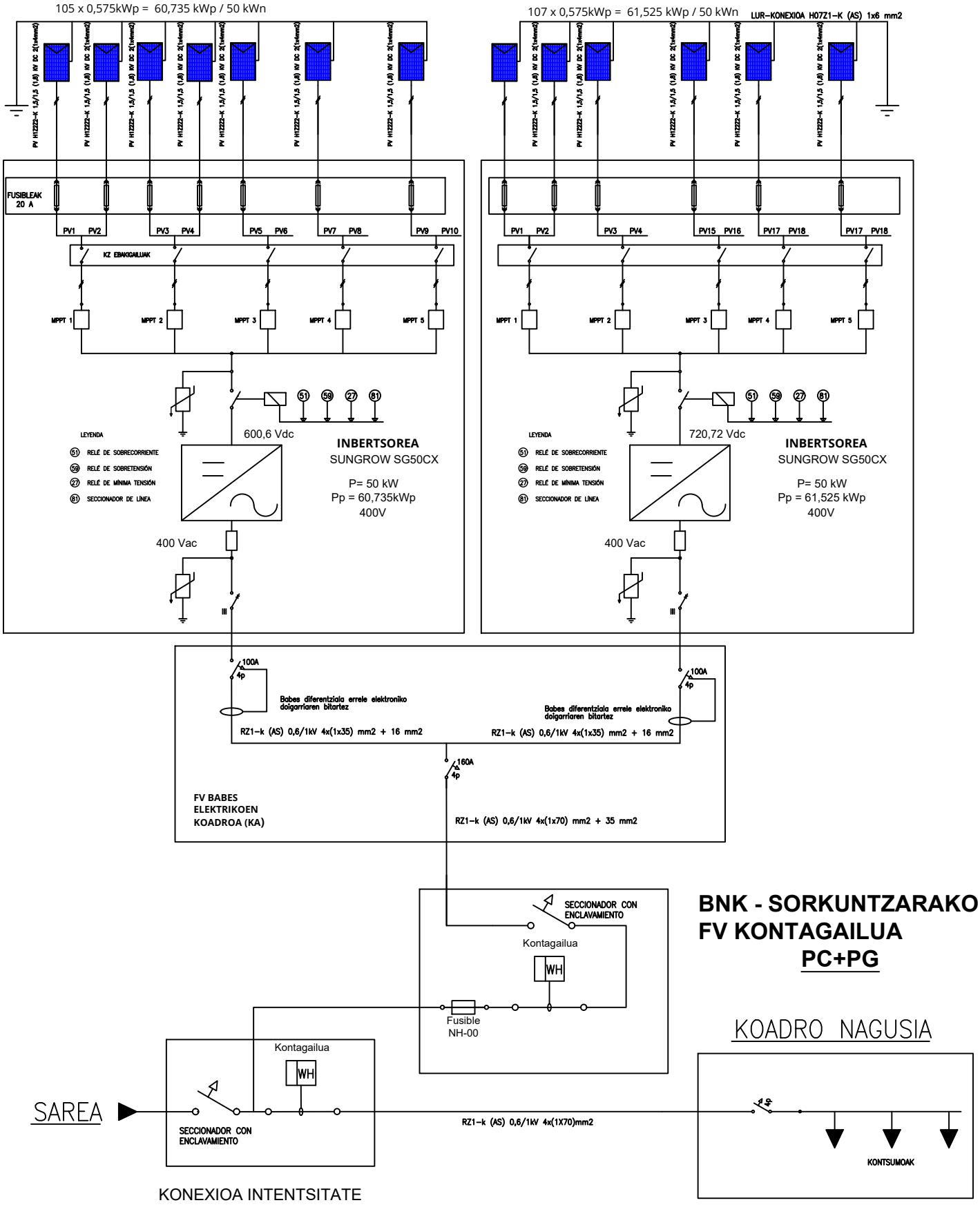
SITUACION / KOKAPENA:
ABAROMENDI KALEA 11, 20810, ORIO (GIPUZKOA)

CLIENTE / BEZERO: ORIOKO UDALA

PLANO / PLANUA:
PLANO DE CANALIZAZCIÓN/ KANALIZAZIOEN PLANOA

ULTIMA REVISION:
ESCALA / ESKALA: 1 : 100
Nº PLANO / PLANU ZKIA: n005

EGUZKI EREMUA 121,90 kWp / 100 kWn



BNK - SORKUNTZARAKO FV KONTAGAILUA PC+PG

KONEXIOA INTENTSITATE TRANSFORMADOREEN BORNETAN (KONTAGAILUAREN AURRETIK), BABES ETA NEURRI KOADROAN

NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
KOLDO GARCIA MADARIAGA
ALAZNE ARRUTI BENGOETXEA

PROYECTO / EGITASMOA: JUAN ZARAGUETA ESKOLAN AUTOKONTSUMORAKO 100 KW-KO EGUZKI-INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOA	SITUACION / KOKAPENA: ABAROMENDI KALEA 11, 20810, ORIO (GIPUZKOA)	PLANO / PLANUA: ESQUEMA UNIFILAR / ESKEMA UNIFILARRA	
EXPTE / ESPTEA: 24AUT_340 — FECHA / DATA: 2024/06/12	CLIENTE / BEZERO: ORIOKO UDALA	ULTIMA REVISION:	ESCALA / ESKALA: S/E — Nº PLANO / PLANU ZKIA: n006

4 DOKUMENTUA: BALDINTZA OROKORREN AGIRIA

4 DOKUMENTUAREN AURKIBIDEA

4 DOKUMENTUA: BALDINTZA OROKORREN AGIRIA 56
4.1 BALDINTZA OROKORREN AGIRIA 58
4.1.1 BALDINTZA OROKORRAK 58
4.1.2 ERREGELAMENDUAK ETA ARAUAK 58
4.1.3 MATERIALAK 58
4.1.4 OBRAK EGITEA 58
4.1.5 PROIEKTUAREN INTERPRETAZIOA ETA GARAPENA 59
4.1.6 OBRA OSAGARRIAK 59
4.1.7 ALDAKETAK 60
4.1.8 OBRA AKASTUNA 60
4.1.9 BALIABIDE OSAGARRIAK 60
4.1.10 OBREN KONTSERBAZIOA 60
4.1.11 OBREN HARRERA 60
4.2 BALDINTZA EKONOMIKOAK 61
4.2.1 OBRA ORDAINTZEA 61
4.2.2 PREZIOAK 61
4.2.3 PREZIOAK BERRIKUSTEA 61
4.2.4 PENALIZAZIOAK 61
4.2.5 KONTRATUA 61
4.2.6 ERANTZUKIZUNAK 62
4.2.7 KONTRATUA DESEGITEA 62
4.2.8 LIKIDAZIOA, KONTRATUA DESEGINEZ GERO 62
4.3 BALDINTZA FAKULTATIBOAK 63
4.3.1 BETE BEHARREKO ARAUAK 63
4.3.2 LANGILEAK 63
4.3.3 AURRETIKO AZTERKETAK ETA SAIAKUNTZAK 64
4.4 BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIA 64
4.4.1 LUR-MUGIMENDUA 64
4.4.2 HORMIGOIAK 65
4.4.3 EGITURA METALIKOA 66
4.4.4 BALDINTZA TEKNIKO ELEKTRIKOAK 66
4.4.4.1 EKIPO ELEKTRIKOAK 66
4.4.4.2 KOADRO ELEKTRIKOAK 68
4.4.4.3 LUR-KONEXIOA 69
4.4.4.4 GAUZATZEA ETA MARTXAN JARTZEA 69
4.4.5 INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOEN BALDINTZA TEKNIKOAK 70
4.4.5.1 OSAGAIAK ETA MATERIALAK 70
4.4.5.2 MANTENTZE-LANAK 75
4.4.5.3 INDARREAN DAGOEN ARAUDIA 76

4.1 BALDINTZA OROKORREN AGIRIA

4.1.1 BALDINTZA OROKORRAK

Agiri hau aipatzen duen proiektuaren dokumentazioaren zati bat da, eta jarraibide izango da hura egiteko obretan.

Obra-zuzendaritzatzat hartzen dira zuzendaritzaz arduratzen diren goi-mailako ingeniaria eta/edo ingeniari teknikoa, eta kalitatearen kontrolaz eta segurtasunaren jarraipenaz arduratzen diren teknikariak, nahiz eta eginkizun horietako bat baino gehiago bete behar izan. Era berean, zuzendaritzatzat hartuko dira obra osoaren edo zati baten ardura duten teknikariak, betetzen duten eginkizunerako titulazio egokia izanda, dagokien kontratuak bermatutako erantzukizunarekin.

Obran esku hartze hutsagatik, pentsatzekoa da gremioek edo azpikontratek **baldintza orokorren agiri** hau ezagutu eta onartzen dutela.

4.1.2 ERREGELAMENDUAK ETA ARAUAK

Obra-unitate guztiak segurtasun-erregelamenduetan eta mota horretako instalazioetarako nahitaez bete behar diren arau teknikoetan adierazitako aginduak betez egingo dira, bai Estatuan, bai Autonomia Erkidegoan, bai Udalean, bai eta Memoria Deskribatzailean ezartzen diren gainerakoak betez ere.

Gainera, baldintza partikular hauei egokituko zaizkie, aipatu erregelamendu eta arauetan adierazitakoen osagarri.

4.1.3 MATERIALAK

Erabiltzen diren material guztiak lehen kalitatekoak izango dira. Proiektuan eta arau tekniko orokorretan adierazitako zehaztapenak eta ezaugarriak beteko dituzte, bai eta Energia Banatzeko Konpainiarenak ere (homologatu edo onetsi behar direnentzat).

Proiektuko agiri bakar batean agertzen diren materialen zehaztapen edo ezaugarri guztiak, nahiz eta beste dokumentuetan agertu ez, nahitaezkoak dira.

Proiektuko dokumentuetan kontraesanik edo omisiorik izanez gero, obraren zuzendaritza fakultatiboari jakinarazi beharko zaio, eta hark erabakiko du. Hutsegitea ezin izanen da zuzenean ordeztu, baimen espresurik gabe.

Obra hasi aurretik, erabiliko diren materialen katalogoak, laginak, berme- edo homologazio-ziurtagiriak aurkeztu beharko zaizkio zuzendaritza fakultatiboari. Zuzendaritza fakultatiboak onartu ez dituen materialak ezin izango dira erabili.

4.1.4 OBRAK EGITEA

HASIERA: kontratistak jabetzarekin sinatutako kontratuan agertzen den epean hasiko du obra.

Kontratistak idatziz edo zuzenean jakinarazi beharko dio zuzendaritza fakultatiboari lanak hasteko data.

EGITEKO EPEA: jabetzarekin sinatutako kontratuan edo, halakorik ezean, agiri honetako baldintzetan zehazten den epean burutuko da obra.

Kontratistak, plegu honetan edo Jabetzarekin ezarritako kontratuan agertzen diren alderdietako baten arabera, ikuskatze bat eskatzen badu, hark baldintzatutako ondorengo lanen bat egin ahal izateko, ikuskatze horretarako prestaturik eduki beharko du ohiko lan-erritmoari dagokion obra-kopuru bat.

Kontratistak ezarritako lan-erritmoa normala ez denean, edo aldeetako batek eskatuta, nahitaezko ikuskapenen programazioa itundu ahal izango da, obra-planaren arabera.

AGINDUEN LIBURUA. Kontratistak agindu-liburu bat izango du obran. Bertan, zuzendaritza fakultatiboak langilezainaren edo arduradunaren bitartez emango dizkion aginduak idatziko ditu, beharrezkotzat jotzen duenean ofizioz emango dizkionen kalterik gabe, eta jakinaren gainean dagoenak sinatu beharko du.

4.1.5 PROIEKTUAREN INTERPRETAZIOA ETA GARAPENA

Zuzendaritza fakultatiboari dagokio proiektuko dokumentuen interpretazio teknikoa egitea. Kontratista behartuta dago proiektuaren edo besteren inguruabarren ondorioz obra gauzatzean sortzen diren zalantzak, azalpenak edo kontraesanak adieraztera, betiere garaiz proiektuaren garrantziaren arabera.

Kontratistak bere gain hartuko du betebehar hori ez betetzeagatik egindako akatsen erantzukizuna, eta, ondorioz, bere kontura berregin beharko ditu proiektua behar bezala interpretatzeko lanak.

Obra behar bezala egiteko behar den guztia egin behar du kontratistak, nahiz eta baldintza-agirian edo proiektuko dokumentuetan berariaz adierazten ez den.

Kontratistak idatziz edo zuzenean eta garaiz jakinaraziko dio zuzendaritza fakultatiboari zein egunetan egongo den prest ikuskatzeko obraren zati bakoitza, ikuskatu behar edo komeni dela adierazi denean, edo geroago osorik edo zati batean ezkutuan geratu behar denean. Ezkutuan geratu behar duten obra-unitateetatik, likidazioa egiteko neurketarako behar diren datuak hartuko dira aurretik, eta zuzendaritza fakultatiboak sinatu beharko ditu horiek zuzen daudela ziurtatzeko. Baldintza hori betetzen ez bada, hark emandako datu edo neurketa-irizpideen arabera egingo da likidazioa.

4.1.6 OBRA OSAGARRIAK

Kontratistak proiektuko edozein dokumentutan zehaztutako obra-unitateetako edozein burutzeko beharrezkoak diren obra osagarri guztiak egin beharko ditu, nahiz eta bertan berariaz aipatu ez. Hori guztia kontratatutako zenbatekoa aldatu gabe, justifikatutako edo ageriko arrazoirik izan ezean.

4.1.7 ALDAKETAK

Kontratista behartuta dago proiektua aldatzearen ondorioz agintzen zaizkion obrak egitera, bai handitzean, bai murriztean edo, besterik gabe, aldatzean, baldin eta obren zenbatekoak kontratatutako balioaren %25 edo gehiago aldatzen ez badu.

Kontratistaren aurrekontuan ezarritako balioen arabera baloratuko dira, kontratuaren oinarritzat hartu baita. Obraren zuzendaritza fakultatiboak ahalmena du edozein obra-unitatetan aldaketak sartzeko, bere irizpidearen arabera, betiere proiektuan adierazitako baldintza teknikoak betetzen badituzte eta obraren guztizko zenbatekoa aldatzen ez bada.

4.1.8 OBRA AKASTUNA

Kontratistak proiektuan edo baldintza-orri honetan zehaztutakoarekin bat ez datorren obra-unitateren bat aurkitzen badu, zuzendaritza fakultatiboak onartu edo baztertu egin ahal izango du: lehenengo kasuan, hark bidezko iruditzen zaion prezioa finkatuko du, egon daitezkeen desberdintasunen arabera, eta kontratistak nahitaez onartu beharko du balorazio hori. Beste kasuan, gaizki egindako zatia berreraikiko da kontratistaren kontura, eta horrek ez du esan nahi erreklamazio ekonomikorik egin behar denik edo exekuzio-epea luzatu behar denik.

4.1.9 BALIABIDE OSAGARRIAK

Obra egiteko behar diren baliabide eta makina osagarri guztiak kontratistaren kontura izango dira. Horiek erabiltzean, indarrean dauden laneko segurtasun-erregelamendu guztiak betearazi beharko ditu, eta langileak babesteko behar diren baliabideak erabiltzera behartu.

4.1.10 OBREN KONTSERBAZIOA

Jabetzak behin betiko jaso arte egindako obra-unitateak egoera onean gorde beharko ditu kontratistak, eta bere kontura izango dira horren ondoriozko gastuak.

4.1.11 OBREN HARRERA

BEHIN-BEHINEKO HARRERA. Obrak amaitu ondoren, behin-behineko harrera egingo da, eta, horretarako, zuzendaritza fakultatiboak (eta jabeak, hala badagokio) ikuskapena egingo du, kontratistaren aurrean. Akta egingo da, eta egun horretatik aurrera berme-epea hasiko da, onartzen baldin badira.

Onartzen ez bada, aktan jasoko da, eta ikusitako akatsak zuzentzeko jarraibideak emango zaizkio kontratistari. Epe bat finkatuko da horretarako, eta, epe hori bukatutakoan, beste azterketa bat egingo da behin-behineko harrera egiteko.

BERMEAREN EPEA. Berme-epea urtebetekoa izango da gutxienez, behin-behineko harreraren datatik zenbatzen hasita, edo kontratuan ezartzen dena, data beretik hasita. Epe horretan kontratistaren kontura izanen da obren kontserbazioa eta haien asentuak edo eraikuntza txarrak eragindako kalteak konpontzea.

BEHIN BETIKO HARRERA. Berme-epea igaro ondoren egingo da, behin-behinekoaren modu berean. Egun horretatik aurrera, kontratistak lanak bere kontura zaindu eta konpontzeko

betebeharra galduko du, baina ezkutuko akatsengatik eta zalantzazko arrazoiengatik izan ditzakeen erantzukizunek bere horretan jarraituko dute.

4.2 BALDINTZA EKONOMIKOAK

4.2.1 OBRA ORDAINTZEA

Kontratuan zehatz-mehatz finkatu beharko dira obrak ordaintzeko modua eta epeak. Ezar daitezkeen likidazio partzialak behin-behineko agiriak izango dira, kontu onekoak, eta azken likidaziotik ateratzen diren ziurtagiriei loturik egongo dira. Likidazio horiek ez dute ekarriko haien obrak onartu edo jasotzea.

Obrak bukatutakoan, azken likidazioa eginen da, kontratuan ezarritako irizpideen arabera.

4.2.2 PREZIOAK

Kontratua formalizatzean, kontratistak proiektua osatzen duten obra-unitateen prezioen zerrenda aurkeztuko du. Onartuz gero, kontratu-balioa izango dute, eta egon daitezkeen aldaketei aplikatuko zaizkie.

Unitate-prezio horien barruan sartzen dira obra-unitatearen exekuzio osoa, lan guztiak barne hartuta, are osagarriak eta materialak ere, bai eta zerga-ezarpenaren zati proportzionala, lan-kargak eta bestelako gastu jasangarriak ere.

Proiektuan aurreikusi gabeko obra-unitateak egin behar izanez gero, obra hasi aurretik zuzendaritza fakultatiboaren eta kontratistaren artean finkatuko da prezioa, eta jabeari aurkeztuko zaio, onar dezan ala ez.

4.2.3 PREZIOAK BERRIKUSTEA

Kontratuan zehaztuko da kontratistak prezioak berrikusteko eskubidea duen eta hori kalkulatzeko formula zein den. Azken hori izan ezean, zuzendaritza fakultatiboaren iritziz onartutako irizpide ofizialetako bat aplikatuko da.

4.2.4 PENALIZAZIOAK

Obrak entregatzeko epeak atzeratzen badira, penalizazio-taulak ezarri ahalko dira, eta horien zenbatekoak eta atzerapenak kontratuan finkatuko dira.

4.2.5 KONTRATUA

Kontratua agiri pribatu baten bidez formalizatuko da, eta, aldeetako edozeinek eskatuta, eskritura publiko bihurtu ahal izango da. Honako hauek hartuko ditu bere baitan: material guztiak erostea (sustatzaileak ekartzen ez dituenak), garraioa, eskulana, aurreikusitako epean proiektatutako obra egiteko baliabide osagarriak, obra-unitate akastunak berreraikitzea, obra osagarriak egitea eta gauzatzean egiten diren aldaketen ondoriozko aldaketak, azken horiek aurreikusitako moduan.

Obraren proiektua osatzen duten dokumentu guztiak kontratuan sartuko dira, eta kontratistak eta jabetzak sinatu egin beharko dituzte ezagutzen eta onartzen dituztela frogatzeko.

4.2.6 ERANTZUKIZUNAK

Kontratistaren ardura da obrak proiektuan eta kontratuan ezarritako baldintzetan egitea. Horren ondorioz, gaizki egindakoa eraitsi eta behar bezala berreraiki beharko du, zuzendaritza fakultatiboak obrak aztertu eta ezagutu dituelako aitzakia erabili gabe.

Kontratista da berak edo bere langileek obrak edo horiekin zerikusia duten eragiketak gauzatu bitartean gertaturiko ez-betetzeen erantzule bakarra. Era berean, akatsengatik, esperientziarik ezagatik edo metodo desegokiak erabiltzeagatik jabetzari, bizilagunei edo, oro har, hirugarrenei gertatzen zaizkien istripu edo kalteen erantzulea da.

Kontratista da bere langileei dagokienez lan-arloan indarrean dauden xedapenak ez betetzearen erantzule bakarra, eta, beraz, gerta daitezkeen istripuen eta horietatik etor daitezkeen eskubideak ez betetzearen erantzule bakarra.

4.2.7 KONTRATUA DESEGITEA

DESEGITEKO ARRAZOIAK: kontratua desegiteko arrazoi nahikotzat hartuko dira hauek:

- Lehenengoa: kontratistaren heriotza edo ezgaitasuna.
- Bigarrena: kontratistaren porrota.
- Hirugarrena: proiektua aldatzea, baldin eta kontratatutako balioaren %25 edo gehiago aldatzen bada.
- Laugarrena: obra-unitateak aldatzea; jatorriz zeudenen %40 baino gehiago.
- Bosgarrena: obrak ezarritako epean ez hastea, jabetzarekin zerikusirik ez duten arrazoiengatik bada.
- Seigarrena: jadanik hasita dauden obrak etetea, baldin eta etenaldia sei hilabetetik gorakoa bada.
- Zazpigarrena: kontratuko baldintzak ez betetzea, asmo txarrez.
- Zortzigarrena: obra burutzeko epea obra osatu gabe bukatzea.
- Bederatzigarrena: lanak egitean asmo txarrez jardutea.
- Hamargarrena: obra osoa edo zati bat hirugarrenen esku uztea edo azpikontratatzea, zuzendaritza fakultatiboaren eta jabetzaren baimenik gabe.

4.2.8 LIKIDAZIOA, KONTRATUA DESEGINEZ GERO

Kontratua aurreko arrazoiengatik edo bi aldeek hala erabakita desegiten bada, kontratistari egindako obra-unitateak ordainduko zaizkio, bai eta obran bertan pilatutako materialak ere, obrarako beharrezkoak diren baldintzak betetzen badituzte.

Kontratua desegiten denean, fidantzaren atxikipena ekarriko du berekin, berme-aldiko kontserbazio-gastuak eta esleipen berria egin arte mantentzearen ondoriozkoak lortzeko.

4.3 BALDINTZA FAKULTATIBOAK

4.3.1 BETE BEHARREKO ARAUAK

Autokontsumorako instalazio fotovoltaikoaren diseinua bat etorriko da kode hauen azken edizioan azaldutako eskakizun edo gomendioekin:

- ✓ Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa eta Jarraibide Osagarriak (batez ere, ITC-BT-40).
- ✓ UNE arauak.
- ✓ Nazioarteko Batzorde Elektroteknikoaren argitalpenak (IEC).
- ✓ Konpainia hornitzailearen arau partikularrak.
- ✓ 1699/2011 ED, 413/2014 ED, etab. sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoen gainean.
- ✓ Autokontsumorako instalazioei buruzko 244/2019 ED.
- ✓ MT 3.53.01, Iberdrolaren Distribución-en sareetako konexio-baldintzei buruzkoa.
- ✓ IDAEren baldintza teknikoen agiria.
- ✓ Laneko Segurtasun eta Higieneko Plan Orokorra eta Ordenantza Orokorra.
- ✓ Eraikuntzako egituren EKT araudia.
- ✓ Suteen aurkako araudia.
- ✓ Baldintza-agiri honetan kode eta arau guztiei buruz adierazitakoa.
- ✓ Laneko segurtasunari eta higieneari buruzko araudia.

4.3.2 LANGILEAK

Obraren zuzendaritza fakultatiboaren jarraibideak eta aginduak jaso, bete eta transmitituko ditu arduradunak.

Egiten diren lanen bolumen eta izaerarako behar diren langile kopurua eta motak izango ditu kontratistak obran. Langile horiek gaitasun aitortukoak izango dira, eta lanbidean esperimentatuak. Kontratistak obratik bereizi beharko ditu zuzendaritza fakultatiboaren iritziz beren betebeharrak betetzen ez dituzten langileak, lana gaizki egiten dutenak, dela ezagutzarik ezagatik, dela asmo txarreko obrengatik.

4.3.3 AURRETIKO AZTERKETAK ETA SAIAKUNTZAK

Egokitzat jotzen duenean, zuzendaritza fakultatiboak materialen, elementuen edo instalazioen azterketa, saiakuntza edo egiaztapena agindu dezake.

4.4 BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIA

Baldintza tekniko orokorren agiri honek erabiltzen diren materialek bete beharko dituzten ezaugarri guztiak biltzen ditu, bai eta exekuzio-teknikak eta edozein motatako instalazio eta obra egiteko kontuan hartu beharrekoak ere. Agiri honetan sartzen ez den edozein zehaztapen egiteko, indarrean dagoen araudiak dioena hartuko da kontuan.

4.4.1 LUR-MUGIMENDUA

Lur-mugimenduak proiektuko planoetan ageri diren sestren eta obraren zuzendaritza fakultatiboak zehazten dituen sestren arabera egingo dira.

Lur-erauzketak eta hustuketak egitean, kontratistak komenigarritzat jotzen duen antolaketa erabakiko du, betiere indarrean dagoen araudiarekin bat etorriz, eta zuzendaritza fakultatiboaren berariazko baimena beharko du beste edozein prozedura erabiltzeko. Nolanahi ere, sistema, zuzendaritza fakultatiboaren iritziz, obrako langileen segurtasuna arriskuan jar dezakeen edo ezarritako epean obra amaitzea eragotz dezakeen bezain akastuna bada, jarraitu beharreko martxa eta antolaketa agindu ahal izango ditu.

Sakoneko hondeaketetan, putzuetan eta, oro har, zailtasun bereziko baldintzetan egiten direnetan, zuzendaritza fakultatiboaren jarraibide zehatzak beharko dira, eta horiek gabe kontratistak ezin izango ditu egin.

Kontratistaren zuzeneko erantzukizuna izango da lur-erauzketak egitean eta eraistean zuhurtasunik ez izatea, bai eta horren ondorioz sor litezkeen kalteak eta zoritxarrak ere.

Kontratistak lan horiek egiteko betebeharra bere gain hartzen du, bide publikoen eta inguruko eraikuntzen segurtasuna kontuan hartuta, eta sortzen diren kalteen erantzukizuna onartzen du, neurri egokiak ez hartzeagatik, zuzendaritza fakultatiboaren edo haren ordezkari tekniko baimenduaren aginduak ez betetzeagatik edo aipatutako lanak gaizki egiteagatik.

Bete beharreko lur-eremuak zuhaitzik, sasirik, belarrik edo landare-lurrik gabe geldituko dira.

Ez da onartuko lur zikinekin edo detrituekin betetzea, ez eta eraispenetako hondakinekin ere.

Betelana geruzaka eginen da (inoiz ez 25 zentimetro baino lodiagoak); geruza bakoitza behar bezala zanpatuko da.

Langileen segurtasuna bermatzeko behar diren eskora-oholtza guztiak egin beharko dira, eta kontratista izango da behar diren neurriak ez hartzeagatik eragindako kalteen erantzulea.

Zanga eta putzuetako paramentu guztiak behar bezala finduta gelditukо dira, eta hondoak erabat berdinduta eta garbi.

Kontratistaren kontura denez uraren, gasaren, elektrizitatearen, telefonoaren, saneamenduaren eta abarren eroanbide publikoak edo pribatuak baldintza egokietan kontserbatzea, eta, hala badagokio, lurrak mugitzeko obrek haietan eragindako edozein motatako matxurak konpontzea, kontratistak zaintza berezia jarri beharko du, kanalizazioak neurri egokiekin desestaltzeko, eta, aire zabalean daudela, esekita geratzeko, sokak edo lotutako kateak erabiliz, edo zangaren ardatzean zeharka jarritako egurrak, zangaren zabalera guztia gaindituta.

Kontratista lerrokadura-akats ororen erantzule izango da, eta bere kontura berregin beharko du behar ez bezala egindako edozein obra.

Zimenduak egiteko, lurzoruaren ezaugarriak eta jasan dezakeen lan-tentsioa zehazteko behar diren zundaketak, putzuak eta saiakuntzak egingo dira, jabetzaren kontura.

Kontratista behartuta dago obrarantz doazen ibilgailuek ukitzen dituzten bide publiko guztiak erabiltzeko egoera onean izatera. Halaber, zaintza jarri beharko da ibilgailuen eta egiten den obrako materialen harat-honatek eragindako istripuak gerta daitezkeen tokietan.

Kontratistak gauez seinaleztatu beharko ditu arriskutsuak diren lekuak edo obra-zuzendaritzak arriskutsutzat jotzen dituenak, bai obraren barruan, bai bide publikoekin eta hurbileko guneekin muga egiten duten guneetan, eta seinaleztapen hori ez edukitzeagatik gerta daitezkeen istripu guztien erantzukizuna izango du.

4.4.2 HORMIGOIAK

Ondoren adierazten diren zehaztapenez gain, nahitaez bete beharrekoak dira abenduaren 11ko 2661/1998 Errege Dekretuak onartutako Egiturazko Hormigoiari buruzko Instrukzioak (EHE) ezartzen dituen arau eta xedapen guztiak, bai eta ekainaren 11ko 996/1999 Errege Dekretuak jarraibide horretan onartu dituen aldaketak ere, eta geroago onartzen direnak ere bai.

Irizpideak zalantzan jarri edo kontrajartzen badira, jarraibidetik obraren zuzendaritza fakultatiboak interpretatzen dituenak izango dira eraginkorrak.

Obra-elementuetarako materialen ezaugarriei (mota, erresistentzia-mota eta zementuaren baldintza gehigarriak; armaduretarako altzairu-mota; hormigoien tipifikazioa 39.2aren arabera), materialak eta exekuzioa kontrolatzeko modalitateei eta hormigoiaren kalitate-baldintzei (konpresioarekiko erresistentzia, trinkotasuna, agregakinaren gehieneko tamaina, zein giro-motatan egongo den) dagokienez, baldintza-agiri honekin batera doan Ezaugarrien Taulako oharrei jarraituko zaie, bai eta egitura-planoetan bildutako tauletakoei ere. Obra-unitateen ezaugarriak proiektuaren memorian eta planoetan zehaztuko dira, bai eta horiek osatzen dituzten eta aurrekontuan jasota dauden aurrekontu-partiden deskribapenean ere.

Plegu honetan zehaztutako baldintzaren bat instrukzioarekin bateraezina bada, instrukzioak zehaztutakoari jarraituko zaio.

Europar Batasuneko kide diren edo Europako Esparru Ekonomikoari buruzko Akordioan dauden herrialdeetan legez merkaturatutako eraikuntza-produktuak (zementuak,

agregakinak, hormigoiak, altzairuak, etab.) bakarrik erabili ahal izango dira, eta eraikuntzako produktuen joan-etorri askerako xedapenei buruzko abenduaren 29ko 1630/1992 Errege Dekretuan eta haren ondorengo aldaketetan aurreikusitakoa bete beharko dute.

4.4.3 EGITURA METALIKOA

Jarraian adierazten diren zehaztapenez gain, nahitaez bete behar dira Eraikuntzako Kode Teknikoak eta MV-103 arauak (Sarera Konektatutako Instalazioen Baldintza Teknikoen Agirian dago jasota, Eraikuntzako Oinarrizko Araudiaren barruan) ezartzen dituzten arau eta xedapen guztiak.

Irizpideak zalantzan badaude edo kontrajartzen badira, obraren zuzendaritza fakultatiboak arautik interpretatzen dituenak izango dira eraginkorrak.

Arau honetan jasotako xedapenek honako hauei eragiten diete: 3 mm-tik gorako lodiera duten beroan ijeztutako altzairuen produktuei; hotzean edo beroan konformatutako profil hutsei, 2 mm-ko lodiera edo handiagoa duten erresistentzia-elementu gisa erabiltzeko badira; errematxe eta torloju arruntei; altzairu herdoilgaitzezko egituretan erabiltzen diren erresistentzia handiko kalibratuei; eta aluminiozko azkoin, zirrindola eta profilei.

Europako Esparru Ekonomikoaren akordioan parte hartzen duten herrialdeetatik datozen material guztiak erabili ahal izango dira. Eraikuntzako produktuen joan-etorri askerako xedapenei buruzko 1630/1992 Errege Dekretuan aurreikusitakoari lotuta egongo dira, 89/106/EEE Zuzentaraua aplikatuz, eta, bereziki, onarpen-prozedura bereziei dagokienez, produktuek errege-dekretu horren 9. artikuluan xedatutakoa bete beharko dute.

"Aluminiozko estrusio-profilen eta haien aleazioen zehaztapen teknikoak eta homologazioak" ere oso kontuan hartuko dira aluminiozko egiturarako.

4.4.4 BALDINTZA TEKNIKO ELEKTRIKOAK

Instalazio elektrikoan eta erabilitako eroaleetan honako hauek hartuko dira kontuan: abuztuaren 2ko 842/2002 Errege Dekretuak onartutako "Behe-tentsiorako Erregelamendu Elektrotenikoa"; Errege Dekretuari erantsitako ITC.BT 01-BT 51 arauak eta ITC-BT-02an aipatu UNE arauak.

4.4.4.1 EKIPO ELEKTRIKOAK

Instalazioetan erabiltzen diren materialak eta ekipamenduak fabrikatu ziren moduan eta helbururako erabili beharko dira. Europar Batasuneko zuzentarauen transposizio-erregelamenduaren aplikazio-eremuan sartzen direnek haietan ezarritakoa bete beharko dute.

Erregelamendu honek arautzen ez duen orotan, erregelamendu honetan ezarritako irizpide teknikoak aplikatuko dira. Bereziki, ekipamendu eta materialekin batera, horiek behar bezala instalatu eta erabiltzeko behar diren argibideak sartuko dira, eta gutxienez honako hauek adierazi beharko dira:

- ✓ Fabrikatzailearen, legezko ordezkariaren edo merkaturatzearen arduradunaren identifikazioa.

- ✓ Marka eta modeloa.
- ✓ Esleitutako tentsioa eta potentzia (edo intentsitatea).
- ✓ Fabrikatzaileak material edo ekipamenduaren erabilera zehatzari buruz emandako beste edozein argibide.

Instalazio fotovoltaikoen proiektuetan erabiltzen diren ekipoek, barne-sarerako konexioa edo banaketa baxuko sarea badute, oraingo honek bezala, II. motako isolamendu bikoitz indartua izango dute.

Kontuan hartuko dira erabileraren ingurumen-baldintzak. Horregatik, hautsaren, harearen, gatz-lainoaren, haizearen eta abarren 721–2 sailkapena aplikatuko da, IEC 721 arauaren arabera. Instalazioaren puntu bakoitzean babes-gailuak zehazteko, hauek kalkulatu eta jakin behar dira:

- Erabileraren intentsitatea, potentzia-faktorearen, aldiberekotasunaren, erabileraren eta aurreikusitako eta ezusteko aplikazio-faktoreen arabera.
- Zirkuitulaburreko intentsitatea.
- Babes-gailuaren etete-ahalmena; instalatutako puntuko zirkuitulabur-intentsitatea baino handiagoa izan behar du.
- Babes-gailua ibaian gora dagoen paralajearekin koordinatzea.
- Kasu bakoitzean kontuan hartu beharreko selektibitatea.

Eroaleen sekzioa gainkargetatik babestearen arabera zehaztuko da, eta honako hauek egiaztatuko dira:

- Instalazioaren intentsitatea aurretik kalkulatutakoa baino handiagoa izango da.
- Instalazioaren punturik okerrenean, tentsio-erorketa baimendutako tentsio-erorketa baino txikiagoa izango da, kasurik okerrenak kontuan hartuta.

Honako hauek egiaztatuko dira: segurtasun-erlazioa (VC/VL); kontaktu-tentsioa baimendutako mugako tentsioa edo txikiagoa den, ITC–BT–24 lokalen arabera; zuzeneko eta zeharkako kontaktuen aurkako babesa.

Gainkarga eta zirkuitulaburren aurkako babesa, ahal dela, ebaketa-ahalmen handiko etengailu automatikoekin egingo da.

Korronte-mugatzaile gisa fusibleak erabiltzen direnean, hartzaile-mota guztietara egokituko dira, eta horretarako egokienak erabiliko dira, aM, gF, gL edo gT, UNE 21–103 arauaren arabera.

Talka elektrikoaren aurkako babesa aurreikusi eta UNE 20–383 eta ITC–BT–21 arauak beteko dira.

Kanalizazioetan eta haien kokalekuetan onar daitekeen korrontea, gutxienez, ITC–BT–06 arauan ezarritakoaren arabera zehaztuko da. Kanalizazioen korrontea korronte onargarria baino 1,5 aldiz handiagoa izango da.

Eskema-mota, irteerako eta sarrerako borna-ontzien zenbakikuntza eta, oro har, ahal diren elementu eta bitarteko guztiak homogeneizatzera joko da, instalazioen mantentze-lanak errazteko.

4.4.4.2 KOADRO ELEKTRIKOAK

Koadro elektrikoetan, martxan jartzeko eta gelditzeko sakagailuak jarriko dira, aparatu bakoitzaren egoeraren seinaleztapenarekin.

Ezaugarri hauek adieraziko dira:

- ✓ Koadroen egitura: neurriak, erabilitako materialak, etab.
- ✓ Koadroetan dauden elementuak (lokaztuak, isolagailuak, etab.), xehatuta.
- ✓ Etengailu automatikoak.
- ✓ Babesak.

Koadro nagusiko eta bigarren mailako koadroetako edo osagarrietako elementuak material isolatzailezko muntaketa-plaka baten gainean jarriko dira. Instalazioaren zati aktibo guztiak isolatuta egongo dira, kontaktu arriskutsuak saihesteko. Instalazioaren jatorrizko koadroan edo koadro nagusian bi etengailu diferentzial jarriko dira: bata argietarako eta bestea indarrerako. Sentikortasun hau izango dute:

- ✓ Argiztapen-instalaziorako: ..... 30 mA
- ✓ Indarra instalatzeko:..... 300 mA

Babes-sistema, jatorrian, etengailu magnetotermikoen bidez osatuko da, lineen gainkargek sor ditzaketen arriskuak saihesteko. Magnetotermiko bat jarriko da zirkuitu bakoitzeko. Multzoa metalezko armairu batean kokatuko da. Armairuaren karkasa lurrera konektatzeko instalazioari lotuta egongo da eta, UNE arauen arabera, babes-maila hauek beteko ditu:

- ✓ ⎫ Gorputz solido arrotzak sartzearen aurka: ..... APS
- ✓ Likidoak sartzearen aurka: ..... IPS
- ✓ Inpaktu edo kalte mekanikoen kontra:..... LPS

Armairuak sarraila izango du, eta haren irekiera instalazio elektrikoa mantentzeko izendatzen den arduradunaren edo espezialistaren zaintzapean egongo da. Koadroek entxufe-oinarriak izango dituzte korrontea hartzeko eta behar duten ekipo eta makinak konektatzeko. Korronte-hartune horiek armairuen alboetan jarriko dira, itxita egon daitezen. Oinarriek aukera emango dute ekipoak eta makinak lur-konexioko instalazioarekin lotzeko.

Entxufe-oinarriak armairuetan jartzea baztertu ahal izango da, koadro osagarri bat denean eta arestian aipatutako babes-mailak behar dituzten arriskuak ez dauden lekuetan daudenean. Korronte-hartuneek etengailu omnipolar bat izango dute, erabili behar ez direnean tentsiorik gabe uzteko.

4.4.4.3 LUR-KONEXIOA

Instalazio bakoitzean lur-sare bat egingo da. Linea eta lur-hartune guztien ezaugarriak direla-eta, masak ezin izango dira jarri lurrarekiko 24 V-etik gorako tentsioan.

Aparatuen karkasa guztiek lurrerako hartunea izango dute, transformazio zentroetakoaz aparteko sare orokor batera konektatua eta Behe Tentsioko Erregelamenduaren arabera.

Lurra hartzeko instalazioek Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoan eta haren jarraibide tekniko osagarrietan ezarritako arauak beteko dituzte.

Lurrerako sarea osatuko duten materialak hauek izango dira: plakak, elektrodoak, terminalak, isolatzeko eta neurtzeko terminalak dituzten proba-kaxak, etab.

4.4.4.4 GAUZATZEA ETA MARTXAN JARTZEA

Industriari buruzko 21/1992 Legearen 12.3 artikuluan ezarritakoaren arabera, instalazio elektrikoak abian jarri eta erabiltzeko prozedura hau bete beharko da:

- ✓ Gauzatu aurretik, instalazioaren ezaugarriak zehaztuko dituen dokumentazio teknikoa prestatu beharko da. Dokumentazio horrek, ezaugarrien arabera, eta dagokion ITC jarraibideak zehazten duenaren arabera, proiektu edo memoria tekniko itxura izango du.
- ✓ Instalatzaileak egiaztatu beharko du instalazioa, obra-zuzendariak gainbegiratuta, hala badagokio, behar bezala egin dela eta behar bezala funtzionatzen duela egiaztatzeko.
- ✓ Era berean, dagokion ITC jarraibideak hala zehazten duenean, baimendutako kontrol-erakunde batek instalazioaren hasierako ikuskapena egin beharko du.
- ✓ Instalazioa amaitu eta behar diren egiaztapenak egin ondoren eta, hala badagokio, hasierako ikuskapena egin ondoren, instalazioa gauzatzen duen baimendutako instalatzaileak instalazioaren ziurtagiria egingo du. Ziurtagiri horretan, instalazioa Erregelamenduan, haren jarraibide tekniko osagarrietan eta dokumentazio teknikoan ezarritakoaren arabera egin dela adieraziko da. Hala badagokio, exekuzioan dokumentazio horretan aurreikusitakoarekin alderatuta izan diren aldaketak identifikatu eta justifikatuko ditu.
- ✓ Ziurtagiria, dokumentazio teknikoarekin eta, hala badagokio, obra-zuzendaritzaren eta hasierako ikuskapenaren ziurtagiriekin batera, Euskal Autonomia Erkidegoko organo eskudunean utzi beharko da, instalazio hori erregistratzeko, eta interesdun bakoitza jasota gera dadin eta energia hornitzeko eskaera egin dadin beharrezkoak diren kopia izapidetuak jasoko ditu. Administrazio eskudunek erraztu egin beharko dute dokumentazio horiek prozedura informatiko edo telematikoen bidez aurkeztu eta erregistratu ahal izatea.

Instalazio elektrikoak baimendutako instalatzaileek bakarrik egin beharko dituzte.

Enpresa hornitzaileari proiektuaren berri eman beharko zaio eta kopia bat jaso beharko du, instalazio sortzailea martxan jartzera joan behar duen aztertzeko.

Hala ere, aurreko paragrafoan adierazitakoa gorabehera, instalazioen administrazio-izapideak amaitu baino lehen energia elektrikoaren hornidura beharrezkoa izateko inguruabar objektiboak daudenean, inguruabar horiek, behar bezala justifikatuta eta pertsonen eta ondasunen segurtasuna mantentzeko eta beste instalazio edo ekipo batzuk ez nahasteko bermeak erantsita, Euskal Autonomia Erkidegoko organo eskudunean azaldu beharko dira, eta organo horrek, ebazpen arrazoitu baten bidez, behin-behineko horniketa baimendu ahal izango du, behar horiek betetzeko baino ez.

4.4.5 INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOEN BALDINTZA TEKNIKOAK

Honako hauek aplikatuko dira: 244/2019 Errege Dekretua, apirilaren 5ekoa, energia elektrikoaren autokontsumoaren baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak arautzen dituena; 1699/2011 Errege Dekretua, azaroaren 18koa, energia elektrikoa sortzeko potentzia txikiko instalazioak sarean konektatzea arautzen duena; IDAEren “Sareari lotutako instalazio fotovoltaikoetarako baldintza teknikoen agiria” (PCT-C 2002 eta ondorengo bertsioak); eta Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa (eta REBT interpretatzeko gida).

4.4.5.1 OSAGAIAK ETA MATERIALAK

GAI OROKORRAK

1. Printzipio orokor gisa, gutxienez oinarrizko isolamendu elektrikoaren maila ziurtatu behar da, I. mailakoa, ekipoei (moduluak eta inbertsoreak) zein materialei (eroaleak, kaxak eta konexio-armairuak) dagokienez, zuzeneko kableatua izan ezik, isolamendu bikoitzekoa izango baita. Oro har, erabilitako ekipo guztiek isolamendu bikoitza izango dute.

2. ITC-BT 30 arauaren arabera, lokal hezeetan kableen euskarri, babes eta eroapenerako erabili beharreko elementuak material termoplastiko tekniko isolatzaile zulatuan eraikiko dira, eta zuzendaritza fakultatiboak onartutako tapadun erretiluan (kanal isolatzailea). Lurrik eta mantentze-lanik gabeko elementuak. Substantzia kutsatzailerik eta metal astun toxikorik gabe (ROHS II). Mekanikoki birziklagarria.

Erretiluak eta tapak. Kalitate handiko estrusioz osatuak, behin betiko erabilera-formarekin eta horma trinkoekin. Lotu beharreko erretiluen lodiera bera edo handiagoa duten zatien arteko lotura. Luzetarako zulatzeekin, dilatazioak xurgatzeko.

I. motako saiakuntza, karga osoan lan egiteko diseinatuta (bi erretilu-zatiren arteko lotura bi euskarriren arteko edozein posiziotan koka daiteke). Erretiluen sistemak (erretiluak eta euskarriak) karga onargarriaren halako 1,7 jasan beharko du hausturarik gabe. T = 40 °C. Euskarrien arteko distantzia: 1,5 m. T = 60 °C. Euskarrien arteko distantzia: 1 m.

-20 °C-tik 60 °C-ra bitarteko zerbitzu-tenperatura eta 20 J-ko talka-erresistentzia -20 °C-an (60x100:10 J eta 60x75: 5 J izan ezik). Barnealdean eta kanpoaldean instalatzeko diseinatua. Korrosioarekiko eta agente kimikoekiko erresistentzia.

Sutea gertatuz gero (960 °C-ko hari goriaren saiakuntza; ez du sugarra hedatzen). Muntatzeko erraztasuna eta azkartasuna. Ebaketan ez du bizarrik.

Fabrikatzaileak AENORen N kalitate-marka edo Europako kalitate-marka baliokidea egiaztatuko du, EN 61537 arauaren arabera.

1. Instalazioak behar diren elementu eta ezaugarri guztiak izango ditu, hornidura elektrikoaren kalitatea uneoro bermatzeko.

2. Instalazio fotovoltaikoen funtzionamenduak ez du eragin behar sarean matxurarik, segurtasun baldintzak gutxitzerik edo aplikatu beharreko araudiak onartutakoak baino aldaketa handiagorik.

3. Era berean, instalazio horien funtzionamenduak ez du laneko baldintza arriskutsurik sortuko banaketa-sarearen mantentze eta ustiapeneko langileentzat eta bezeroaren barne-sarean.

4. Aire zabalean dauden materialak ingurumen-agenteen kontra babestuko dira, bereziki eguzki-erradiazioaren eta hezetasunaren kontra.

5. Pertsonen eta instalazio fotovoltaikoaren segurtasunerako eta babeserako behar diren elementu guztiak sartuko dira, eta zuzeneko eta zeharkako kontaktuen, zirkuitulaburren, gainkargen eta indarrean dagoen legedia aplikatzearen ondoriozko beste elementu eta babesen aurkako babesa bermatuko da.

6. Diseinu edo Proiektu Memorian nabarmenduko dira Eskaera Memoriari dagokionez gerta litezkeen aldaketak eta horien arrazoia. Gainera, osagai guztien fabrikatzaileak emandako zehaztapen teknikoen fotokopiak ere sartuko dira.

7. Ekipoen segurtasun- eta eragiketa-arrazoiengatik, horien adierazleak, etiketak eta abar instalazioaren tokiko hizkuntza ofizialetako batean egongo dira.

SISTEMA SORGAILU FOTOVOLTAIKOAK

1. Modulu guztiek bete beharko dituzte silizio kristalinozko moduluetarako UNE–EN 61215 edo geruza meheko modulu fotovoltaikoetarako UNE–EN 61646 zehaztapenak, bai eta onartutako laborategiren batek kualifikatuta egon ere (adibidez, CIEMATeko Energia Berriztagarrien Departamentuko Eguzki Energia Fotovoltaikoko Laborategia, Joint Research Centre Ispra, etab.), dagokion ziurtagiri ofiziala aurkeztuz frogatuko dena. Baldintza hori ez zaie aplikatuko zuzendaritza fakultatiboak aintzat hartutako salbuespenezko kasuei.

2. Modulu fotovoltaikoak modu argi eta ezabaezinean eramango ditu fabrikatzailearen modeloa eta izena edo logotipoa, bai eta fabrikazioaren datarako identifikazio indibiduala edo serie-zenbaki trazagarria ere.

3. Ondoren azaltzen diren ezaugarri teknikoekin bat datozen moduluak erabiliko dira. Ezaugarri horiek aldatzen badira, salbuespen gisa, erabilera justifikatu beharko da eskabide-memorian, eta IDAEk onartu beharko du.

- Moduluek deribazio-diodoak eraman beharko dituzte, itzaleztatze partzialen bidez zelulek eta haien zirkuituek izan ditzaketen matxurak saihesteko, eta IP65 babes-maila izango dute.
- Alboko markoak, halakorik badago, aluminiozkoak edo altzairu herdoilgaitzezkoak izango dira.
- Modulu bat onargarria izateko, baldintza estandarrei dagokienez dauzkan gehieneko potentzia eta zirkuitulabur-korronte errealek katalogoko balio izendatuen ± %5 eko tartean egon behar dute.

- Edozein modulu baztertuko da, baldin eta fabrikazio-akatsak baditu, hala nola hausturak edo orbanak edozein elementutan, eta lerrokadurarik ez badago kapsulatzaileko zeluletan edo burbuiletan.

4. Zelulen eraginkortasun handia baloratuko da.

5. Sorgailuaren egitura lurrera konektatuko da.

6. Segurtasuna dela eta, eta sorgailuaren mantentze-lana eta konponketa errazteko, beharrezko elementuak (fusibleak, etengailuak, etab.) instalatuko dira, sorgailuaren gainerako adarrak modu independentean eta bi terminaletan deskonektatzeko.

EUSKARRI-EGITURA

1. Euskarri-egiturek atal honetako zehaztapenak bete beharko dituzte. Bestela, eskabidearen eta diseinu edo proiektuaren memorian bete ez diren puntuak justifikatzeko atal bat sartu beharko da, eta hori onartzeak IDAEren berariazko onespena beharko du. Kasu guztietan, EKTk eta aplikatzekoak diren gainerako arauek ezarritakoa beteko da.

2. Moduluen euskarri-egiturak haize- eta elur-gainkargak jasan behar ditu ezarritako moduluekin, Eraikuntzaren Kode Teknikoan adierazitakoaren arabera.

3. Moduluak finkatzeko sistemaren eta egituraren diseinuak eta eraikuntzak beharrezko dilatazio termikoak ahalbidetuko ditu, moduluen osotasunari eragin diezaiokeen kargarik transmititu gabe, fabrikatzailearen jarraibideak kontuan hartuta.

4. Modulu fotovoltaikoaren euste-puntuak nahikoak izango dira kopuruari dagokionez, euskarri-eremua eta kokapen erlatiboa kontuan hartuta, eta, hala, moduluetan ez da gertatutako fabrikatzaileak eta modulu-eredurako homologatutako metodoek onartutakoak baino flexio handiagorik.

5. Egituraren diseinua sorgailu fotovoltaikoarentzat zehaztutako orientaziorako eta inklinazio-angelurako egingo da, muntatzeko eta desmuntatzeko erraztasuna eta elementuak ordezkatzeko beharra kontuan hartuta.

6. Egituraren azala ingurumen-agenteen eraginetik babestuko da. Egitura, hala badagokio, galvanizatu edo babestu baino lehen egingo dira zuloak egituran.

7. Torlojuak altzairu herdoilgaitzez egingo dira, MV–106 araua betez. Egitura galvanizatua bada, torloju galvanizatuak onartuko dira, moduluak hari lotzekoak izan ezik, altzairu herdoilgaitzezkoak izango baitira.

8. Moduluei eusteko topeek eta egiturak berak ez diete itzalik egingo moduluei.

9. Estalkian integratuta dauden eta eraikineko estalkiaren funtzioa betetzen duten instalazioen kasuan, egituraren diseinua eta moduluen arteko estankotasuna Eraikuntzako Oinarrizko Arauen eskakizunetara eta estalkiak eraikitzeko ohiko tekniketara egokituko dira.

10. Moduluak muntatzeko behar diren euskarri-egiturak jarriko dira, teilatuaren gainean integratuta, 4.1.2 puntuan itzalen gainean zehaztutakoa betez. Osagarri, bankada eta/edo ainguraketa guztiak sartuko dira.

11. Euskarri-egitura MV–103 arauaren arabera kalkulatuko da, eguraldi txarragatik (haizea, elurra, etab.) sortutako muturreko kargak jasateko.

12. Hotzean konformatutako altzairu ijeztuzko profilez egina badago, MV–102 araua beteko du, bere ezaugarri guztiak bermatzeko, mekanikoak zein konposizio kimikoari dagozkionak.

13. Beroan galvanizatutako motakoa bada, UNE 37–501 eta UNE 37–508 arauak beteko ditu, eta gutxienez 80 mikrako lodiera izango du, mantentze-beharrak saihesteko eta balio-bizitza luzatzeko.

INBERTSOREAK

1. Sare elektrikora konektatzeko mota egokikoak izango dira, eta sarrerako potentzia aldakorra izango dute, uneoro sorgailu fotovoltaikoak egunean zehar eman dezakeen potentzia maximoa ateratzeko gai izan daitezen.

2. Hona hemen inbertsoreen oinarrizko ezaugarriak:

- Funtzionamendu-printzipioa: korronte-iturria.
- Autokonmutatuak.
- Sorgailuaren potentzia maximoaren puntuaren jarraipen automatikoa edo autokontsumoa barne-sarera konektatzeko instalazioetan, soberakinik injektatu gabe.
- Ez dute funtzionatuko irlan edo isolatuta.

3. Inbertsoreek Segurtasun Elektrikoari eta Bateragarritasun Elektromagnetikoari buruzko Europar Batasuneko zuzentarauak beteko dituzte (biak ere fabrikatzaileak ziurtatuko ditu), eta hauen aurkako babesak ezarriko dituzte:

- Zirkuitulaburrak alternoan.
- Tartetik kanpoko sare-tentsioa.
- Tartetik kanpoko sare-maiztasuna.
- Gaintentsioak, baristore edo antzekoen bidez.
- Sarean dauden perturbazioak, hala nola mikromozketak, pultsuak, zikloen akatsak, sarerik eza eta itzultzea, etab.

4. Inbertsore bakoitzak behar diren seinaleak izango ditu behar bezala jarduteko, eta kontrol automatikoak izango ditu, behar bezala gainbegiratuko eta erabiliko direla ziurtatzeko.

5. Inbertsore bakoitzak eskuzko kontrol hauek izanen ditu gutxienez:

- Inbertsorearen pizte eta itzaltze orokorra.
- Inbertsorea KA interfazera konektatzea eta deskonektatzea. Inbertsoretik kanpokoa izan daiteke.

6. Inbertsoreek ezaugarri elektriko hauek izango dituzte:

- Inbertsoreak ZEMak baino %10 gehiagoko potentzia entregatzen jarraituko du etengabe sarean eguzki-irradiantziako baldintzetan. Gainera, ZEMak baino %30 handiagoak diren magnitude-gailurrak jasango ditu 10 segundo bitarteko aldietan.
- Eraginkortasun balioek, irteerako potentzia izendatuaren %25ean eta %100ean, %85etik gorakoa eta %88tik gorakoa izan beharko dute hurrenez hurren (irteerako transformadorea kontuan hartuz neurtutako balioak, halakorik egonez gero), 5 kW-etik beherako potentzia duten inbertsoreei dagokienez, eta %90 eta %92 artekoak 5 kW-etik gorako inbertsoreetan.
- Gauez inbertsorearen autokontsumoak potentzia izendatuaren %0,5 baino txikiagoa izan behar du, eta urteko kontsumoak urteko energia sortzeko ahalmenaren %3 baino txikiagoa.
- Sortutako potentziaren potentzia-faktoreak 0,95 baino handiagoa izan behar du, potentzia izendatuaren %25 eta %100 artean.

7. Inbertsoreek gutxienez IP 20 babes-maila izango dute eraikin eta leku iristezinen barruko inbertsoreentzat; IP 30 izango dute eraikin eta leku irisgarrien barruko inbertsoreentzat, eta IP 65, aire zabalean instalatutakoentzat. Indarreko legedia beteko da beti.

8. Inbertsoreak bermatuta egongo dira eragiketak ingurumen-baldintza hauetan egiteko: 0 °C eta 40 °C arteko tenperatura eta %0 eta %85 arteko hezetasun erlatiboa.

KABLEATUA

1. Modulu talde bakoitzeko positiboak eta negatiboak bereizirik eta indarrean dagoen araudiaren arabera babestuta zuzenduko dira.

2. Eroaleak kobrezkoak izango dira, eta sekzio egokia izango dute tentsio-erorketak eta berotzeak saihesteko. Zehazki, edozein lan-baldintzatarako, KZ zatiko eroaleek behar adinako sekzioa izan behar dute tentsio-erorketa %1,5 baino txikiagoa izan dadin, eta KA zatikoek tentsio-erorketa %2 baino txikiagoa izan dadin. Bi kasuetan, konexio-kaxei dagozkien tentsioak hartuko dira erreferentziatzat.

3. KZ eta KA kableen luzera osoa sartuko da. Behar den luzera izan beharko du elementuetan esfortzurik ez sortzeko eta pertsonen ohiko joan-etorrien ondorioz lotzeko aukerarik ez izateko.

4. Korronte zuzeneko kable guztiak isolamendu bikoitzekoak izango dira, aire zabalean edo lurpean erabiltzeko egokiak, UNE 21123 arauarekin bat.

BABESAK

1. Instalazio guztiek behe-tentsioko sarera konektatutako instalazio fotovoltaikoen babesei buruz indarrean den araudian ezarritakoa beteko dute.

2. Sare-konexio trifasikoetan, maiztasun maximoko eta minimoko (51 eta 49 Hz, hurrenez hurren) eta tentsio maximoko eta minimoko (1,1 Um eta 0,85 Um, hurrenez hurren) interkonexiorako babesak fase bakoitzerako izango dira.

INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOEN LUR-KONEXIOA

1. Instalazio guztiek behe-tentsioko sarera konektatutako instalazio fotovoltaikoen lur-konexioko baldintzei buruz indarra duen araudian ezarritakoa beteko dute.

2. Behe-tentsioko banaketa-sarearen eta sorgailu fotovoltaikoaren arteko isolamendu galvanikoa isolamendu-transformadore baten bidez egiten ez denean, baldintza hori bermatzeko erabilitako elementu baliokideak (MITYCren arau teknikoa) Eskabidearen eta Diseinuaren edo Proiektuaren Memorian azalduko dira.

3. Instalazio fotovoltaikoko masa guztiak, bai korronte zuzeneko sekziokoak bai alternokoak, lur bakar batera konektatuta egongo dira. Lur hori enpresa banatzailearen neutroaren lurrarekiko independentea izango da, Behe Tentsioko Erregelamenduaren arabera.

4.4.5.2 MANTENTZE-LANAK

GAI OROKORRAK

1. Gutxienez bost urteko mantentze prebentibo eta zuzentzaileko kontratua egingo da.

2. Instalazioaren mantentze-lanen kontratuan instalazioaren elementu guztiak sartuko dira, fabrikatzaileek gomendatutako mantentze-lan prebentiboekin.

MANTENTZE-LANEN PROGRAMA

1. Atal honen xedea da sarera konektatutako eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak behar bezala mantentzeko bete behar diren gutxieneko baldintza orokorrak definitzea.

2. Bi jarduketa-maila definitzen dira, instalazioaren bizitza baliagarrian beharrezkoak diren eragiketa guztiak biltzeko, funtzionamendua ziurtatu, produkzioa handitu eta haren iraupena luzatzeko:

- Mantentze-lan prebentiboa.
- Mantentze-lan zuzentzailea.

3. Mantentze-lan prebentiboen plana: ikuskatze bisualeko eragiketak, jarduketen egiaztapena eta bestelakoak, instalazioari aplikaturik, instalazioaren funtzionamendu-, prestazio-, babes- eta iraunkortasun-baldintzak muga onargarrien barruan manten ditzaten.

4. Mantentze-plan zuzentzailea: sistemak bere bizitza baliagarrian behar bezala funtzionatzen duela ziurtatzeko beharrezkoak diren ordezpen-eragiketa guztiak. Besteak beste:

- 8.3.5.2 puntuan adierazitako epeetan instalazioa bisitatzea, eta erabiltzaileak eskatzen duen aldiro, bertan matxura larri bat izan duelako.

- Instalazioak behar bezala funtzionatzeko beharrezkoak diren lanen eta berritzeen aurrekontua aztertu eta prestatzea.
- Mantentze-lan zuzentzailearen kostu ekonomikoak, adierazitako irismenarekin, mantentze-kontratuaren urteko prezioaren zati dira. Berme-epetik kanpo ez dira sartuko ez eskulana, ez beharrezko ekipoen birjarpenak.

5. Mantentze-lanak teknikari kualifikatuek egin behar dituzte, enpresa instalatzailearen ardurapean.

6. Instalazioaren mantentze-lan prebentiboan, gutxienez bisita bat egin beharko da urtean, jarduera hauek egiteko:

- Babes elektrikoak egiaztatzea.
- Moduluen egoera egiaztatzea: jatorrizko proiektuarekiko egoera egiaztatzea eta konexioen egoera egiaztatzea.
- Inbertsorearen egoera egiaztatzea: funtzionamendua, seinale-lanparak, alarmak, etab.
- Kableen eta terminalen egoera mekanikoa egiaztatzea (lur-konexioko kableak eta bornen berrestutzea barne), bai eta pletinak, transformadoreak, haizagailuak/erauzgailuak, loturak, berrestutzeak eta garbiketa egiaztatzea ere.

7. Bisita bakoitzaren txosten teknikoa egitea, instalazioen egoera eta gertatutako gorabeherak azaltzeko.

8. Mantentze-lanetako eragiketen erregistroa, mantentze-lanetako liburu batean. Bertan agertuko da mantentze-lanetako langileen identifikazioa (izena, titulazioa eta enpresaren baimena).

4.4.5.3 INDARREAN DAGOEN ARAUDIA

EGUNGO ARAUDIRA EGOKITZEA

Europako Ekonomia Erkidegoan integratuta, besteak beste, gure industria-legedia nabarmen aldatu da. 1993ko urtarrilaren 1etik aurrera EEEren barruan produktuen joan-etorri askea gertatu zenez, besteak beste, aipatutako merkataritza-trukeen aurkako oztopoak kentzeko, ezinbestekoa da, besteak beste, instalatzaileei eskatzen zaizkien kalitate-mailak berdinak izatea Erkidegoko herrialde guztietan.

Beraz, helburu hori lortzeko hainbat lege-mekanismo erabili dira; besteak beste, hauek:

- Barne Merkatuaren Liburu Zuria.
- Europako Akta Bakarra.
- Erkidegoko zuzentarauak.

Bai Barne Merkatuaren Liburu Zuria bai Europako Akta Bakarra dokumentu politikoak dira, eta, beraz, dokumentu honen bidez lortu nahi den normalizazio teknikoko azterlanaren helburutik ateratzen dira.

Hala ere, Erkidegoko zuzentarauak esparru honetan aztertu behar dira, zuzenean eragiten baitiote dokumentu honi.

Sektore elektrikoaren jarduerari dagokionez, Erkidegoko lau zuzentarau argitaratu dira, dokumentu hau garatzen den esparrua aldatzen dutenak, eta onartu egin behar ditugu EEEn sartu ginenetik:

- 83/189/EEE Zuzentaraua.

1983ko martxoaren 28an argitaratu zen, eta arau eta araudi teknikoei buruzko informazioa emateko prozedura eskatzen du. Horren bidez, estatu kide bakoitzak dokumentu honen bidez bezala egin nahi den arau-proiektu ororen berri eman behar dio Normalizazio Elektroteknikoko Europako Batzordeari (CENELEC). Batzordeak aztertu egingo du, produktuen joan-etorri askearekiko bateraezintasunik izan ez dadin.

- 73/23/EEE Zuzentaraua.

1973ko otsailaren 19an argitaratu zen, eta EEEko kide diren herrialde guztietako legediak bateratzera behartzen du, behe-tentsioan erabiltzeko material elektrikoaren ezaugarriak harmonizatzeko.

Zuzentarau horri dagokionez, 1988-01-14ko BOEk 7. Errege Dekretua argitaratu zuen, korronte alternoan 50 eta 1.000 V bitarteko tentsio izendatuekin erabili beharreko material elektrikoek bete beharreko segurtasun-eskakizunei buruzkoa.

- 85/374/EEE Zuzentaraua.

1985eko uztailaren 25ean argitaratu zen, eta produktu akastunak fabrikatu, instalatu edo merkaturatzen dituzten pertsonei dagokien erantzukizuna aipatzen du, kalte egin baitiezaiekete pertsonei, animaliei edo ondasunei.

- 89/106/EEE Zuzentaraua.

1989ko abenduaren 21ean argitaratu zen, erabilitako materialen eskakizunei buruz.

Beraz, oinarrizko dokumentu honen ondorioz erabakitzen diren instalazio fotovoltaikoetako segurtasun-neurriei buruzko arauek Erkidegoko jarraibideen barruan egon behar dute, eta, ondorioz, Normalizazio Elektroteknikoko Europako Batzordeari jakinarazi beharko zaio.

Jarraibide horien barruan, instalazio fotovoltaikoetako segurtasun-neurriei eragin diezaiekeen Espainiako araudi hau dago:

- Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa.
- Eraikuntzaren arau teknologikoa. IPP.
- Laneko Segurtasun eta Higieneari buruzko Ordenantza.

Bizkaian, 2024ko abuztuaren 9an
Industria-ingeniari teknikoa
9.264. elkargokidea



Koldo García Madariaga jauna

5 DOKUMENTUA: AURREKONTUA

Aurrekontuan kalitate-saiakuntza guztiak eta proiektu honetan ezarritako zehaztapenak sartzen dira.

Kopuru horretan sartzen dira kontratua formalizatzearen ondorioz sortzen diren gastu guztiak, obra ezartzeko gastuak, proba eta saiakuntzen gastuak, segurtasun- eta osasun-ekipamendurako gastuak, hondakinak kudeatu eta botatzeko gastuak, etab.

Aurrekontu honek erreferentzia gisa erabiltzen den exekuzio materialaren guztizko aurrekontu gisa deskribaturiko exekuzio materialerako planteatzen den gehieneko kostu ekonomikoa ezartzen du.

Ez da inola ere obra-unitateen kopurua handitzeko aukerarik ezartzen, salbu eta jabeak eta ordezkatzen duen zuzendaritza fakultatiboak idatziz espresuki eskatzen badute.

Esleipendunak kontratu hau betetzeko beharrezkoak diren lan eta izapide guztiak egin behar ditu kontratuan eskatzen den modalitatean, eta bere gain hartu behar du instalazioen horniduraren, kokapenaren eta martxan jartzearen kostu osoa. Besteak beste, honako hau egin behar du, guztia hitzartutako prezioaren barruan:

- Behar diren bitartekoak ezartzea eta neurriak hartzea, lan-eremuko beste instalazio batzuk, bereziki elektrizitatekoak, argiztapenekoak, suteen aurkako babesekoak, megafoniakoak eta informatikakoak, ez direla ukitu edo hondatuko bermatzeko. Beharrezkoa bada, hitzartutako prezioan sartutzat joko da instalazio horiek desmuntatu, gorde eta ondoren muntatzea.
- Azpikontratak Gizarte Segurantzarekin egunean daudela bermatzea, bai eta, hala badagokio, beren azpikontratistei egindako ordainketetan ere.
- Lantokiaren irekieraren jakinarazpena egitea.
- Segurtasun Plana egitea eta onartzea.
- Obrak, sarbideak eta ingurua etengabe garbi edukitzea, okupatutako leku guztiak bisitatu eta ikuskatzeko.
- Bere jardueraren eta kanalizazioen pasabideetan, hartuneetan, lorategietan eta abarretan gertatutako hausturen ondorioz zoladuretan, sarrailetan, hiri-altzarietan eta abarretan eragiten dituen kalteak konpontzea.
- Hondakinak kudeatzeko araudi aplikagarrian adierazitakoa betetzeko beharrezkoak diren kostu guztiak bere gain hartzea.
- Obra osoa eta obra gauzatzeak uki ditzakeen gainerako eraikinak, urbanizazioa eta abar garbitzea.

5.1 AURREKONTU XEHATUA

AURREKONTUA - ORIOKO UDALA [JUAN ZARAGUETA HERRI ESKOLA]					2024/8/6
ORION 121,9kWp / 100KWn-KO AUTOKONTSUMO INSTALAZIOA FOTOVOLTAIKOA					
ITEM		Deskribapena	Unitateak	Prezioa Unitateko	Prezio osoa
1 ATALA : MODULU FOTOVOLTAIKOAK					
1	1.1	Unitatea. 575 Wp-ko LONGI SOLAR LR5-72HTH-575M monokristalinoak, MC-4 konexio azkardunak. Tolerantzia +5 . Fabrikazio-akatsen aurkako 12 urteko eta potentzia izendatu linealaren 25 urteko bermea. Suarekiko erreakzio mota 1 (UNI 9177). Erabat instalatuta eta abian jarrita.	212	105,00 €	22.260,00 €
2 ATALA : INBERTSOREA ETA MONITORIZAZIOA					
2	2.1	Sarearekiko konexio trifasikodun 110kW-ko inbertsorea (100kW-ra mugatua), SG50CX V12 50kW markakoa. Erabat instalatuta eta abian jarrita, eta monitorizazio sistema integratuarekin. Kanpo eragileekiko babesa eta aireztapena bermatuko duen kaxa barne.	2	3.000,00 €	6.000,00 €
3 ATALA : EUSKARRI EGITURA					
3	3.1	212 panel fotovoltaikoetarako aluminiozko SUNFER egitura ANODIZATUAREN hornidura. Estalkiarekiko planokidea, muntaia gainjarria eta torloju herdoilgaitzekoa. Erabat instalatua eta abian jarria.	1	9.800,00 €	9.800,00 €
4 ATALA : BEHE TENTSIOKO INSTALAZIOA					
		KORRONTE ALTERNOKO BABESAK(KA)			
	4.1	Eguzki instalazio fotovoltaikoaren koadro elektrikoaren hornidura, azalean jartzeko armairuarekin. IP65, IEC60529 arauaren arabera. Guztiz instalatuta eta martxan. 18 modulu x 2 lerrokoa eta 12modulu x 1 lerro (IP65 babesarekin).	1	600,00 €	600,00 €
	4.2	100 A-ko magnetotermikoa. 100 A, 4P. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	2	480,00 €	960,00 €
	4.3	A motako errele elektroniko diferentzial doigarria. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	2	600,00 €	1.200,00 €
	4.4	4P 160 A-ko etengailu orokorra. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	1	750,00 €	750,00 €
	4.5	Barneko kableak eta ekipamendu guztiekiko komunikaziokoak. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	1	500,00 €	500,00 €
		KORRONTE ZUZENEKO EROALEAK (KZ)			
4	4.5	PV H1Z2Z2-K 1x6mm2 eguzki eroale BELTZ ETA GORRIA eta lur-konexiorako ZH ES 07Z1-K 1x6mm2 eroalea , instalazioko material elektriko txikia barne (hodiak, kanaletak etab.). Erabat instalatuta eta abian jarrita.	3000	1,35 €	4.050,00 €
		HARGUNE ELEKTRIKOA. KORRONTE ALTERNOKO EROALEA (KA)			
	4.6	Alderanzgailutik BKO-rako eta BKO-tik BNK-rako 0,6/1kV RZ1 1x70 mm2 + 35mm2 TT eroalea, instalazioko material elektriko txikia barne (hodiak, kanaletak etab.). Erabat instalatuta eta abian jarrita.	50	11,20 €	560,00 €
	4.7	Lehen alderanzgailutik BKO-rako 0,6/1kV RZ1 4x1x35 mm2 + 16mm2 TT eroalea, instalazioko material elektriko txikia barne (hodiak, kanaletak etab.). Erabat instalatuta eta abian jarrita.	240	6,40 €	1.536,00 €
	4.8	Frontoiko inbertsoretik eraikin nagusiko kontagailu gelara, korronte alternoko kanalizazioa lur azpitik gauzatzeko obra zibila.	1	8.500,00 €	8.500,00 €
	4.9	Barne sarearen egokitzapena: Barne sareko hargune elektrikoaren egokitzapena eta kontsumo kontagailuko fusibleetara konexioa konpainia banatzaileak ezartzen dituen baldintzen arabera.	1	250,00 €	250,00 €
5 ATALA : BABES ETA NEURKETA KOADROA (BNK/CPM)					
5	5.1.	Bi noranzkoko kontagailu trifasikoaren hornidura. Konpainia banatzaileak homologatutako kutxan instalatzea, enpresak behar dituen fusible eta babesekin.	1	900,00 €	900,00 €
6 ATALA : BALIABIDE OSAGARRIAK					
6	6.1.	Eguzki-eremua osatzen duen materiala kokalekuen estalkietara igotzea. Eskulana eta baliabide osagarriak barne.	1	1.200,00 €	1.200,00 €
7 ATALA : ESKULANA					
7	7.1.	Proiektuan deskribatutako instalazioa muntatzeko eta abian jartzeko eskulaneko orduak. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	1	15.500,00 €	15.500,00 €
8 ATALA : SEGURTASUN ETA OSASUNA					
8	8.1.	Segurtasunari eta osasunari buruzko oinarrizko azterlana, obrara egokitua. Lantokiar irekiera eta gainerako kudeaketak.	1	450,00 €	450,00 €
9 ATALA : INGENIARITZA LANAK					
9	9.1	Autokontsumo partekaturako banatzailearekin egin beharreko kudeaketak	1	1.000,00 €	1.000,00 €
	9.2	Obra zuzendaritza, OCA, legeztatzea eta abian jartzea	1	2.900,00 €	2.900,00 €
	9.3	Instalazioaren ziurtagiria eta industriako erregistroa.	1	350,00 €	350,00 €
				ATALEN GUZTIZKO PARTZIALA	79.266,00 €
10 ATALA : GASTU OROKORRAK ETA ONURA INDUSTRIALA					
10	10.1.	Gastu orokorrak (%13)	1	10.304,58 €	10.304,58 €
	10.2.	Onura Industriala (%6)	1	4.755,96 €	4.755,96 €
11 ATALA : HONDAKINEN KUDEAKETA					
11	11.1	Obran sortutako hondakin guztiak kargatu eta baimendutako kudeatzailearengana garraiatzea. Barne ditu, zeharkako kostuen aurrekontua, karga eta baimendutako hondakin-kudeatzaileak egindako isurketa-kanona. Isuriaren edo albaran bidezko kudeaketaren egiaztagiria erantsia.	1	168,00 €	168,00 €
				GUZTIZKO PARTZIALA	94.494,54 €
				BEZa %21	19.843,85 €
				GUZTIRA	114.338,39 €

5.2 AURREKONTUAREN LABURPENA

Proiektuaren aurrekontua kalkulatzerakoan (B.I.), zenbait kapitulutan banatuta dago:

1 ATALA : MODULU FOTOVOLTAIKOAK	22.260,00 €
2 ATALA : INBERTSOREA ETA MONITORIZAZIOA	6.000,00 €
3 ATALA : EUSKARRI EGITURA	9.800,00 €
4 ATALA : BEHE TENTSIOKO INSTALAZIOA	18.906,00 €
5 ATALA : BABES ETA NEURKETA KOADROA (BNK/CPM)	900,00 €
6 ATALA : BALIABIDE OSAGARRIAK	1.200,00 €
7 ATALA : ESKULANA	15.500,00 €
8 ATALA : SEGURTASUN ETA OSASUNA	450,00 €
9 ATALA : INGENIARITZA LANAK	4.250,00 €
10 ATALA : GASTU OROKORRAK ETA ONURA INDUSTRIALA	15.060,54 €
11 ATALA : HONDAKINEN KUDEAKETA	168,00 €

Argi eta garbi bereizi behar dira, bi multzotan, arestian aipatutako partidak:

- ✓ **Ekipamendu-ondasunak**
- ✓ **Obra egiteko ondasunak**

EKIPAMENDU-ONDASUNEN AURREKONTUA

SORGAILU FOTOVOLTAIKOA	22.260,00 €
INBERTSOREAK ETA MONITORIZAZIOA	6.000,00 €

OBRA EGITEKO AURREKONTUA

EUSKARRI EGITURA	9.800,00 €
BEHE-TENTSIOKO INSTALAZIO OSOA	19.806,00 €
BALIABIDE OSAGARRIAK	1.200,00 €
ESKULANA	15.500,00 €

EKIPAMENDU-ONDASUNEN AURREKONTUA	**28.260,00 €**
OBRA EGITEKO AURREKONTUA	**46.306,00 €**
SEGURTASUNA ETA OSASUNA	**450,00 €**
INGENIARITZA LANAK	**4.250,00 €**
GUZTIZKO PARTZIALA	**79.266,06 €**
10 ATALA : GASTU OROKORRAK ETA ONURA INDUSTRIALA	15.060,54 €
11 ATALA : HONDAKINEN KUDEAKETA	168,00 €
KONTRATA BIDEZ EGITEKO AURREKONTUA (KBA / PEC):	**94.494,54 €**
BEZ (KBA / PECaren %21):	19.843,85 €
PROIEKTUAREN AURREKONTUA	**114.338,39 €**

Bizkaian, 2024ko abuztuaren 9an
Industria-ingeniari teknikoa
9.264. elkargokidea



Koldo García Madariaga jauna

6 DOKUMENTUA: OINARRIZKO SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA

6. DOKUMENTUAREN AURKIBIDEA: OINARRIZKO SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA

6 DOKUMENTUA: OINARRIZKO SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA 83
6.1 OINARRIZKO AZTERKETA HONEN XEDEA 85
6.2 PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK 85
6.3 SEGURTASUNARI ETA OSASUNARI BURUZKO OINARRIZKO AZTERLANAREN JUSTIFIKAZIOA 85
6.4 OBRARI BURUZKO DATU OROKORRAK 86
6.4.1 OBRAREN DESKRIBAPENA 86
6.4.2 LANEKO ARRISKUEN IDENTIFIKAZIOA ETA AZTERKETA 87
6.4.3 ZERBITZUEKIKO INTERFERENTZIAK 87
6.4.4 OBRAN AURREIKUSITAKO FASEAK/JARDUERAK 87
6.4.4.1 AURRETIAZKO JARDUERAK 87
6.4.4.2 EGITURA MUNTATZEA 89
6.4.4.3 MODULUEN MUNTAKETA 91
6.4.4.4 INBERTSOREAK-BABESAK MUNTATZEA ETA BT MUNTAKETA ELEKTRIKOA 93
6.4.4.5 OBRA ZIBILA 95
6.4.5 LAN-EKIPOA ETA -MATERIALA 96
6.4.5.1 MAKINERIA 96
6.4.5.2 ESKU-TRESNAK 109
6.4.6 BALIABIDE OSAGARRIAK 111
6.4.7 OBRAREN SEINALEZTAPENA 113
6.4.8 COVID-19 PROTOKOLOAREN APLIKAZIOA 114
6.4.9 LANGILEEN PRESTAKUNTZA ETA INFORMAZIOA 117
6.4.10 PREBENTZIO-MEDIKUNTZA 117
6.4.11 LARRIALDIAK ETA LEHEN LAGUNTZAK 117
6.5 OSASUNGARRITASUN INSTALAZIOAK 118
6.6 SUSTATZAILEAREN BETEBEHARRAK 118
6.7 SEGURTASUN- ETA OSASUN-GAIETAKO KOORDINATZAILEA 118
6.8 SEGURTASUN- ETA OSASUN-PLANA 119
6.9 ENPRESA KONTRATISTEN ETA AZPIKONTRATISTEN BETEBEHARRAK 119
6.10 LANGILE AUTONOMOEN BETEBEHARRAK 120
6.11 INGURUMENA ZAINTZEA ETA HONDAKINAK KUDEATZEA. APLIKATU BEHARREKO NEURRIAK . 121
6.12 BERDINTASUN-NEURRIEN APLIKAZIOA 121
6.13 EUSKARA SUSTATZEKO NEURRIEN APLIKAZIOA 122
6.14 GORABEHEREN LIBURUA 122
6.15 LANAK GELDIARAZTEA 123
6.16 LANGILEEN ESKUBIDEAK 123

6.1 OINARRIZKO AZTERKETA HONEN XEDEA

Segurtasunari eta Osasunari buruzko Oinarrizko Azterlan honen xedea da oinarri izatea enpresa kontratistek eta dokumentuaren tituluan aipatzen diren lanak egiten parte hartzen duten beste edozein enpresak baldintza egokietan egin ditzaten, langileen osasuna, osotasun fisikoa eta bizitza bermatzeko, Eraikuntza Obretako Segurtasun eta Osasunerako gutxieneko xedapenak ezartzen dituen urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretuak eta osagarria edo aplikatzekoa gainerako araudiak agindutakoa betez.

6.2 PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

Segurtasun- eta osasun-azterlan hau Hernaniko Elizatxoa ikastetxearen eraikin berrian (Elizatxo Auzoa 10, 20120 Hernani, Gipuzkoa) autokontsumorako 65kW-eko eguzki-instalazio fotovoltaiko bat jartzeko proiektuari buruzkoa da, eta hauek dira datu orokorrak:

Udalerria: ORIO

Sustatzailea: ORIOKO UDALA (**P2006600G**)

Eraikinaren titularra: ORIOKO UDALA

OT + BT: NAFARKOOP ENERGIA GIZARTE EKIMENEKO KOOP. S.

Kontratista: LEHIAKETA PUBLIKOAN ZEHAZTUKO DA

Kontrata bidez egiteko aurrekontua: 94.494,54€

Egiteko epea: 4 aste

Oinarrizko Segurtasun- eta Osasun-Azterketaren egilea: ALFONSO SANTIAGO GARCIA MARQUEZ

6.3 SEGURTASUNARI ETA OSASUNARI BURUZKO OINARRIZKO AZTERLANAREN JUSTIFIKAZIOA

Urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretuak, eraikuntza-obretan gutxieneko segurtasun- eta osasun-xedapenak ezartzen dituenak, 4. artikuluko 2. zenbakian ezartzen duenez, artikulu bereko 1. zenbakian aurreikusitako kasuetan sartzen ez diren obra-proiektuetan, sustatzailea behartuta dago proiektua idazteko fasean Segurtasunari eta Osasunari buruzko Oinarrizko Azterlana egitera.

Beraz, egiaztatu behar da honako hauek guztiak gertatzen direla:

a) Kontrata bidez egiteko aurrekontua 450.000 € baino gutxiago da. Exekuzio materialaren aurrekontua: **94.494,54 € + BEZ (19.843,85 €) = 114.338,39 €**

b) Aurreikusitako iraupena 30 lanegunetik gorakoa izatea, eta inoiz 20 langile baino gehiago aldi berean aritzea. Proiektu honetan, obretarako 20 lanegun aurreikusten dira, eta ez da aurreikusten aldi berean 4 langile baino gehiago aritzea.

c) Kalkulatutako eskulanaren bolumena, hau da, obran lan egiten duten langile guztien lanegunen batura, 500 baino handiagoa izatea. Proiektu honetan, langile guztientzat kalkulatutako eskulanaren bolumena ez da 500 lanalditik gorakoa.

d) Ez da tunel, galeria, lurpeko hodi edo presen obra.

Beraz, ez da 1627/1997 Errege Dekretuaren 4. artikuluko 1. zenbakian aurreikusitako kasuetako bat ere gertatzen, eta, gainera, obra txikia da. Horregatik, SEGURTASUNARI ETA OSASUNARI BURUZKO OINARRIZKO AZTERLAN hau idatzi da.

6.4 OBRARI BURUZKO DATU OROKORRAK

6.4.1 OBRAREN DESKRIBAPENA

Orioko Herri Ikastola ikastetxean egingo da obra, honako helbidean: Abaromendi kalea 11, 20810, Orio, Gipuzkoa

Autokontsumo kolektiborako eguzki-instalazio fotovoltaikoa jarriko da, eta sorgailu fotovoltaikoa estalki inklinatuan instalatuko da. Instalazioaren potentzia 121,9 kWp / 100kW-koa izango da.

Honakoak dira obraren eta kokapenaren ezaugarriak:

- Erabili beharreko azaleraren orientazioak: hegoaldera, 17º eta -75º.
- Plaken kokapen-maila: Planokideak, 5º.
- Azalera / Teilatu mota:
    - Txapa, 2 uretara
- Sarbideak: plataforma jasogailu bidezkoa.

Instalazioaren ezaugarriei dagokienez, moduluetarako egitura mota honakoa izango da: estrusio-profilen eta grapen egitura planokidea, biak aluminiozkoak. Torlojuak, aldiz, altzairu herdoilgaitzezkoak dira.

Egitura hau gainazalari zuzenean finkatuko zaio, txapazko estalkirako ainguraketarako torloju espezifikoak baliatuko direlarik, estalkiaren estankotasuna bermatzeko.

Instalazio fotovoltaikoaren babesari dagokionez:

- KZ ebakigailua (inbertsorean integratua)
- Etengailu automatikoak (100A – 400V – 4P)
- Etengailu diferentzialak (100A – 300mA - 400V – 4P)
- Etengailu orokorra (160A – 400V - 4P)
- Kableatua: ZZ-F(AS) KZ-rako eta RZI-k 0,6/1Kv KA-rako

Azkenik, behe-tentsioko sarearekiko konexioari dagokionez, eraikinaren barneko sarera konektatuko da.

6.4.2 LANEKO ARRISKUEN IDENTIFIKAZIOA ETA AZTERKETA

Egunero, lanak hastean, babes kolektiboko baliabide guztiak berrikusiko dira, eta hondatuta daudenak konpondu edo lehengoratuko. Halaber, norbera babesteko ekipoak obrako langileei ematen zaizkienean, lanean dauden bitartean jarduteko arau batzuk ere emango zaizkie, NBEak nahitaez erabili behar direla adierazita.

6.4.3 ZERBITZUEKIKO INTERFERENTZIAK

Mota guztietako zerbitzuekiko interferentziek istripuak eragiten dituzte maiz. Horregatik, oso garrantzitsutzat jotzen da haien existentzia eta kokapena atzematea, arriskuak argi ebaluatu eta mugatu ahal izateko.

Kontuan izanik obra egingo den lekua nolakotasuna, herritarrek eraikina erabiltzea ekidin beharko da une jakinetan. Zehazki, garabi-kamioiarekin panelak deskargatuko diren egunetan itxiko dira instalazioak, eta egunotan sarbideak galaraziko dira. Mozketa hau, jabearekin koordinazioan egingo da.

6.4.4 OBRAN AURREIKUSITAKO FASEAK/JARDUERAK

Hona hemen obraren fase nagusiak:

6.4.4.1 AURRETIAZKO JARDUERAK

Lurraren azterketa egingo da, eta segurtasun eta osasunari buruzko oinarrizko azterlan honetan aurreikusi gabeko arriskurik ez dagoela egiaztatuko da.

Dokumentu hauek badaudela egiaztatuko da:

- Segurtasun- eta osasun-plana, obra-fasean segurtasun- eta osasun-arloko koordinatzaileak onartu eta ikus-onetsia.
- Gorabeheren liburua, koordinatzaileak eta enpresa esleipendunak sinatua eta zigilatua.
- Lantokiaren irekiera-jakinarazpena.
- Azpikontratazio-liburua, lan-agintaritza eskudunak gaitua.

Zerrendatutako dokumentuak badaudela ziurtatuta, eta egin beharreko jardueraren arteko koordinazioa egin ondoren, honako lanak egingo dira:

1. Obraren fase bakoitzari dagozkion obra-seinaleak jarriko dira, lan eremua seinaleztatu eta hesituz.
2. Segurtasun kolektiboaren muntaketa. Horretarako, estalkiak aurretik duen bizitza lerroa baliatuko da, estalkian homologatutako ainguraketa finkoak ziurtatzeko. Lan hori egin ahal izateko, teilatura sartzeko plataforma jasotzailea erabiliko da, eraikinaren hegala baliatuz.
3. Beharrezko materiala garraiatuko da, eta tamaina txikiko materiala horretarako prestatutako lekuetan gordeko da. Bolumen handiko materiala (egiturak, plakak,

etab.) muntaketa gauzatu behar den unean eramaten saiatuko da, eta bestela, udalarekin hau biltegiratzeko gune aproposena zehaztuko da.

4. Hondakinen edukiontzien kokapena egingo da. Aurreikusten diren hondakinak honakoak dira: batez ere kartoia, plastikoa eta zumitzak.
5. Segurtasun neurri kolektiboen erabilera

Arrisku ohikoenak

- Beste maila batera erortzea.
- Maila berera erortzea.
- Objektuak manipulatzean, erortzea.
- Askatutako objektuak erortzea.
- Gehiegizko ahaleginak.
- Harrapatuta geratzea.
- Kolpeak.
- Ebakiak.

Oinarrizko Segurtasun Arauak

- Materialak lur sendo eta nibelatuan bilduko dira.
- Gune jakin batzuk prestatuko dira profileria-paketeak biltzeko.
- Materialak jasotzeko eslingatze egokia egingo da, edo horretarako baliabide egokiak erabiliko dira.
- Kableak, eslingak, balantzinak, kisketa eta gainerako elementu osagarriak zorrotz zaindu eta kontrolatuko dira, eta horiek egunero eta ahalegin garrantzitsu bakoitzaren aurretik eta ondoren kontrolatuko dira. Karga altxatzen den bitartean ez da garabiaren jardun-eremuan egon behar, ez da esekitako kargen azpian ibili behar.
- Materialak deskargatzean erabili beharreko kamioia kokatu aurretik, lurzoruaren egonkortasuna egiaztatu behar da.
- Kokatzeko maniobretan, ez da kamioiaren inguruan egon behar.
- Kamioiaren gidaria ez da kabinan egongo, esku-balazta jarrita utziko du, eta altxagarriak jarriko dira gurpiletan.
- Kamioiaren plataformetan sartzeko, baliabide egokiak erabiliko dira, edo horretarako prestatutako tokiak.
- Debekatuta dago kabinetatik lurrera kontrolik gabe salto egitea.

- Debekatuta dago makinak haien gainean edo barruan langileak daudela kargatu eta deskargatzea.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-eskularruak.
- Segurtasun-kaskoa, bai obran bertan dauden langileentzat, bai gidatzeko kabinatik ateratzen diren makinistentzat eta kamioi-gidarientzat.
- Segurtasun-botak.
- Giro euritsuetarako jantzi iragazgaitzak.
- Egin beharreko lanerako arropa egokia.
- Arropa islatzaileak.

6.4.4.2 EGITURA MUNTATZEA

Lanen deskribapena

Fase honetan, aluminiozko egitura muntatuko da estalkian.

Honako jarduera gauzatuko dira:

- Estalkia neurtu eta markatu
- Teiletarako ainguraketa espezifikoak jarri, aluminiozko profilak altxatu, eta ainguraketei lotu
- Egituraren lurrerako konexioa gauzatu.

Lan hauek egiterakoan, langileak segurtasun-sokari lotuta joango dira etengabe, soinean daramatzaten segurtasun-arnesetara arteko soken edo erretraktilen bidez. Era berean, eta arestian aipatu bezala, plataforma jasotzailea erabiliz igoko dira estalkira.

A. AROTZERIA METALIKOA

Arrisku ohikoenak

- Maila berera erortzea.
- Beste maila batera erortzea.
- Eskuzko makina-erremintak erabiltzean ebakiak egitea.
- Objektu edo erreminten kolpeak hartzea.
- Objektuen artean hatzak harrapatzea.
- Objektu zorrotzak zapaltzea.

- Energia elektrikoaren eraginpean egotea.
- Arotzeriako elementuak pertsonen gainera erortzea.
- Gehiegizko ahaleginak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Une oro, lan-eremuan ez da txintxorrik, ebakirik, zer metalikorik eta gainerako objektu zorrotzik egongo, objektuak zapaltzeagatik istripurik gerta ez dadin.
- Edozein makina-erreminta erabili aurretik, egoera ezin hobean dagoela eta segurtasun-mekanismo eta -babes guztiak instalatuta dituela egiaztatuko da.
- Lan-eremuek 100 luxeko gutxieneko argiztapena izango dute, 2 metro inguruko altueran.
- Eramangarriak erabiliz argiztatzeko, "mango isolatzaileko lanpara-etxe estankoak" eta bonbillaren babes-sareta erabiliko dira, 24 V-ean elikatuak.
- Debekatuta dago kable elektrikoak elikadura-koadroetara konektatzea, larako ar-emeak erabili gabe.

Norbera babesteko jantzi gomendagarriak

- Larruzko eskularruak.
- Proiekzioen aurkako betaurrekoak.
- Segurtasun-botak.
- Laneko arropa.

B. ESTALKIKO LANA

Arrisku ohikoenak

- Langileak beste maila batera erortzea.
- Langileak maila berera erortzea.
- Erabiltzen ari diren materiala edo tresnak beheko mailetara erortzea.
- Gehiegizko ahaleginak.
- Erredurak (zigilatzeak, beroko iragazgaizteak).
- Kolpeak edo ebakiak, eskuzko erremintak erabiltzeagatik edo materialagatik.
- Estalkiko elementuak hondoratzea.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Estalkia muntatzeaz arduratzen diren langileek eraikinaren egituraren berri izango dute (habeen, uhalen eta zeharrargien kokapena), hondoratzeak eragin ditzakeen arriskuak saihesteko.
- Haize gogorra, euria, elurra edo izozteak izanez gero, lanak bertan behera utziko dira.
- Materialak langileen zirkulazioa ez eragozteko moduan jarriko dira.
- Ez da korrika egingo estalkietatik.
- Erabat debekatuta dago argizuloak gainetik salto eginez zeharkatzea. Nahitaezkoa da pasaguneetatik igarotzea, beste toki batetik igaro ezin bada.
- Altueran lan egiteko, behar bezala homologatutako plataforma jasotzailea erabiliko da.
- Materiala igotzean, ez da langilerik egongo plataformaren ekintza-erradioaren azpian.
- Muntaketaz arduratzen diren langileek behar bezalako prestakuntza eta informazioa izango dute, trebetasunik ezak eragindako arriskuei aurrea hartzeko.
- Muntaketako langileek aluminiozko euskarri-egitura muntatzeko prozedurari buruzko informazioa izan behar dute.
- Material bituminosoaren pilaketak estalkian banatuko dira, gainkarga puntualak saihesteko.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-uhalak edo segurtasun-arnesak.
- Ez labaintzeko oinetakoak.
- Larruzko eskularru iragazgaitzak.
- Segurtasun-kasko homologatua.
- Lan-jantzia, mahuka eta galtza-zango estuekin.

6.4.4.3 MODULUEN MUNTAKETA

Lanen deskribapena

Modulu fotovoltaikoak goratzea eta muntatuta dagoen euskarri-egituran jartzea. Moduluak edo plakak egituran finkatzeko, blokeak erabiliko dira, eta aldez aurretik egiaztatuko da

egiturak m^2-ko duen euskarri-maila eta ez dela iristen inolako arriskugarritasunik dakarren pisu-mailara.

Halaber, Behe Tentsioko Erregelamendu Elektrikoak (REBT) behar bezala homologatutako erretilu isolatzaile bidez jaitsiko dira serieak.

Modulu fotovoltaikoak jasotzeko, makina jasotzaile bat edo garabi-kamioi bat erabiliko da beti. Moduluak uniformeki banatuko dira estalkian, gainkargak saihesteko. Plakak kokatu ondoren, garbitu egingo dira, eta hondakinak kenduko dira.

Langileek segurtasun-sokari lotuta egon beharko dute une oro, arnes homologatuen bidez, moduluetako harrera-guneetan.

Arrisku ohikoenak

- Beste maila batera erortzea.
- Maila berera erortzea.
- Harrapatuta geratzea.
- Materiala edo tresnak beheko maila batera erortzea.
- Gehiegizko ahaleginak.
- Kolpeak.
- Ebakiak.
- Kontaktu elektrikoak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Haize gogorra, euria, elurra edo izozteak izanez gero, lanak bertan behera utziko dira.
- Materialak langileen zirkulazioa ez eragozteko moduan jarriko dira.
- Plaken banaketa homogeneoa estalkian.
- Egitura eta lan-ekipoak lurrera jartzea.
- Kableen eta luzagarrien aldizkako mantentze-lanak.
- Lotuneak hezetasunaren aurkako konexio normalizatu estankoen bidez edo zorro isolatzaile termoerretraktilen bidez egingo dira.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-uhalak edo segurtasun-arnesak.
- Ez labaintzeko oinetakoak.

- Larruzko eskularru iragazgaitzak.
- Segurtasun-kasko homologatua.
- Lan-jantzia, mahuka eta galtza-zango estuekin.

6.4.4.4 INBERTSOREAK-BABESAK MUNTATZEA ETA BT MUNTAKETA ELEKTRIKOA

Lanen deskribapena

Serieak erretilu bidez jarriko dira estalkian, eta inbertsoreen koadroan sartzearen bidez, moduluen arteko konexioarekin. Serieak inbertsorearekin konektatuko dira, KA zirkuitua prestatuko da, eta inbertsoreen koadroak lurrera jarriko dira. Ondoren, BTko instalazio elektrikoa egingo da, inbertsoreak sorkuntzako CPMra (babes- eta neurketa-kutxara) bideratuta; KA linea instalatuko da haraino eta barne-sarearekiko lotuneraino: EMS-Vatimetroa jarriko da goialdean, eta komunikazio-kablea paratuko da, igeltserotza-lana eginez, erretiluak pasatzeko; babes-kutxak jarriko dira, eta sortzeko eta BT lineara konektatzeko neurriak hartuko dira.

Arrisku ohikoenak

- Pertsonak maila berera erortzea.
- Pertsonak beste maila batera erortzea.
- Eskuzko erremintak erabiltzean ebakiak egitea.
- Gidariak eta eroaleak erabiltzean ebakiak egitea.
- Eskuzko erreminten kolpeak.
- Bestelakoak.

Instalazioa konektatzeko eta zerbitzuan jartzeko probetan detekta daitezkeen arrisku ohikoenak:

- Koadro elektrikoak gaizki babesteagatik, elektrokuzioa edo erredurak.
- Elektrokuzioa edo erredurak, lineetan maniobra desegokiak egiteagatik.
- Elektrokuzioa edo erredurak, isolamendurik gabeko erremintak erabiltzeagatik.
- Elektrokuzioa edo erredurak, babes-mekanismoak saihesteagatik (disjuntore diferentzialak, etab.).
- Elektrokuzioa edo erredurak, larako ar-emerik gabeko konexionatze zuzenengatik.
- Bestelakoak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Lan-eremuetako argiztapena ez da 100 luxetik beherakoa izango, lurzorutik 2 m-ra neurtuta.
- Eramangarriak erabiliz argiztatzeko, "mango isolatzaileko lanpara-etxe estankoak" eta bonbillaren babes-sareta erabiliko dira, 24 voltez elikatuak.
- Debekatuta dago kableak obrako hornidura elektrikoko koadroetara konektatzea, larako ar-emeak erabili gabe.
- Erabiliko diren esku-eskailerak "guraize" motakoak izango dira, eta ez labaintzeko zapatak eta irekitzeko katetxo mugatzailea izango dituzte, gainazal ez-seguru eta estuetan egindako lanen ondoriozko arriskuak saihesteko.
- Debeku da esku-eskailerak asto gisa erabiliz aldamioak egitea, gainazal ez-seguru eta estuetan lan egiteak sor ditzakeen arriskuak saihesteko.
- Argiketari instalatzaileek erabili beharreko erremintak material isolatzaile normalizatuarekin babestuko dira, energia elektrikoarekin kontaktuan ez jartzeko.
- Instalazio elektrikoaren funtzionamendu-probak obrako langile guztiei jakinaraziko zaizkie probak hasi aurretik, istripuak saihesteko.
- Instalazio elektrikoa kargatu aurretik, sakonki berrikusiko dira zuzeneko edo zeharkako koadro elektriko orokorretako mekanismoen, babesen eta loturen konexioak, Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoaren arabera.
- Puntu horiek egiaztatu ondoren, zerbitzuan jartzeko agindua emango da.

<u>Babes pertsonalak</u>

- Polietilenozko kaskoa, obrako joan-etorrietan eta objektuak erortzeko edo kolpeak hartzeko arriskua dagoen lekuetan erabiltzeko.
- Elektrizitatetik isolatzeko botak (konexioak).
- Segurtasun-botak.
- Eskularru isolatzaileak.
- Laneko arropa.
- Segurtasun-uhala.
- Maniobra-aulkia.
- Alfonbra isolatzailea.
- Tentsio-egiaztagailuak.
- Erreminta isolatzaileak.

6.4.4.5 OBRA ZIBILA

Lanen deskribapena

Beharrezkoa izanez gero, igeltserotzako lan txikiren bat besterik ez da egingo.

Arrisku ohikoenak

- Harrapatzeak.
- Talkak.
- Iraulketak.
- Maila berera erortzea.
- Kolpeak hartzea edo harrapatuta geratzea makinen zati mugikorretan.
- Lurpeko hodiekiko interferentzien ondoriozkoak.
- Uholdea.
- Ondorioak eta hondoratzeak alboko eraikinen egituretan.
- Hautsa.
- Zarata.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Erabili ezin diren produktuak zabortegi baimendu batera eramango dira zuzenean.
- Lan-eremutik hurbil hodi elektrikoak badaude, aurretik seinaleztatu behar dira, lan mekanikoak eten eta eskuz jarraitu. Instalazioaren jabeari lehenbailehen jakinaraziko zaio.
- Egun bat baino gehiago irekita egon behar duenean, inguruan pertsonak edo hirugarrenak harat-honat dabiltzanez, beste maila batera erortzeko arriskua babestu beharko da, hesien bidezko babes-prozeduretako edozein erabilita. Oro har, arauzko baranda bat erabiliko da (eskudela, tarteko listoia eta errodapia) ertzetik gutxienez 2 metrora.
- Baranda bidez babestutako pasabideak egon behar dira, arriskurik gabe zeharkatu ahal izateko.

Banakako babesak

- Segurtasun-kasko homologatua.
- Segurtasun-oinetakoak.
- Babesteko oinetakoak.
- Belarri-babesak.

- Babes-arropa.
- Arropa eta seinaleztatzeko osagarriak.

Babes kolektiboak

- Seinaleak.
- Seinaleztatzeko plastikozko banda.
- Baranda gogorrak.

6.4.5 LAN-EKIPOA ETA -MATERIALA

6.4.5.1 MAKINERIA

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Lanean hasi aurretik, makinaren jarraibideen eskuliburua emango zaie langileei, eta dauden arriskuak eta bete beharreko segurtasun-arauak azalduko zaizkie.
- Mantentze- eta konponketa-lan guztiak makineria geldirik dagoela egingo dira.
- Langile baimenduek eta espezializatuek bakarrik erabiliko dute.
- Edozein makina-erreminta erabili aurretik, egoera ezin hobean dagoela eta segurtasun-mekanismo eta -babes guztiak behar bezala instalatuta dituela egiaztatuko da.
- Ez da makinarik utziko motorra martxan dagoela.
- Obrako makinerian ez da bidaiaririk garraiatuko.
- Enbrage orokorra engranatuta dagoen bitartean ez da kabinatik jaitsiko.
- Lan- eta arrisku-eremuak behar bezala seinaleztatuko dira.
- Kamioien eta makinen mugimendua aldez aurretik aztertuko da, honako hauek kontuan hartuta: bide laburragoak, jarraitutasuna, makinaren eta pertsonen arteko bereizketa, interferentziarik eza, etab.

PLATAFORMA JASOTZAILEAK

Arrisku ohikoenak

- Pertsonak beste maila batera eta maila berera erortzea.
- Garraiatutako pertsonak erortzea.
- Biltegiratutako objektuak erortzea.
- Plataforma iraultzea.

- Plataformaren zatiren baten eta jasogailuaren beraren zatiren baten artean harrapatuta gelditzea; adibidez, transmisioen artean edo lanak egiteko erabili behar diren egitura, horma edo sabaien kontra.
- Objektu mugikorrekin eta mugiezinekin kolpeak hartzea.
- Ebakiak eta urradurak hatzetan eta eskuetan.
- Objektuekin eta objektuen artean talka egitea.
- Beste ibilgailu batzuekin talka egitea.
- Objektuak manipulatzean, erortzea.
- Zuzeneko edo zeharkako kontaktu elektrikoa behe-tentsioko aireko linea elektrikoekin.
- Gehiegizko ahaleginak.
- Jarrera behartuak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

Plataforma jasotzaileak erabiltzean, legezko segurtasun-xedapenak ezagutu eta errespetatu behar dira beti, bai eta fabrikatzailearen eta, hala badagokio, alokatzen duen enpresaren jarraibideak ere.

- Ez igotzea plataforma haize bortitzekin, eguraldi txarrarekin, eta ez erabiltzea gainazal ezegonkor edo irristakorrik.
- Plataforma behar bezala berdintzea, egonkortzaileak erabiliz, halakorik badago. Horrelakoetan, ez da plataforma igo behar, oinarria eta hankak behar bezala instalatuta eta berme-puntuak lurzoruan finkatuta egon ezean.
- Makina ez mugitzea plataforma altxatuta dagoenean, horretarako berariaz diseinatuta egon ezean.
- Makinaren irismena ez luzatzea baliabide osagarriekin. Bereziki, eskailerarik ez jartzea plataforman edo makinan inon bermatuta.
- Inoiz ez gainditzea plataforma jasotzailearen karga-muga.
- Makinaren egonkortasunari eta/edo segurtasunari eragin diezaioketen osagaiak ez aldatzea edo deskonektatzea.
- Ez esertzea, zutik jartzea edo igotzea saskiko barandetan. Ez igotzea edo jaistea plataforma mugitzen ari dela. Ez igotzea inoiz goragailuetatik.
- Altueran lan egiten denean, sare elektrikoekiko segurtasun-distantziak zaintzea.
- Kontuz ibiltzea talka-arriskuekin, bereziki eskuak saskiko eskudeletan daudenean.

- Debekatuta dago plataformen azpian lanak egitea, bai eta haien gainean dauden eremuetan ere, plataformekin lan egiten den bitartean.
- Lurrean, makinaren azpian eta haren inguruan gelditzen den eremua mugatuta egongo da, inor igaro ez dadin, objektuak eta materialak pertsonen gainera eror ez daitezen.
- Plataforma ez jaistea azpiko eremua langilerik eta objekturik gabe ez badago.
- Plataforma eta okupatzaileak egitura finkoei ez lotzea, katigatuta ez geratzeko.
- Kontuz gidatzea gehiegizko abiadura hartu gabe.
- Ez uztea inoiz makina arreta gabe edo giltza jarrita, baimenik gabe erabil ez dezaten.
- Ez erabiltzea errekuntza-motorra duten plataformak leku itxietan, ondo aireztatuta ez badaude.
- Makina behar bezala baimendutako eta gaitutako langileek erabili beharko dute.
- Nibelak, bateriak, zati mugikorrak, gurpilak, pneumatikoak, kontrolak eta aginteak egiaztatzea.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-kasko homologatua.
- Segurtasun-oinetakoak.
- Babesteko oinetakoak.
- Belarri-babesak.
- Babes-arropa.
- Arropa eta seinaleztatzeko osagarriak.

GARRAIO-KAMIOIA

Arrisku ohikoenak

- Jendea harrapatzea.
- Beste ibilgailu batzuekin talka egitea.
- Kamioia iraultzea.
- Erorketak.
- Harrapatuta geratzea.

Oinarrizko segurtasun-neurriak

- Materiala kargatzeko eta deskargatzeko maniobrak hasi aurretik, esku-balazta kamioiaren kabinan ezartzeaz gain, gurpilak geldiarazteko altxagarriak jarriko dira.
- Kamioietan kaxak igotzeko eta jaisteko, ibilgetzeko eta segurtasunerako kakoak dituzten metalezko eskailerak erabiliko dira.
- Zamalanetako maniobra guztiak jardunbide egokiena zein den badakien espezialista batek zuzenduko ditu.
- Zamalanak plano inklinatuan egiteko, gutxienez bi langilek gobernatuko dute lana kamioiaren kaxatik, jaisteko soka baten bidez. Planoaren amaieran ez da inoiz inor egongo.
- Material solteetarako onartzen den gehienekoak ez du gaindituko %5eko malda ideala, eta olana batez estaliko da, erortzeak gertatzen badira ere.
- Kargak modu uniformean jarriko dira kaxaren gainean, pisuak konpentsatuz.
- Garabi lagungarriaren kakoak segurtasun-kisketa izango du.

Kamioietan zamalanak egiteko segurtasun-arauak

- Eskularruak edo larruzko eskuzorroak emateko eskatzea.
- Segurtasun-botak beti erabiltzeak harrapatuta geratzea edo oinetan kolpeak hartzea eragotziko du.
- Esekita dauden kargak gidatu behar izanez gero, karga horiei lotutako gobernu-soken bidez egitea. Eskuez zuzenean ez bultzatzea, lesiorik ez izateko.

ESKUZKO TRANSPALETAK

Erabiltzeko baldintzak

Transpaleta ez da erabili behar arrapalak dauden lantokietan edo egoera txarrean dagoen gainazalean, irregularrean edo irristakorrean.

Fabrikatzaileak adierazitako eskuzko transpaletean gehieneko edukiera errespetatu egin behar da, baina kontuan izan behar da karga jakin batetik aurrera karga arrastatzeko behar diren esfortzuak giza ahalmenak baino askoz handiagoak direla.

Gainera, kontuan hartu behar da karga jasotzeko lemaren gainean egin beharreko esfortzua hauen araberakoa dela:

- Garraiatu beharreko kargaren pisua.
- Multzo hidraulikoaren eta trakzio-barraren zer-nolakoa.
- Jasogailuaren zinematika.

Bestalde, errodamenduaren esfortzua parametro hauen araberakoa da:

- Gurpilen ezaugarriak, diametroak, mota eta egoera, bai eta errodadura-sistemaren higadura-maila ere.
- Garraiatutako kargaren pisua.
- Lurzoruaren izaera eta egoera.

Horren arabera, komenigarritzat jotzen da horrelako aparatuak 1.500 kg-tik beherako zamak garraiatzeko erabiltzea, eta horietan baldintza fisiko onak dituzten langileek soilik erabiltzea. Pisu handiagoetarako, motor elektrikoa duten transpaletak edo manutentzio mekanikoko beste gailu batzuk erabili beharko lirateke.

Aldez aurreko egiaztapenak

Eskuz egindako transpaletarekin hasi aurretik, alderdi hauek egiaztatu behar dira:

1 Balaztaren funtzionamendua.

2 Jasotzeko mekanismoa.

3 Gurpilak; haien egoera eta aske biratzen direla.

4 Palen eta gainerako elementuen egoera eta garbiketa.

5 Biraketa-mekanismoa.

Karga bat jaso aurretik, egiaztapen hauek egin behar dira:

- Jaso beharreko pisua transpaletaren edukierarako egokia dela, eta paleta edo plataforma ere beharrezkoak direla jasan behar duten pisuarentzat eta egoera onean daudela.
- Kargak behar bezala orekatuta, altxatuta edo euskarriei lotuta daudela.
- Paletaren edo plataformaren luzera urkilena baino handiagoa dela, muturrak ez baitira kanpora atera behar.
- Urkilak paletaren alderik estuenetik hondoraino sartu behar dira, eta ziurtatu behar da bi urkilak ondo zentratuta daudela azpian.
- Ez da saiatu behar karga altxatzen urkilaren beso batekin bakarrik.
- Enpresan indarrean dauden zirkulazio-seinaleak eta -arauak bete eta errespetatu behar dira, finkatutako ibilbideei bakarrik jarraituz.

Arrisku ohikoenak

Transpaletak lan-istripu ugariren sorburua dira, eta ondorio hauek dituzte: lunbalgiak, herniak, zauriak hanketan eta orkatiletan, eta zapalketak eta ziztadak oinetan eta eskuetan; transpaletak erabiltzen dituzten langileei eta inguruan daudenei eragiten diete. Arrisku ohikoenak gehiegizko esfortzuak dira, arrazoi hauengatik:

- Bai eskorgarentzat berarentzat bai mugitu behar dituenarentzat astunegiak diren kargak garraiatzea.
- Gehiegizko karga igotzeko ahalegina, konkortze-ahalegin handiegia eskatzen duena.
- Egoera txarreko lan-eremua.
- Gurpil gidariak blokeatzea.
- Beheko eta goiko gorputz-adarretan harrapatuta geratzea eta kolpeak hartzea, arrazoi hauengatik: garraiatutako karga erortzea edo askatzea.
- Transpaleta gaizki erabiltzea, txasisarekin edo gurpil gidariekin kolpeak hartzea edo harrapatuta geratzea ahalbidetzen baitu, babesik gabe badaude.
- Transpaletako trakzio-barrak oztoporen baten kontra talka egitean, pertsonak harrapatzea edo hatzak edo eskuak zizailatzea.
- Maila berera erortzea, transpaleta erabiltzean langilea lerratu edo irristatu egin delako, laneko gainazala egoera txarrean egoteagatik.
- Beste ibilgailu batzuekin talka egitea.
- Objektu edo instalazioen kontra talka egitea, mugimendu-eremuak txikiak edo gutxiegi direlako.
- Beste maila batera erortzea, arrazoi hauengatik: jarduteko toki txikia, atzeko ate jasotzailea duen edo deskarga-kai altu batetik aritu behar duen kamioi baten zamalanetarako.

Arrisku horien aurrean, garrantzitsua da kontuan hartzea bai segurtasunik ezaren alderdi materialak, bai makina erabiltzeko langileen prestakuntzarik eta trebakuntzarik eza.

Deskargatzeko arauak

Karga jaisteko maniobra egin aurretik, inguruari erreparatu behar zaio, zoruan jartzean karga honda edo ezegonkor dezakeen ezer ez dagoela egiaztatzeko.

Halaber, egiaztatu behar da paletak jaistean harrapa dezakeen inor ez dagoela inguruan.

ESKORGA JASOTZAILE AUTOMOTORRA

Arriskuak, prebentzio-neurriak eta oinarrizko gomendioak orgekin lan egitean

Eskorga jasotzaileak erabiltzean sor daitezkeen laneko arriskuei aurrea hartzeko, kontuan izan behar dugu arrisku, egoera eta gertaera arriskutsu ugari daudela, eta, arrisku horiek gauzatuz gero, pertsonei kalteak eragin diezazkieketela, noiz larriagoak noiz arinagoak.

Besteak beste, alderdi hauek hartu behar dira kontuan:

- Eskorgen operadorearen prestakuntza, esperientzia, gaitasun fisikoa eta psikoteknikoa.

- Langileak lan-eremuaren (edo "arrisku-eremuaren") inguruan egotea.
- Erabilitako orga-mota eta egin beharreko zereginerako duen egokitzapena, mantentze-lanak, egoera, segurtasun-elementuen erabilgarritasuna eta egokitzapena (adib.: soinu-ohartarazlea, birafaroa, operadorea eserlekuaren gainean atxikitzeko sistema, etab.).
- Karga paletizatuak erabiltzea edo ez, karga-unitateen pisua, kargaren ezaugarriak, neurriak eta urkilaren gainean duten posizioa, erabilitako inplementuen ezaugarriak, horien egonkortasuna eta egokitzapena, etab.
- Lan-ingurunea, ezaugarri guztiekin: lokalen barruko lanak (joan-etorrietarako eta lanerako eremuak, lokalen neurriak, erabili beharreko material-motak, pertsonen presentzia eta iragaitea, sailkapen-eremuak, eskorga eta pertsonen sarrerak eta irteerak, biltegiratzearen mota eta ezaugarriak, etab.); kanpoko lanak, hozkailuen barruan, kamioi-kaxetan, portuetan, banaketan (barruan eta/edo kanpoan); sute- eta leherketa-arriskua duten eremu sailkatuetan lan egitea, lan bereziak, lurzoruen egoera (zuloak, hezea, bustia, etab.), zoladura-motak (zimurtsua, irristagarria, etab.), maldak, etab.
- Enpresa bakoitzak materialak orga jasotzaileekin mugitzeko dituen jardunbideen multzoa, eragina baitu lan-zikloetan, gainkargetan, txukuntasunean eta garbiketan... Ondoren, eskorga jasotzaileen arrisku bereizgarrienen eta dagozkien prebentzio-neurri ohikoenen zerrenda ez-oso bat aipatuko dugu. Zerrenda horrek ez du ordeztu behar eskorgen eragiketa-eremuetan dauden lanpostuen arriskuen nahitaezko ebaluazioa.

<u>Arrisku ohikoenak</u>

<u>Iraulketak</u>

Ondorioak:

- Operadorea eta/edo inguruko pertsonak eskorgaren azpian harrapatuta geratzea.

Arrazoiak:

- Zama goratuta zirkulatzea.
- Gehiegizko abiadura biratzean edo kurba bat hartzean (karga/hutsa).
- Zuloak. Zirkulatzean, zintarriak edo desnibelak igotzea.
- Egoera txarrean dauden pneumatikoekin edo errodadura-bandekin zirkulatzea.
- Pneumatikoak lehertzea eta/edo errodadura-bandak haustea, gainkargaren edo elementu ebakitzaile edo urratzaileak dituzten zoruetan zirkulatzearen ondorioz.

Prebentzioa:

- Iraultzearen aurkako gailua (rops) duen eskorga, eta operadoreak segurtasun-uhala edo euste-gailua erabiliko du beti.

- Masta atzerantz okertuta eta urkilak zorutik 15 cm-ra daudela zirkulatzea (karga/hutsa).
- Abiadura murriztea kurba bat hartzean edo biratzean.
- Lokaletan lurzoru uniformeak, irregulartasunik gabe.
- Zintarriak edo desnibelak ez igotzea/jaistea, arrapala egokiak erabiltzea, ez ibiltzea inoiz 10 km/h-tik gorako abiaduran.
- Pneumatikoen eta/edo errodadura-banden presioa eta egoera egunero aztertzea.
- Pneumatiko edo errodadura-banda txarrak berehala ordeztea.
- Eskorgaren karga-mugak ez gainditzea inoiz.
- Eskorgan karga mugatzeko sistema instalatzea.
- Objektu zorrotzak edo urratzaileak lurretik kentzea.

Altueratik erortzea eta/edo iraultzea

Ondorioak

- Operadorearen eta inguruko langileen traumatismoak.
- Garraiatutako materialak eta elementuak haustea.

Arrazoiak

- Zamalanetarako kaien edo arrapalen ertzetik zirkulatzea.
- Kamioi-kaxaren sarrera/irteera.
- Erresistentzia gutxiko zoruen gainean zirkulatzea.

Prebentzioa

- Zamalanetako kaien edo arrapalen ertzetik ez zirkulatzea.
- Zamalanetako kaien eta arrapalen ertzak babestu eta seinaleztatzea.
- Sartu aurretik, ibilgailua (balazta eta altxagarriekin) eta sarrera-arrapalak ibilgetzea.
- Kamioietara sartzeko arrapalak ibilgetzea haien kaxetara sartu aurretik.
- Lurzoruen erresistentzia egiaztatzea, eskorgak pasatu baino lehen.

Talkak eta harrapatuta geratzea

Ondorioak

- Eskorgek eta/edo haien kargek jendea harrapatzea.

- Objektu higiezinen kontrako talkak.
- Eskorgaren kontrolik gabeko maniobrak.
- Pilatutako piezak erortzea.

Arrazoiak

- Abiadura handian zirkulatzea.
- Operadoreak eta/edo oinezkoek arreta galtzea.
- Balaztek eta/edo eskorgaren direkzioak huts egitea.
- Itsualdiak bidegurutzeetan, zamalanetan eta/edo esparruetako sarreretan/irteeretan.
- Argi gutxi.
- Maniobretarako leku txikia.
- Ikuspen falta atzeraka zirkulatzean.
- Eskaerak sailkatzeko/egiteko eremu estuak.
- Operadorearen ikuspegia mugatzen duten kargekin zirkulatzea.
- Zoru heze/irristakorretan zirkulatzea.
- Eskorgak enpresak prestatu gabeko eta/edo baimendu gabeko langileek gidatzea.
- Gurutzaguneetan babesik gabeko langetak dituzten apalategiak.
- Abiadura handian zirkulatzea.
- Operadoreak eta/edo oinezkoek arreta galtzea.
- Balaztek eta/edo eskorgaren direkzioak huts egitea.
- Zoru heze/irristakorretan zirkulatzea.
- Eskorgak enpresak prestatu gabeko eta/edo baimendu gabeko langileek gidatzea.
- Kargak pilatzeari buruzko prestakuntzarik eza.
- Atzera-martxako kargan zirkulatzea.
- Ikuspen gutxirekin edo gabe maniobratzea.
- Eskorga gehiegi kargatzea.
- Arrapala eta maldetatik zirkulatzea.
- Apalategietako pilaketa-eremuaren argiztapen eskasa.

- Ontziak haustea eta piezak eskorgaren gainera erortzea.
- Pilatzeko maniobrak prestatu gabeko langileek egitea.

Prebentzioa

- Eskorgari birafaroa jarri behar zaio segurtasun-arkupearen goiko aldean, martxan dagoela etengabe konektatuta.
- Operadoreak klaxona erabiliko du bidegurutzeetan eta esparruetan sartzean/irtetean.
- Lokalen barruko oinezkoen irteerak hesien bidez babestea.
- Balazten eta direkzioaren egoera egunero eta aldizka berrikustea.
- Itsualdiak gerta daitezkeen guneak aztertzea, eta horrelakoei aurrea hartzea.
- Korridoreak eta barnealdeak argiztatzea (100 lux gutxienez).
- Kanpotik edo gaizki argiztatutako eremuetatik zirkulatzeko, eskorga argiztatzea.
- Eskorgako eta biltegiko argiak egunero eta aldizka berrikustea.
- Eskorgak ibiltzeko eta maniobrak egiteko nahikoa leku izatea.
- Atzerakako maniobrak errazteko, operadorearen eserlekua 30º inguruko biraketa ahalbidetzen duen sistema batez hornitzea.
- Oinezkoak eta orgak igarotzeko guneak mugatzea, seinaleztatzea eta libre edukitzea beti.
- Produktuak sailkatzeko eta eskaerak egiteko eremuak sortu, mantendu eta seinaleztatzea.
- Jarraitu beharreko bidea ondo ikusten saiatzea. Kargak eragozten badu, atzerantz joatea, kontu handiz, maniobra egiten lagunduko duen langile baten laguntzarekin.
- Bolumen handiko kargak maiz garraiatzen badira, gidari-orga goratuak erabiltzea.
- Abiadura moteltzea zoru heze edo irristakorrak dituzten eremuetan.
- Eskorgak ibiltzen diren solairuak zoru irristagaitzekoak izango dira, bereziki hezeguneak badira.
- Aldian behin, operadoreak eta biltegiko langileak prestatzea eta birziklatzea.
- Apalategietako langetak orgen talken aurka babestea, bereziki gurutzaguneetan.
- Eskorgari birafaroa jarri behar zaio segurtasun-arkupearen goiko aldean, martxan dagoela etengabe konektatuta.
- Balazten eta direkzioaren egoera egunero eta aldizka berrikustea.

- Abiadura moteltzea zoru heze edo irristakorrak dituzten eremuetan.
- Eskorgak ibiltzen diren solairuak zoru irristagaitzekoak izango dira, bereziki hezeguneak badira.
- Aldian behin, operadoreak eta biltegiko langileak prestatzea eta birziklatzea.
- Produktuak sailkatzeko eta eskaerak egiteko eremuak sortu, mantendu eta seinaleztatzea.
- Aldian behin, operadoreak eta biltegiko langileak prestatzea eta birziklatzea.
- Gaizki erabiltzea eragozteko, edo prestatu gabeko edo baimenik gabeko langileek ez erabiltzeko, orgek kontaktu-giltza izango dute, operadorearen edo enpresako arduradun baten esku.
- Inoiz atzeraka ibili behar bada, kontu handiz ibili behar da, eta, behar izanez gero, pertsona trebatu baten laguntzarekin gidatuko da eskorga.
- Atzerako ispiluak jartzea (erdikoa eta albokoak), maniobrak errazteko.
- Eskorgan etenkako klaxon bat jartzea, atzeraka ibiltzean aktibatzen dena.
- Jarraitu beharreko bidea ondo ikusten saiatzea. Kargak eragozten badu, atzerantz joatea, kontu handiz, maniobra egiten lagunduko duen langile baten laguntzarekin.
- Bolumen handiko kargak maiz garraiatzen badira, gidari-orga goratuak erabiltzea.
- Arrapaletan edo maldetan zirkulatzeko (hutsik/kargatuta), fabrikatzailearen jarraibideak beteko dira, eta orgak gainditu ezin dituen eremuak seinaleztatuta egongo dira.
- Maldak beti atzeraka jaitsiko dira, kontu handiz.
- Arrapalen gainean birarik ez egitea.
- Objektuak erortzetik babesteko egitura duen orga (fops).
- Enpresak trebatutako eta baimendutako langileek bakarrik erabil ditzakete eskorgak.
- Gaizki erabiltzea eragozteko, orgek kontaktu-giltza izango dute enpresako arduradun baten esku.
- Aldian behin, operadoreak eta biltegiko langileak prestatzea eta birziklatzea.

<u>Garraiatutako/jasotako kargak erortzea</u>

Ondorioak

- Materialak inguruko pertsonen gainera erortzea.
- Materialak operadorearen gainera erortzea.

Arrazoiak

- Eskorgaren zirkuitu hidraulikoetako hodiak apurtzea.
- Malda handiak jaistea, karga martxaren noranzkoan jarrita.
- Trenbideak edo lurraren irtenguneak gurutzatzea, abiadura bizian zirkulatuz.
- Zamak urkiletan gaizki lotu edo pilatzea.
- Karga goratuak haustea eta piezak operadorearen gainera erortzea.
- Zama goratuta zirkulatzea.

Prebentzioa

- Zirkuitu hidraulikoak egunero eta aldizka berrikustea.
- Kargak urkilen gainean jarri behar dira beti, erori ez daitezen (paletak edo edukiontziak eta finkatzeko sistema egokiak erabili).
- Objektuak erortzetik babesteko egitura duen orga (fops).
- Karga bat garraiatu edo jaso aurretik, erabiltzen duzun eskorgaren edo inplementuaren ezaugarrien taula begiratzea.
- Zirkuitu hidraulikoak egunero eta aldizka berrikustea.
- Kargak 15ean jarrita daudela zirkulatuko da beti.

<u>Sutea eta/edo leherketa</u>

Ondorioak

- Sutea eta/edo leherketa lantokietan.

Arrazoiak

- Ohiko eskorgak erabiltzea gas, lurrun edo hauts lehergarri/sukoien atmosferak dauden lekuetan.
- Errekuntza eskasa duten motor termikoko (diesel motorreko) eskorgak erabiltzea material sukoiak edo erregaiak dauden lekuetan.
- Ohiko eskorgak erabiltzea gas, lurrun edo hauts lehergarri/sukoien atmosferak dauden lekuetan.
- Sutze-fokuak dituzten eremuetan, bateria elektrikoak kargatzea.
- Bateria elektrikoak kargatzeko instalazioko elementuen gainkarga.
- Erregaien, gasen edo lurrun sukoien ihesak, hodiak hausteagatik, depositua zulatzeagatik edo akoplamenduetan akatsak izateagatik.

Prebentzioa

- 144/2016 Errege Dekretuaren arabera ziurtatutako leherketen aurkako orgak erabiltzea.
- Motor termikoko orgak txinpartak atxikitzeko gailuaz hornitzea (itzalgailuak) ihes-hodiaren irteeran.
- Errekuntza egunero aztertzea motor termikoko eskorgetan.
- Eskorgek su hartzea.
- 144/2016 Errege Dekretuaren arabera ziurtatutako leherketen aurkako orgak erabiltzea.
- Bateriak kargatzeko eremuak ondo aireztatuta egon behar du.
- Bateriak erabiltzean eta kargatzean, ezin da erabili katerik, eskumuturrekorik, erlojurik edo zirkuitulaburrak eragin ditzaketen bestelako elementu metalikorik.
- Karga-mailak egiaztatzeko pizgailu edo gar biziak erabiltzea debekatzea.
- Baterien karga automatikoan, ekipoaren fabrikatzaileak aurreikusitako kopurua bakarrik kargatuko da aldi berean.
- Zirkuituak, deposituak, erregai-akoplamenduak eta baterien elementuak eta zirkuituak egunero eta aldizka berrikustea.
- Errekuntza-sistemak eta/edo bateria elektrikoak egunero eta aldizka berrikustea.

<u>Pertsonak erortzea orgatilek igotzean, jaistean, garraiatzean edo eramatean</u>

Ondorioak

- Kontusio anizkoitzak.
- Kolpeak orgaren gainean jarritako pertsonak erortzeagatik.

Arrazoiak

- Eskorgara igotzeko/eskorgatik jaisteko sistema desegokiak edo ez-seguruak.
- Pertsonak horretarako prestatuta ez dauden eskorgetan garraiatzea.

Prebentzioa

- Eskorgari zoru ez-labaingarri bat jartzea txasisaren gainean, eta besarkagailu bat arkupearen bastidorean.
- Eskorga igotzeko eta jaisteko modu seguruaren berri ematea operadoreari.

- Eserleku bakarra duten orgetan pertsonak garraiatzea debekatzea.
- Operadoreari pertsonak baimenik gabe garraiatzeak dituen arriskuen berri ematea.
- Traumatismoak, goratutako pertsonak goitik erortzeagatik.
- Pertsonak altxatzea paleta baten gainean edo urkilen gainean.
- Pertsonak jasotzeko eskorga erabiltzea debekatzea.
- Salbuespen gisa baino ez da onartuko pertsonak altxatzeko erabiltzea, eta horretarako segurtasun-maila egokia bermatzen duten ekipoak erabiliko dira.

6.4.5.2 ESKU-TRESNAK

Atal honetan honako hauek sartzen dira: giltza finkoak, hodi-giltzak, bihurkinak, bihurkin elektrikoak, zulagailu kolpekaria, pistola iltzatzailea, katigatzeko erreminta, eskuzko eskorgak eta transpaletak.

Arrisku ohikoenak

- Partikulak jaurtitzea.
- Kontaktu elektrikoak.
- Altueran erortzea.
- Ebakiak.
- Leherketak eta suteak.
- Hautsa arnastea.
- Zarataren eraginpean egotea.
- Zapaltzea.
- Korronte elektrikoekin kontaktua.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Tresna elektriko guztiek segurtasun-isolamendu bikoitza izango dute.
- Tresna horiek erabiltzen dituzten langileek erabilera-jarraibideak ezagutu behar dituzte.
- Erremintak aldian-aldian berrikusiko dira, fabrikatzailearen kontserbazio-jarraibideak bete daitezen.
- Obra-biltegian gordeko dira, eta, lana amaitutakoan, biltegira eramango dituzte, eta tresnarik pisutsuenak lurretik hurbilen dauden apaletan jarriko dira.
- Tresnen deskonexioa ez da egingo elikatze-kabletik bat-batean tira eginda.

- Erremintak ez dira manipulatuko aldez aurretik korronte elektrikotik deskonektatu ez badira.
- Ez da entxuferik gabeko tresna elektrikorik erabiliko; konexio-mahukak erabili behar badira, horiek entxufera eramango dira, eta inoiz ez alderantziz.
- Tresna horiekin egin beharreko lanak beti posizio egonkorrean egingo dira.
- Lan-eremu garbi eta ordenatuak.
- Elikadura elektrikoaren kontserbazio egokia.
- Mirak, oholak eta eskorak eskorgan garraiatzean, eraman beharreko paketea irmo lotu behar da, irauli eta istripurik gerta ez dadin.
- Zementuzko zakuak/agregakinak, ahal dela, esku-orgaren gainean garraiatuko dira, gehiegizko esfortzurik ez egiteko.
- Transpaletako trakzio-barrak oztoporen baten kontra talka egitean, pertsonak harrapatzea edo hatzak edo eskuak zizailatzea.
- Maila berera erortzea, transpaleta erabiltzean langilea lerratu edo irristatu egin delako, laneko gainazala egoera txarrean egoteagatik.
- Beste ibilgailu batzuekin talka egitea.
- Objektu edo instalazioen kontra talka egitea, mugimendu-eremuak txikiak edo gutxiegi direlako.
- Beste maila batera erortzea, arrazoi hauengatik: jarduteko toki txikia, atzeko ate jasotzailea duen edo deskarga-kai altu batetik aritu behar duen kamioi baten zamalanetarako.
- Jaso beharreko kargaren pisua transpaletaren karga-ahalmenerako egokia dela egiaztatzea; gainkargak saihesteko, komenigarria da jasotze-sistema hidraulikoak karga mugatzeko balbula bat izatea, kargatutako paletaren pisuak makinaren karga-ahalmena gainditzen duenean eragin dezan.
- Paleta edo plataforma jasan behar duen kargarako egokia dela eta egoera onean dagoela ziurtatzea.
- Kargak behar bezala orekatuta, altxatuta edo euskarriei lotuta daudela ziurtatzea.
- Paletaren edo plataformaren luzera urkilen luzera baino handiagoa dela egiaztatzea, haien muturrak ez baitira nabarmendu behar, beste karga edo paleta bat honda baitezakete; ezingo lirateke bi paleta burutik lotuta utzi, eta, ziur aski, arrabolak ez lirateke aske geratuko paletaren beheko aldetik; beraz, altxatzean, dagokion beheko zeharraga askatu egingo litzateke. Arau gisa, esan daiteke 1.200 mm-ko paletetarako 1.150 mm-ko urkilak erabili behar direla, eta 1.000 mm-ko paletetarako 910 mm-koak. Beste neurri batzuetarako, antzeko irizpidea erabiliko da.

- Urkilak paletaren alderik estuenetik sartu behar dira hondoraino kargen azpitik, eta ziurtatu behar da bi urkilak ondo zentratuta daudela paletaren azpian.
- Ez da inoiz saiatu behar karga urkilaren beso batekin soilik altxatzen.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-kaskoa.
- Larruzko eskularruak.
- Belarri- eta begi-babesak.
- Iltze-kontrako barne-zola duten oinetakoak.
- Altueran lan egiteko segurtasun-arnesa.
- Hautsetik babesteko maskarak.

6.4.6 BALIABIDE OSAGARRIAK

Lanaldiaren hasieran baliabide osagarrien egoera egiaztatuko da; kasu honetan, eskailerena.

Halaber, segurtasun-arnesen eta ainguraketen egoera egiaztatuko da.

Esku-eskailerak: bi motatakoak izango dira, metalikoak eta zurezkoak. Eskailerak ez dira inoiz erabiliko 5 metrotik gorako altueretarako.

Arrisku ohikoenak

a) ESKU-ESKAILERA

- Maila berera erortzea.
- Beste maila batera erortzea.
- Irristatzea, euskarri desegokiagatik (zapata falta, etab.).
- Albo batera iraultzea, euskarri irregularragatik.
- Ezkutuko akatsen ondoriozko haustura.
- Erabilera desegokien edo muntaketa arriskutsuen ondorioz sortutakoak (eskailerak lotzea, lan-plataformak eratzea, igo beharreko altuerarako eskailera "motzak", etab.).
- Bestelakoak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

a) ESKU-ESKAILERAK

i Zurezko eskaileren erabileran aplikatzeko.

- Obra honetan erabiliko diren zurezko eskailerek pieza bakarreko langetak izango dituzte, beren segurtasuna murriztu dezaketen akats edo korapilorik gabe.
- Zurezko mailak (langetak) mihiztatuta egongo dira.
- Zurezko eskailerak aire zabaletik babestuta egongo dira berniz gardenen bidez, egon daitezkeen akatsak ezkuta ez ditzaten.

ii Eskailera metalikoen erabileran aplikatzeko.

- Langetak pieza bakarrekoak izango dira, eta beren segurtasuna murriztu dezakeen deformaziorik edo mailaturik gabe egongo dira.
- Eskailera metalikoak pintura antioxidatzailez pintatuta egongo dira, eta pintura horiek kanpoko erasoetatik babestuko dituzte.
- Obra honetan erabiliko diren eskailera metalikoak ez dira soldatutako loturekin osatuko.

iii Guraize-eskaileren erabileran aplikatzeko. "Zur edo metal" kalitateetarako a eta b ataletan adierazitako baldintzak aplikatuko dira.

- Obra honetan erabiliko diren guraize-eskailerek irekitzeko segurtasun-mugak izango dituzte goiko artikulazioan.
- Guraize-eskailerek, altueraren erdi aldera, gehieneko irekiera-muga duen katetxoa (edo altzairuzko kablea) izango dute.
- Guraize-eskailerak halakotzat erabiliko dira beti, bi langetak irekiz, segurtasuna ez murrizteko.
- Erabiltzen ari diren guraize-eskailerak langetak ahalik eta gehien irekita daudela muntatuko dira, segurtasuna ez murrizteko.
- Guraize-eskailera ez da inoiz erabiliko asto gisa, lan-plataformei eusteko.
- Guraize-eskailerak ez dira erabiliko, baldin eta lan jakin bat egiteko beharrezkoa den kokapenak oinak azken hiru mailetan jartzera behartzen badu.
- Guraize-eskailerak zoladura horizontalen gainean jarriko dira beti.

iv Esku-eskailerak erabiltzeko, osatzen dituzten materialak edozein izanda ere.

- Debekatuta dago esku-eskailerak erabiltzea lan honetan 5 m-tik gorako altuerak gainditzeko.
- Obra honetan erabiliko diren esku-eskailerek segurtasuneko zapata irristagaitzak izango dituzte beheko aldean.

- Obra honetan erabili beharreko esku-eskailerak irmoki lotuta egongo dira goiko muturrean sartzen diren objektuari edo egiturari.
- Obra honetan erabili beharreko esku-eskailerak gainditu beharreko altuera baino metro bat altuagoak izango dira.
- Obra honetan erabili beharreko obrak jartzean, beheko euskarria euskarrien arteko langetaren luzeraren ¼ egongo da aldenduta goiko euskarriaren proiekzio bertikaletik.
- Obra honetan debekatuta dago 25 kg edo gehiagoko pisuak eskuz (edo sorbaldan) garraiatzea esku-eskaileretan.
- Debekatuta dago obra honetako esku-eskaileren oinarria bitarteko osagarri horren egonkortasuna murriztu dezaketen leku edo objektu ez oso irmoen gainean jartzea.
- Obra honetako langileak banan-banan sartuko dira esku-eskaileretatik. Debekatuta dago eskailera bi langilek edo gehiagok aldi berean erabiltzea.
- Obra honetako esku-eskaileren bidez igo, jaitsi eta lan egitea aurrez aurre egingo da, hau da, erabiltzen ari diren mailei zuzenean begiratuz.

Babes pertsonalak

- Polietilenozko kaskoa.
- Segurtasun-botak.
- Ez labaintzeko oinetakoak.
- A edo C motako segurtasun-uhala.

6.4.7 OBRAREN SEINALEZTAPENA

Obrak erabat seinaleztatuta egon beharko du, eta obrakoak ez diren pertsonei sarbidea itxita.

Obrak gutxienez seinale hauek izan behar ditu:

- Segurtasun-uhala, botak eta eskularruak erabiltzeko seinaleak.
- Arrisku elektrikoaren, objektuak erortzearen, beste maila batera erortzearen, esekitako kargen seinaleak.
- Obratik kanpoko pertsona orok pasatzea debekatuta duela eta erretzea debekatuta dagoela dioen seinalea.
- Baimenik gabeko pertsona orok pasatzea debekatuta duela dioen seinalea.
- Botikina aurkitzeko informazio-seinalea

6.4.8 COVID-19 PROTOKOLOAREN APLIKAZIOA

Obran parte hartzen duten enpresek jarduera-prozedura bat ezarriko dute koronabirusaren aurrean (COVID-19). Prozedura hori:

- Langileen artean zabalduko da.
- Erabakitako ekintzen erregistroa egingo da, data, ordua, arduradunak eta abar zehaztuz, eta sortutako dokumentazio guztia gordeko da.
- Langileen artean iturri fidagarrien informazio-material ulergarria banatuko da, kutsaduraren aurkako oinarrizko alderdiei buruz:
    - Neurri higieniko pertsonalak eta kolektiboak.
    - Osasun-agintaritzak pertsona bat gaixotasunaren eraginpean egon daitekeela pentsatzeko ezarritako irizpideak.
    - Kasu susmagarri baten aurrean jarduteko jarraibideak.

Plan horretan alderdi hauek ere jaso beharko dira:

- **Sintomei buruzko informazioa eta kontrola**
    - Langileei sintomen berri emango zaie.
    - Langileei sintoma horietakoren bat nabarituz gero, nola jokatu behar duten jakinarazteko protokolo bat egongo da: osasuna zaintzeko kasuan kasuko prebentzio-zerbitzuko zaintzako unitateari edo osasun-zerbitzuari abisatuz.
    - COVID-19aren aurrean nola jardun eta eskuak nola garbitu azaltzeko kartelak jarriko dira.
- **Hurbileko kontaktua saihestea**
    - Langileak etxetik atera aurretik sintomak baditu, ez da lantokira joango eta bere egoeraren berri emango die bai enpresari, bai Prebentzio Zerbitzuari eta Osasun Zerbitzuari.
    - Obrarako sarrera mailakatu egingo da.
    - Atsedenaldietarako txandak ezarriko dira.
    - 2 metroko urruntze soziala mantenduko da.
    - Ahal den guztietan, segurtasun-distantziak mantentzeko moduan banatuko da lana.
    - NBEak erabiltzea baloratuko da.
    - Materialak lekuz aldatzean, segurtasun-distantziak mantenduko dira.
    - Pasaguneak murriztuko dira.

- Harreman fisikoa eragiten duten gizabide- edo afektu-adierazpenak saihestuko dira.
- Nahitaezkoak ez diren obra-bisitak debekatuko dira.
- EZ da beharrezkoa maskarak erabiltzea. Kasu zehatzetan bakarrik, egin beharreko jarduera ezinbestekoa bada eta langilearen babesa bermatu ezin bada, prebentzio-zerbitzuak erabiliko dira norbera babesteko ekipoen erabileraz emandako jarraibideak kontuan hartuta.

- **Higiene-neurriak**
  - Eskuak maiz garbitzea urarekin eta xaboiarekin edo soluzio alkoholikoekin.
  - Eskuak garbitzeko eremuak izatea, dela urarekin, dela xaboiarekin, dela gelekin, bai eta ekipoak, erremintak eta abar garbitzeko ere. Horiek guztiak nahitaez partekatu behar dira.
  - Ahal bada, ekipoak, tresnak eta abar ez partekatzea.
  - Eztul edo dominstiku egitean, ahoa eta sudurra estaltzea ukondo tolestuarekin edo erabili eta botatzeko zapiarekin.
  - Erabili eta botatzeko zapiak baliatzea eta botatzea.
  - Langileen artean edalontziak, botilak eta mahai-tresnak ez partekatzea.
  - Komunak eta gune komunak garbi eta desinfektatuta edukitzea.
  - Arreta berezia jartzea ingurune itxietan egiten diren lanetan, aireztapen-baldintza eskasak edo bereziak badituzte.
  - Lantokietan eta etxoletan airea berritzen laguntzea. Beharrezkoa bada, aireztapena ezartzea.

- **Antolamendu-neurriak**
  - Langileak lekuz aldatzeko aukerak aztertzea. Pertsonen joan-etorriak egiteko orduan, honako hauek hartu behar dira kontuan:
  - Bederatzi eserleku arteko ibilgailuetan, gidariarena barne, pertsona batek baino gehiagok ibilgailuan bidaiatu behar duenean, pertsonen garraio publiko, pribatu osagarri eta partikularrak errespetatu egingo du gehienez pertsona bat joatea eserleku-ilara bakoitzeko, eta ahalik eta distantzia handiena mantenduko da bidaiarien artean.
  - Arrisku horrekiko bereziki sentikorrak diren langileak identifikatzea, haiek babesteko beharrezko neurri espezifikoak hartzeko.
  - COVID-19rako arrisku-taldeak edo talde ahulak honako hauek dira SARS-CoV- 2arekiko esposizioari aurre egiteko Laneko Arriskuen Prebentziorako

Zerbitzuetarako jarduera-prozeduran (martxoaren 30ean argitaratu zuen Osasun Ministerioak):

- 60 urtetik gorakoak.
- Gaixotasun kardiobaskularrak barne.
- Hipertentsioa.
- Diabetesa.
- Biriketako gaixotasun kronikoak.
- Minbizia tratamendu fasean.
- Immunoeskasia.
- Haurdunaldia.

Ezaugarri hori identifikatu eta zehaztu ondoren, lanpostuan eta berezko dituzten jarduerekin jarraitu ahal duten aztertu beharko da.

- Lanaren antolaketa eta banaketa aztertzea, segurtasun-tarteak eta higiene-neurriak mantendu ahal izateko, eta ordu-tarteen, txanden, eremuen eta abarren esleipena baloratzea. Eremuak mugatu eta seinaleztatzea.
- Leku komunen erabilera definitzea: aldagelak, jantokiak, etab.

- **Erabiltzen ari diren eraikinetako obrak**

  - Langileen eta enpresan zehar dabiltzan pertsonen arteko kontaktua saihestea, beti urruntasun soziala mantenduz.
  - Sarbide independenteak erabiltzea, ahal bada: enpresako jendearentzako sarbidea ez da langileen sarbidea, edo sektorizazio berezia eta/edo aldi baterakoa egin behar da langileen eta obratik kanpoko gainerako pertsonen artean; hau da, langileek okupatzen duten espazioa ez dute beste pertsonek okupatzen lana egiten den bitartean, eta/edo langileek okupatzen duten espazioa ez dute betetzen aldi berean beste pertsona batzuek.
  - Lanaldia zehazterakoan, eskura dauden baliabide higieniko-sanitarioak eta janaria eta sor daitezkeen eragozpenak kontuan hartzea.
  - Obraren sustatzailearekin gai guztiak koordinatzea: fatxadako irekierak ixtea, eremu komunak erabiltzeko ordutegiak, etab.
  - Materialak, erremintak eta abar egunean behin sartzea eta kentzea, langileak sartu eta ateratzean.
  - Sartu eta atera ondoren, eremu komunak eta ukitutako elementuak garbitzea, kaletik lantokira sartzean eta kontrako noranzkoan irtetean.
  - Lan-eremuak garbitzea eta, ahal bada, desinfektatzea.

6.4.9 LANGILEEN PRESTAKUNTZA ETA INFORMAZIOA

Enpresako pertsona guztiek obran dauden arriskuei buruzko prestakuntza jasoko dute, bai eta arrisku horiek saihesteko edo minimizatzeko hartu beharreko prebentzio-neurriei buruzkoa ere. Gainera, oso ondo jakingo dute nola jokatu behar den larrialdietan.

Deskribatutako lanak hasten direnean, azpikontratatutako enpresetako langile guztiek, halakorik badago, edozein dela ere kontratazio-mota edo horren iraupena, prestakuntza teoriko eta praktiko nahikoa eta egokia izan behar dute prebentzioaren arloan, bai eta gai hauei buruzko beharrezko informazio guztia ere:

- Lanean aritzean izan ditzaketen arriskuak.
- Babeserako eta prebentziorako neurriak eta jarduerak.
- Larrialdietarako neurriak.

6.4.10 PREBENTZIO-MEDIKUNTZA

Enpresa kontratista arduratuko da pertsona guztiek osasun-azterketa pasatu dutela ziurtatzeaz eta kudeatzeaz, mutuaren gaitasun-agiriaren bidez edo bidezko agirien bidez.

Langileek izaten dituzten istripu guztiak obraren arduradunak eta enpresa kontratistaren obraren arduradunak ikertuko dituzte, eta istripuen parte bat emango dute.

6.4.11 LARRIALDIAK ETA LEHEN LAGUNTZAK

Larrialdi bat ustekabeko egoera bat da, pertsonei, instalazioei, prozesuei edo ingurumenari kalteak eragiteko aukera dela-eta, lehentasunez esku hartzea behar duena.

Kontratatutako lana egin bitartean larrialdiren bat gertatuz gero, langile orok jakin behar du nora deitu, eta, horretarako, larrialdietarako telefonoen zerrenda erantsi behar da.

Obran larrialdiren bat gertatuz gero, langile guztiek, azpikontratatuak izan ala ez, honako hauek egin beharko dituzte:

- Lanak gelditzea eta segurtasun-baldintzetan uztea.
- Erabiltzen ari diren ekipoak deskonektatzea.
- Zona uztea, eragindako esparrutik kanpo leku seguru batera joanda, eta inor ez dela geratzen egiaztatzea.
- Alarma transmititzea

Suteak itzaltzeko, su-itzalgailuak erabiliko dira, UNE 23.110 araua betez.

6.5 OSASUNGARRITASUN INSTALAZIOAK

Obran, batez beste, 4 langile egotea aurreikusten da; beraz, ez da aurreikusten aldagela eta komunetarako behin-behineko etxola jartzea. Horretarako, enpresako aldagelak eta zerbitzuak erabiliko dira, segurtasun- eta osasun-koordinatzaileak onetsi ondoren.

6.6 SUSTATZAILEAREN BETEBEHARRAK

Lanak hasi aurretik, sustatzaile-lanak egiten dituen pertsonak Segurtasun- eta Osasun-gaietako koordinatzaile bat izendatuko du, obrak egiten enpresa batek baino gehiagok edo hainbat langile autonomok parte hartzen dutenean.

Segurtasun- eta osasun-gaietako koordinatzailea izendatzeak ez du esan nahi sustatzailea dagokion erantzukizunetik salbuesten duenik.

Sustatzaileak behar den obra-baimena eskatuko du obrak hasi baino lehen.

6.7 SEGURTASUN- ETA OSASUN-GAIETAKO KOORDINATZAILEA

Proiektua egiteko eta obra gauzatzeko koordinatzailea pertsona bera izan daiteke.

Obra egin bitartean, segurtasun- eta osasun-arloko koordinatzaileak eginkizun hauek bete beharko ditu:

- Prebentzio- eta segurtasun-printzipio orokorren aplikazioa koordinatzea.
- Obrako jarduerak koordinatzea, enpresek eta pertsona jarduleek modu koherente eta arduratsuan aplika ditzaten Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 15. artikuluan jasotako prebentzio-ekintzaren printzipioak, obra egiten den bitartean, eta, bereziki, 1627/1997 Errege Dekretuaren 10. artikuluan aipatzen diren jardueretan.
- Kontratistak egindako Segurtasun eta Osasun Plana eta, hala badagokio, planean egindako aldaketak onartzea.
- Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 24. artikuluan aurreikusitako enpresa-jardueren koordinazioa antolatzea.
- Lan-metodoak behar bezala aplikatzen direla kontrolatzeko ekintzak eta funtzioak koordinatzea.
- Behar diren neurriak hartzea, baimena duten pertsonak bakarrik sar daitezen obrara.

Zuzendaritza fakultatiboak bere gain hartuko ditu eginkizun horiek, koordinatzailea izendatu behar ez denean.

6.8 SEGURTASUN- ETA OSASUN-PLANA

Segurtasunari eta Osasunari buruzko Oinarrizko Azterlana aplikatuz, enpresa kontratistak, obra hasi baino lehen, Segurtasun eta Osasun Plana egingo du, eta plan horretan oinarrizko azterlan honetan jasotako aurreikuspenak aztertu, garatu eta osatuko dira, obra egiteko bere sistemaren arabera. Plan horretan sartuko dira, hala badagokio, enpresa kontratistak proposaturiko prebentzio-neurri alternatiboen proposamenak, behar den justifikazio teknikoarekin, eta ez dute ekarriko oinarrizko azterlan honetan aurreikusitako babes-mailak murriztea.

Segurtasun eta Osasun Plana obra hasi baino lehen onetsi beharko du obra egiten den bitartean segurtasun- eta osasun-gaietako koordinatzaile jardungo duen pertsonak. Enpresa kontratistak aldatu ahal izango du, obraren exekuzio-prozesuaren, lanen bilakaeraren eta obran zehar sor daitezkeen gorabehera edo aldaketen arabera, baina, betiere, koordinatzailearen berariazko onespenarekin. Koordinatzailea izendatu behar ez denean, zuzendaritza fakultatiboak hartuko ditu bere gain esleitzen zaizkion eginkizunak.

Obra egiten parte hartzen dutenek, bertan parte hartzen duten enpresetan prebentzioaren arloan ardurak dituzten pertsona edo organoek eta langileen ordezkariek idatziz eta arrazoituta aurkeztu ahal izango dituzte egokitzat jotzen dituzten iradokizunak eta alternatibak. Plana obran egongo da kontsultarako, baimena duen edonoren eskura.

6.9 ENPRESA KONTRATISTEN ETA AZPIKONTRATISTEN BETEBEHARRAK

Enpresa kontratistak eta/edo azpikontratistak betebehar hauek izango ditu:

1. Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 15. artikuluan jasotzen diren prebentzio-ekintzaren printzipioak aplikatzea, eta bereziki:

    - Obra garbi mantentzea.
    - Lanpostuen eta lan-eremuen kokapena hautatzea, sartzeko baldintzak eta joan-etorrietarako edo zirkulaziorako bideak edo eremuak kontuan hartuta.
    - Materialak manipulatzea eta bitarteko osagarriak erabiltzea.
    - Obrak gauzatzeko behar diren instalazioen eta gailuen mantentze-lanak, zerbitzuan jarri aurreko kontrola eta aldizkako kontrola, langileen segurtasunari eta osasunari eragin diezaieketen akatsak zuzentzeko.
    - Materialak biltegiratu eta gordetzeko eremuak mugatu eta egokitzea, bereziki gai arriskutsuak badira.
    - Hondakinak eta obra-hondakinak biltegiratzea eta hustea.
    - Erabilitako material arriskutsuak biltzea.
    - Lanetan edo lan-faseetan eman beharreko denbora efektiboaren egokitzapena.
    - Obran parte hartzen duten pertsona guztien arteko lankidetza.
    - Beste edozein lan edo jarduerarekiko elkarreraginak edo bateraezintasunak.

2. Segurtasun eta Osasun Planean ezarritakoa betetzea eta betearaztea bere kargupeko pertsonei.

3. Laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia betetzea, Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 24. artikuluan aurreikusitako enpresa-jardueren koordinazioari buruzko betebeharrak kontuan hartuta, eta 1627/1997 Errege Dekretuaren IV. eranskinean ezarritako gutxieneko xedapenak betetzea.

4. Langile autonomoei informazioa eta jarraibide egokiak ematea, segurtasunari eta osasunari dagokienez hartu beharreko neurri guztiei buruz.

5. Koordinatzailearen argibideak eta jarraibideak betetzea, obra egin bitartean segurtasunari eta osasunari dagokienez.

Planean ezarritako prebentzio-neurriak behar bezala betearazteko erantzukizuna izango dute, bai eta zuzenean edo, hala badagokio, berek kontratatutako lan autonomoei dagozkien betebeharrei dagokienez ere. Gainera, planean aurreikusitako neurriak ez betetzeak dakartzan ondorioen erantzule solidarioak izango dira.

Koordinatzailearen, zuzendaritza fakultatiboaren eta sustatzailearen erantzukizunek ez dituzte beren erantzukizunetik salbuetsiko kontratistak eta azpikontratistak.

6.10 LANGILE AUTONOMOEN BETEBEHARRAK

Autonomo diren langileek betebehar hauek dituzte:

1. Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 15. artikuluan jasotzen den prebentzio-ekintzaren printzipioak aplikatzea, eta bereziki:

    - Obra txukun eta garbi edukitzea.
    - Hondakinak eta obra-hondakinak biltegiratzea eta hustea.
    - Erabilitako material arriskutsuak biltzea.
    - Lanetan edo lan-faseetan eman beharreko denbora efektiboaren egokitzapena.
    - Obran parte hartzen duten pertsona guztien arteko lankidetza.
    - Beste edozein lan edo jarduerarekiko elkarreraginak edo bateraezintasunak.

2. 1627/1997 Errege Dekretuaren IV. eranskinean ezarritako gutxieneko xedapenak betetzea.

3. Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 24. artikuluan aurreikusitako enpresa-jarduerak koordinatzeko eginbeharren arabera egokitzea bere jarduera, eta, bereziki, ezarritako jarduera koordinatuan edozein neurritan parte hartzea.

4. Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 29. artikuluko 1. eta 2. zenbakietan langileentzat ezarritako betebeharrak betetzea.

5. 1215/1997 Errege Dekretuan xedatutakoarekin bat datozen lan-ekipoak erabiltzea.

6. Norbera babesteko ekipoak aukeratu eta erabiltzea, 773/1997 Errege Dekretuan aurreikusitako baldintzetan.

7. Koordinatzailearen argibideak eta jarraibideak betetzea, segurtasunari eta osasunari dagokienez.

8. Langile autonomoek Segurtasun eta Osasun Planean ezarritakoa bete beharko dute.

6.11 INGURUMENA ZAINTZEA ETA HONDAKINAK KUDEATZEA. APLIKATU BEHARREKO NEURRIAK

a) Atmosferarako emisioak murriztea

- Ibilgailuen eta makinen motorra itzaltzea komeni da, itxaronaldietan.
- Obra-kontratistari eskatuko zaio obran erabiltzen diren makina guztiek indarrean dagoen araudiaren arabera eskatzen zaizkion dokumentu guztiak izan ditzatela: nahitaezko asegurua eta, hala badagokio, ibilgailuen azterketa teknikoa gainditu izanaren egiaztagiria.
- Eraikuntzako hondakinak erretzeko debekua zainduko da.

b) Zarata eta bibrazioak:

- Esparruaren barruan erabiltzen den makineria osagarriak ezingo du 80 dBAtik gorako zaratarik egin. Horretarako, neurri zuzentzaile egokiak hartuko dira, hala nola kutsadura akustikoa txikiagoa duten konpresore elektrikoak edo isilgailuak dituzten konpresore arruntak erabiltzea.

c) Obra txukun eta garbi edukitzea. Honako hauek egiaztatuko dira:

- Kontrolik gabeko hondakinik ez egotea, eta lekuan bertan olio- eta/edo erregai-orbanik ez egotea.
- Surik ez egotea. Lurzorua eta atmosfera kutsatzeko arriskua dela eta, ezin da inola ere plastikoak edo bestelako hondakinak ezabatzeko modu bat izan.
- Obrak bukatutakoan, ingurua garbi egotea obrak egin bitartean aldatu diren eremu guztietan.

d) Hondakinak behar bezala kudeatzen direla kontrolatzea. Eraikuntza-hondakinak eta bestelako hondakinak obraren barruan biltegiratu, erabili, bereizi eta kudeatuko dira.

6.12 BERDINTASUN-NEURRIEN APLIKAZIOA

Obran parte hartzen duten enpresek honako hauek betetzen dituztela kontrolatuko da:

- Komunikazio-irizpide sexistak eta diskriminatzaileak ez izatea.
- Enpresarako sarbidea genero guztietarako berdintasunezkoa eta joera diskriminatzailerik gabekoa dela bermatzea.

- Prestakuntza-ikastaroetara joateko hautapen-irizpideak lanpostuaren eskakizunek eragindako beharren araberakoak dira, eta genero guztiek aukera bera dute.
- Lan- eta familia-bizitza bateratzeko neurri egokiak izatea.
- Soldata-politika berdintasunezkoa izatea, eta hitzarmenean kategoria profesional bakoitzerako zehaztutako soldataren arabera eta betetzen diren eginkizun eta erantzukizunei dagokienez ordaintzea pertsonei. Eremu horretan genero-desberdintasunik ez egotea.
- Kontratu-modalitateak lanpostuarekin lotuta egotea, eta inoiz ez generoarekin.
- Langileek hizkuntza ez-sexista eta ez-diskriminatzailea erabiltzeko prestakuntza izatea.
- Sexu-jazarpenaren eta sexuagatiko jazarpenaren prebentzioa, salaketa eta tratamendua bermatzea.
- Enpresan, haurdun egonez gero, emakumeak babesteko neurriak egotea.

6.13 EUSKARA SUSTATZEKO NEURRIEN APLIKAZIOA

Ahaleginak egingo dira obran parte hartzen duten enpresek honako hauek bete ditzaten:

- Obrako seinale guztiak euskaraz eta gaztelaniaz inprimatuta egotea.
- Bezero euskaldunei zerbitzua euskaraz emateko bideak garatzea.
- Hizkuntza-politikako irizpideak erakundearen sisteman txertatzeko neurriak hartzea, batez ere, arduradunen jarraipena eta jabekuntza egiteko mekanismoak.

6.14 GORABEHEREN LIBURUA

Lantokian, Segurtasun eta Osasun Plana kontrolatzeko eta haren jarraipena egiteko, Gorabeheren Liburua egongo da. Liburu horrek orriak bikoiztuta izango ditu, eta Segurtasun eta Osasun Plana onartu duen pertsonaren elkargo profesionalak emango du.

Obran eta koordinatzailearen esku egon beharko du beti. Honako hauek izango dute Liburua eskuratzeko aukera: Zuzendaritza Fakultatiboak, enpresa kontratistek eta azpikontratistek, autonomo diren langileek, parte hartzen duten enpresetan prebentzioaren arloan erantzukizunak dituzten pertsonek, langileen ordezkariek eta gai horretan eskumena duten administrazio publikoetako kargu tekniko espezializatuak dituzten pertsonek. Horiek guztiek oharrak egin ahal izango dituzte.

Gorabeheren Liburuan idatzoharra egin ondoren, koordinatzaileak hogeita lau orduko epean kopia bat bidali beharko dio obra egiten den probintziako Lan eta Gizarte Segurantzako Ikuskaritzari. Halaber, ohar horiek enpresa kontratistari eta langileen ordezkariei jakinaraziko dizkie.

6.15 LANAK GELDIARAZTEA

Koordinatzaileak, obrak egiten ari diren bitartean, segurtasun- eta osasun-neurriak betetzen ez direla ikusten badu, enpresa kontratistari jakinaraziko dio eta ez-betetze hori Gorabeheren Liburuan jasoko du, eta ahalmena izango du, langileen segurtasun eta osasunerako arrisku larri eta berehalakoan, lanak gelditzeko edo, hala badagokio, obra osoa gelditzeko.

Horren berri emango dio obra egiten den probintziako Lan eta Gizarte Segurantzako Ikuskaritzari, behar diren ondorioak izan ditzan. Era berean, enpresa kontratistari eta, hala badagokio, geldiarazteak eragindako azpikontratistei eta/edo langile autonomoei jakinaraziko die, bai eta langileen ordezkariei ere.

6.16 LANGILEEN ESKUBIDEAK

Enpresa kontratistek eta azpikontratistek bermatu beharko dute langileek informazio egokia eta ulergarria jasoko dutela hartu beharreko neurri guztiei buruz, obran duten segurtasunari eta osasunari dagokienez.

Enpresa kontratistak Segurtasun eta Osasun Planaren kopia bat emango die langileen ordezkariei, planaren berri izan eta planaren jarraipena egin dezaten.

Bizkaian, 2024ko abuztuaren 9an
El Ingeniero redactor del Estudio Básico de SyS



D. Alfonso Santiago García Marquez

7 DOKUMENTUA: HONDAKINEN KUDEAKETAREN AZTERKETA

DOKUMENTUAREN AURKIBIDEA: HONDAKINEN KUDEAKETAREN AZTERKETA

7 DOKUMENTUA: HONDAKINEN KUDEAKETAREN AZTERKETA 124
7.1 DEFINIZIOAK 126
7.2 HONDAKINAK PREBENITZEKO NEURRIAK 127
7.2.1 PREBENTZIOA MATERIALAK ESKURATZEAN 127
7.2.2 PREBENTZIOA OBRAN JARTZEAN 128
7.2.3 PREBENTZIOA OBRAN BILTEGIRATZEAN 128
7.2.4 HONDAKIN-KOPURUA 128
7.2.5 BERRERABILTZEA 129
7.2.6 HONDAKINEN BEREIZKETA 129
7.2.7 HONDAKIN ARRISKUTSUEN INBENTARIOA 131
7.2.8 AZKEN HELMUGA 132
7.3 HONDAKINEI BURUZKO AGIRIKO AGINDUAK 132
7.3.1 ESKU HARTZEN DUTEN ERAGILEEN BETEBEHARRAK 132
7.3.2 HONDAKINEN KUDEAKETA 132
7.3.3 BEREIZKETA 133
7.3.4 DOKUMENTAZIOA 133
7.3.5 ARAUDIA 134
7.4 INPRIMAKIEN EREDUA 135
7.4.1 PLANA ONARTZEKO AKTA 135
7.4.2 OBRAKO HONDAKINEN IRTEERA-ZERRENDA 136
7.4.3 HONDAKIN EZ-ARRISKUTSUEN JASOTZE-ALBARANA 136
7.4.4 HONDAKIN ARRISKUTSUEN LEKUALDAKETAREN JAKINARAZPENA 137
7.4.5 HONDAKIN ARRISKUTSUAREN ONARPENA 138
7.4.6 ARRISKU-PIKTOGRAMAK 139
7.4.7 HONDAKIN ARRISKUTSUEN ETA EZ-ARRISKUTSUEN ETIKETAK 141
7.4.8 KARTELAK 141

7.1 DEFINIZIOAK

Dokumentu hau hobeto ulertzeko, definizio hauek egin dira eraikuntza- eta eraispen-lanetako hondakinen kudeaketaren esparruan:

Hondakina. 10/98 Legearen arabera, edukitzaileak botatzen duen edo botatzeko asmoa edo betebeharra duen edozein substantzia edo objektu da hondakina.

Hondakin arriskutsua. Edozein egoera fisiko edo kimikotan, ingurumenarentzat, giza osasunarentzat edo baliabide naturalentzat arriskutsuak izan daitezkeen elementu edo substantziak dituzten gaiak dira. Azken buruan, hondakin arriskutsutzat hartuko dira "MAM/304/2002 Agindua, hondakinak balorizatzeko eta ezabatzeko lanak eta Europako hondakinen zerrenda argitaratzen dituena" delakoan eta Estatuko eta Europako gainerako araudian adierazitakoak. Hondakin edo produktu arriskutsuak eduki dituzten ontziak ere hondakin arriskutsutzat hartuko dira.

Hondakin ez-arriskutsuak. Aurreko definizioaren arabera halakotzat jo ez diren hondakin guztiak.

Hondakin geldoa. Eraldaketa fisiko, kimiko edo biologiko nabarmenik izaten ez duen hondakin ez-arriskutsua da; ez da disolbagarria, ez da erregaia; ez du erreakzio fisikorik, kimikorik, edo bestelakorik; ez da biodegradagarria; ez die modu negatiboan eragiten ingurumena kutsa dezaketen edo giza osasunari kalte egin diezaioketen beste gai batzuei.

Lixibialtasun osoak, hondakinaren kutsatzaileen edukiak eta lixibiatuaren ekotoxikotasunak hutsaren hurrengoak izan beharko dute, eta, bereziki, ez dute arriskurik izan beharko azaleko edo lurpeko uren kalitaterako.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinak. Eraikuntza- eta eraispen-obra batean sortzen den eta hondakinaren definizioa betetzen duen edozein substantzia edo objektu.

LER kodea. 6 digituko kodea, hondakin bat MAM/304/2002 Aginduaren arabera identifikatzeko.

Hondakinen ekoizlea. Eraikuntza- edo eraispen-obra batean hirigintza-lizentziaren titularra den pertsona fisiko edo juridikoa; hirigintza-lizentziarik behar ez duten obretan, eraikuntza- edo eraispen-obra baten xede den ondasun higiezinaren titularra den pertsona fisiko edo juridikoa hartuko da hondakin-ekoizletzat.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen edukitzailea. Eraikuntza- eta eraispen-hondakinak dituen eta hondakinen kudeatzaile ez den pertsona fisiko edo juridikoa. Betiere, edukitzailetzat hartuko da eraikuntza- edo eraispen-lanak egiten dituen pertsona fisiko edo juridikoa, hala nola eraikitzailea, azpikontratistak edo langile autonomoak.

Nolanahi ere, besteren konturako langileak ez dira eraikuntza- eta eraispen-hondakinen edukitzailetzat hartuko.

Itxurazko bolumena. Obran dagoen hondakin-masaren bolumen osoa, trinkotu gabe metatutako espazioak okupatzen dituena, tartean dauden espazio hutsekin. Azken batean, obran benetan betetzen duten bolumena da.

Benetako bolumena. Hondakinen masaren bolumena, espazio hutsak kontuan hartu gabe; hau da, haien masa teoriko trinkoa dela ulertuta.

Hondakinen kudeatzailea. Hondakinak kudeatzeko edozein eragiketa egiten duen pertsona edo erakunde publiko edo pribatua, hondakinen ekoizlea izan ala ez. Dagokion erakunde autonomikoak baimendu edo erregistratu behar ditu.

Azken helmuga. "MAM/304/2002 Agindua, hondakinak balorizatzeko eta ezabatzeko lanak eta Europako hondakinen zerrenda argitaratzen dituena" delakoan zerrendatutako hondakinak balorizatzeko eta ezabatzeko edozein eragiketa.

- Berrerabiltzea: erabilitako produktua hasieran diseinatu zen helburu bererako erabiltzea.
- Birziklatzea: hondakinak eraldatzea, hasierako xederako edo beste helburu batzuetarako, konpostajea eta biometanizazioa barne, baina ez energia berreskuratuz erraustea.
- Balorizazioa: hondakinetako baliabideak aprobetxatzeko aukera ematen duen prozedura oro, giza osasuna arriskuan jarri gabe eta ingurumenean kalteak sor ditzaketen metodoak erabili gabe.
- Ezabatzea: hondakinak botatzeko edo erabat edo partzialki suntsitzeko prozedura oro, giza osasuna arriskuan jarri gabe eta ingurumenean kalteak eragin ditzaketen metodoak erabili gabe egina.

7.2 HONDAKINAK PREBENITZEKO NEURRIAK

7.2.1 PREBENTZIOA MATERIALAK ESKURATZEAN

Materialak erosteko, obraren benetako neurketei doituko zaie kopurua, eta ahalik eta gehien egokituko dira, obraren amaieran material-soberakinik ager ez dadin.

Bilgarrien kopurua eta bolumena ahalik eta gehien murrizteko eskatuko zaie enpresa hornitzaileei, bilgarriak minimizatzen dituztenei lehentasuna emanez.

Material birziklagarriak erostea lehenetsiko da, prestazio berekoak baina birziklatzen zailak edo ezinezkoak diren materialak erosi beharrean.

Soberako produktuen inbentarioa edukiko da, beste obra batzuetan erabili ahal izateko.

Materialak entregatzeko plan bat egingo da, eta bertan zehaztuko dira material bakoitzaren kopurua, obrara noiz iritsi diren, obran non eta nola biltegiratu diren, soberakinen kudeaketa eta, hala badagokio, hondakinen kudeaketa.

Produktuak "soltean" erostea lehenetsiko da, obran ontzi-hondakinak agertzea mugatzeko.

Berriz erabil daitezkeen materialen ontziak edo euskarriak, hala nola paletak, ez dira hondatzen utziko, eta hornitzaileari itzuliko zaizkio.

Obran kudeaketa txarrari egotz dakizkiokeen arrazoiengatik aurreikusi baino hondakin gehiago sortzen dituzten hornitzaileak zigortzeko klausula bat jasoko da hornidura-kontratuetan.

7.2.2 PREBENTZIOA OBRAN JARTZEAN

Obrako materialen erabilera optimizatu egingo da, dosifikazioan gehiegi jartzea edo materiala xahutzea saihestuz, bereziki hondakinak gehien sortzen dituztenak.

Material aurrefabrikatuek, oro har, materialen erabilera eta hondakinen sorrera optimizatzen dituzte bereziki, eta, beraz, haien erabilpena sustatuko da.

Materialak obran jartzean, hura osatzen duten piezen tamainaren moduluko elementuak egiten saiatuko da, materiala alferrik ez galtzeko.

Produktuak dituzten ontziak erabat hustuko dira garbitu edo ezabatu aurretik, bereziki hondakin arriskutsuak badira.

Ahal den neurrian, lantegian bertan egingo dira produktuak, obran bertan egin ohi direnen gainetik, azken horiek hondakin gehiago sortu ohi baitituzte.

Elementu desmuntagarriak edo berrerabilgarriak erabiltzea lehenetsiko da, berrerabili ezin diren eta antzeko ezaugarriak dituzten beste batzuen aldean.

Baliabide osagarrien bizitza erabilgarria agortuko da, eta ahalik eta obra gehienetan berrerabiltzea sustatuko da. Horretarako, mantentze-neurriak zorroztuko dira.

Obrako langile guztiek hondakinen prebentzioari eta horien kudeaketa egokiari buruzko gutxieneko ezagutzak izango dituzte.

Azpikontratekin egindako kontratuetan penalizazio-klausula bat sartuko da, kudeaketa txarraren ondorioz aurreikusi baino hondakin gehiago sortzeari aurka egiteko.

7.2.3 PREBENTZIOA OBRAN BILTEGIRATZEAN

Pilatutako edo biltegiratutako materialak, produktuak eta hondakinak aldizka ikuskatzeko plana egingo da, behar bezala daudela bermatzeko.

7.2.4 HONDAKIN-KOPURUA

Ondoren, obran sortuko diren eraikuntza- eta eraispen-hondakinen kantitateen zenbatespena aurkezten da, tonatan eta metro kubikotan adierazia, eta hondakinak balorizatzeko eta ezabatzeko eragiketak eta Europako hondakinen zerrenda argitaratzen dituen otsailaren 8ko MAM/304/2002 Aginduaren bidez argitaratutako Europako hondakinen zerrendaren arabera kodetua.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuan adierazitakoari jarraikiz, ez dira hondakintzat hartzen, eta, beraz, ez dira taulan sartzen obra berean, beste obra batean edo zaharberritze-, egokitze- edo betetze-jarduera batean berrerabilitako substantzia arriskutsuek poluitu gabeko lurrak eta harriak, betiere berrerabiltzeko erabili direla modu frogagarrian egiaztatzen bada.

Kontuan izan behar da beheko taulan jasotako zenbatespena hasierako zenbatespen gisa onartzen dela, eta hondakinen kudeaketan erabakiak hartzeko; hala ere, obra-amaieran lortutako hondakinak kuantifikatuko lirateke.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0,0000	0,0000
150111	Aerosoles vacíos	0,0000	0,0000
150202	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,1000	0,1000
80111	Sobrantes de pintura o barnices	0,0000	0,0000
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	0,0030	0,0400
170201	Madera.	0,0000	0,0000
170202	Vidrio	0,0000	0,0000
170203	Plástico.	0,0050	0,0008
170405	Hierro y acero.	0,0000	0,0000
200101	Papel y cartón.	0,0050	0,0004
200301	Mezcla de residuos municipales	0,0000	0,0000

7.2.5 Berrerabiltzea

Ez dira obran bertan berrerabil daitezkeen hondakintzat hartuko.

7.2.6 HONDAKINEN BEREIZKETA

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuaren arabera, eraikuntza- eta eraispen-hondakinak frakzio hauetan bereizi behar dira, baldin eta, frakzio horietako bakoitzerako, obra osorako aurreikusitako sorkuntza-kantitateak honako hauek gainditzen baditu:

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

Horrela, sortutako hondakinak honela bereiziko dira:

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,050	0,025
150111	Aerosoles vacíos Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,010	0,005
150202	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	0,100	0,140
80111	Sobrantes de pintura o barnices Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,000	0,000
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	10,000	14,000
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	1,000	0,152
170202	Vidrio Destino: Valorización Externa	0,000	0,000
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	0,050	0,008
170405	Hierro y acero. Destino: Valorización Externa	0,500	0,180
200101	Papel y cartón. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,500	0,035
200301	Mezcla de residuos municipales Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,000	0,000
	TOTALES	12,210	14,545

Obran bereizteko neurriak

Obran sortutako hondakinak hobeto kudeatzeko, berrerabiltzea, birziklatzea edo balorizatzea errazagoa izan dadin eta eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuaren 5.4 artikuluak eskatzen dituen higiene- eta segurtasun-baldintzak ziurtatzeko, neurri hauek hartuko dira:

Hondakinak biltzeko obra-eremuak behar bezala seinalatuko dira, eta frakzio bakoitzerako kartel bat jarriko da, biltzen duen hondakin-mota adierazten duena.

Hondakin arriskutsuak, halakorik bada, beren bolumenerako egokiak diren euste-kubeten gainean utziko dira; gainera, euritik babestuta egon behar dute.

Hondakin arriskutsutzat hartzen diren ontziratutako produktu guztiek behar bezala identifikatuta egon beharko dute, eta etiketan adierazi beharko dute zein diren hondakinaren izena, LER kodea, ekoizlearen izena eta helbidea, eta arriskuaren piktograma normalizatua.

Hondakin arriskugarriak biltegiratzeko eremuek hondakin ez-arriskutsuetatik behar bezala bereizita egon behar dute, eta, horrela, hondakin horiek ez dira kutsatuko.

Hondakinak “Garbigunean” utziko dira, sortzen diren heinean.

Hondakinak kopuruari dagokionez eta bolumenari dagokionez egokiak diren edukiontzietan biltegiratuko dira. Nolanahi ere, edukiontziek ez dute har dezaketenaren muga gainditu beharko.

Sarbide publikoko tokietatik hurbil dauden edukiontziak obrako ordutegitik kanpo babestuko dira, olana edo antzekoekin, hirugarrenek kontrolik gabeko isurketak egin ez ditzaten, nahasketa edo kutsadura eragin baitezakete.

Lekurik ez izateagatik teknikoki bideragarria ez bada hondakinak bereiztea, hori hondakinen kudeatzaile bati agindu ahal izango zaio, obratik kanpoko eraikuntza- eta eraispen-hondakinen instalazio batean.

7.2.7 HONDAKIN ARRISKUTSUEN INBENTARIOA

Obran sortuko diren hondakin arriskutsuen inbentarioa erantsi da jarraian.

Hondakin horiek gaika bilduko dira, beren artean edo arriskutsuak ez diren beste hondakin batzuekin nahastu ez daitezen, eta hondakin arriskutsuak baimendutako kudeatzaileei bidaliko zaizkiela bermatuko da.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,050	0,025
150111	Aerosoles vacíos Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,010	0,005
150202	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	0,100	0,140
80111	Sobrantes de pintura o barnices Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,000	0,000
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	10,000	14,000
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	1,000	0,152
170202	Vidrio Destino: Valorización Externa	0,000	0,000
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	0,050	0,008
170405	Hierro y acero. Destino: Valorización Externa	0,500	0,180
200101	Papel y cartón. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,500	0,035
200301	Mezcla de residuos municipales Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,000	0,000
	TOTALES	12,210	14,545

7.2.8 AZKEN HELMUGA

Ondoren, obrako hondakin guztien azken helmuga zehazten da, berrerabilitakoak salbuetsita, eta dokumentu honen aurreko puntuetan diseinatutako bereizketa-irizpideen arabera sortuko diren frakzioen arabera multzokatuta.

Azken helburu nagusiak hauek dira: isurtzea, balorizatzea, birziklatzea edo kudeatzaile baimendu bati bidaltzea.

7.3 HONDAKINEI BURUZKO AGIRIKO AGINDUAK

7.3.1 ESKU HARTZEN DUTEN ERAGILEEN BETEBEHARRAK

Aplikatzeko araudian aurreikusitako betebeharrez gain, obra egiten duen pertsona fisiko edo juridikoak plan bat aurkeztu beharko dio obraren jabeari, obran sortuko diren eraikuntza- eta eraispen-hondakinen inguruan dagozkion betebeharrak nola gauzatuko dituen azaltzeko. Zuzendaritza fakultatiboak onartu eta jabeak ontzat hartu ondoren, plana obraren kontratu-agirietan sartuko da.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen edukitzaileak, bere kabuz kudeatu behar ez dituenean, eta onartutako proiektuaren errekerimenduei kalterik egin gabe, hondakinak hondakin-kudeatzaile bati eman beharko dizkio, edo borondatezko akordio edo lankidetza-hitzarmen batean parte hartu beharko du hondakinak kudeatzeko. Eraikuntza- eta eraispen-hondakinak, lehentasunez eta ordena honetan, berrerabiltzeko, birziklatzeko edo beste balorizazio-modu batzuetarako erabiliko dira, eta, azken batean, zabortegian uzteko.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuak agintzen duenez, hondakinen edukitzaileak ordaindu beharko ditu hondakinak kudeatzeko kostuak.

Hondakinen ekoizleak (sustatzaileak) obran sortutako eraikuntza- eta eraispen-hondakinak obran bertan kudeatu direla edo balorizazio- edo ezabatze-instalazio batera eraman direla frogatzen duen dokumentazioa eskuratu beharko du edukitzailearengandik (kontratista), hondakin-kudeatzaile baimendu batek tratatzeko, araudian eta, bereziki, planean edo haren aldaketetan araututakoaren arabera. Dokumentazio hori bost urtez gordeko da.

Kontratistekin, azpikontratistekin eta autonomoekin egindako kontratuan ingurumen-irizpideak sartuko dira, eta ez-betetzeen kasuan izango diren erantzukizunak zehaztuko dira.

7.3.2 HONDAKINEN KUDEAKETA

Araudiak eskatzen duenaren arabera, debekatuta dago aldez aurreko tratamendurik jaso ez duten eraikuntza- eta eraispen-hondakinak zabortegian uztea.

Hondakinen edukitzaileak, bere esku dauden bitartean, higiene- eta segurtasun-baldintza egokietan eduki beharko ditu, eta hautatuta dauden frakzioen nahasketa saihestu beharko du, ondoren balorizatzea edo ezabatzea eragozten edo zailtzen badu.

Hondakinen kudeaketa kontratatzean, ziurtatu behar da azken helmuga edo bitartekoa gai horretan eskumena duen erakundearen baimen autonomikoa duten zentroak direla.

Erakunde horiek baimendutako eta dagozkien erregistroetan inskribatutako garraiolariak edo kudeatzaileak bakarrik kontratatu behar dira.

Gero, lorezaintzarako edo lurzoru degradatuak berreskuratzeko erabil daitezkeen lurrak ahalik eta denbora laburrenean kendu eta biltegiratuko dira, gehienez ere 2 metroko altueran.

Sortutako hondakinen izaerari eta arriskuari egokitutako edukiontzietan utziko dira hondakinak aldi baterako.

Hondakinak Kudeatzeko Planaren jarraipenerako programaren barruan, bilerak egingo dira aldian behin, kontratistekin, azpikontratistekin, zuzendaritza fakultatiboarekin eta ukitutako beste edozein eragilerekin. Haietan, aurreikusitako helburuen betetze-maila, planaren aplikazio-maila eta hura justifikatzeko sortutako dokumentazioa ebaluatuko dira.

EEHen kudeaketa kontratatzean, ziurtatu behar da azken helburua (birziklapen-planta, hondakindegia, harrobia, erraustegia, plastikoak/zura birziklatzeko zentroa...) zentro baimenduak direla. Halaber, kasuan kasuko erregistroetan inskribatutako garraiolari edo kudeatzaile baimenduak soilik kontratatu beharko dira. Dokumentuen kontrol zorrotza egingo da, eta, beraz, EEHen garraiolariek eta kudeatzaileek erretiratze eta entregatze bakoitzeko txartelak eman beharko dituzte azken helmugan.

7.3.3 BEREIZKETA

Hondakin balorizagarriak edukiontzietan edo pilaketetan aldi baterako uzteko, behar bezala seinaleztatu eta bereizi behar dira gainerako hondakinetatik.

Hondakin arriskutsuak biltzen dituzten edukiontzi edo ontziak, koloretan margotuta, hondakin toxiko eta arriskutsuei buruzko legediaren arabera seinaleztatu beharko dira.

Hondakin-edukiontzi batek zerbitzua ematen dion obraren arduradunak behar diren neurriak hartuko ditu, obrakoak ez diren hondakinak ez uzteko. Era berean, hondakin balorizagarriak halakoak ez direnekin nahastea eragotzi beharko du.

Hondakinen edukitzaileak sortutako hondakin-mota bakoitzerako erabiliko diren giza baliabideak, baliabide teknikoak eta bereizketa-prozedurak ezarriko ditu.

Bulego-lanetan, aldageletan, jantokietan eta abarretan sortutako hondakinak hiri-hondakin solidotzat hartuko dira, eta hala kudeatuko dira, obraren kokalekuan hondakin horiek arautzen dituen araudian ezarritakoaren arabera.

7.3.4 DOKUMENTAZIOA

Edukitzaileak eraikuntza- eta eraispen-hondakinak kudeatzaile bati ematen dizkionean, emate hori dokumentu fede-emaile batean jaso beharko da, zeinean, gutxienez, honako hauek agertuko baitira: edukitzailearen eta ekoizlearen identifikazioa; jatorrizko obra eta, hala badagokio, obraren lizentzia-zenbakia; kantitatea, tonatan edo metro kubikotan adierazia, edo, ahal dela, bi unitateetan; entregatutako hondakin-mota, otsailaren 8ko MAM/304/2002 Aginduaren bidez argitaratutako hondakinen Europako zerrendaren arabera kodetuta; eta helmugako lanen kudeatzailearen identifikazioa.

Hondakinen edukitzaileak eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuan aipatzen diren hondakinen kudeaketaren ziurtagiriak eta gainerako egiaztagiriak eman beharko dizkio ekoizleari.

Hondakinen edukitzaileak hondakinen onarpen-dokumentuak izango ditu, hondakina eman behar zaion kudeatzaileak eginak.

Hondakinen kudeatzaileak jasotako hondakinen kudeaketa egiaztatzen duen ziurtagiria eman behar dio edukitzaileari, honako hauek zehaztuz: edukitzailearen eta ekoizlearen identifikazioa; jatorrizko obra eta, hala badagokio, obraren lizentzia-zenbakia; kantitatea, tonatan edo metro kubikotan adierazia, edo, ahal dela, bi unitateetan; eta entregatutako hondakin-motak, MAM/304/2002 Aginduaren bidez argitaratutako Europako hondakin-zerrendaren arabera kodetuta.

Edukitzailearengandik eraikuntza- eta eraispen-hondakinak jasotzen dituen kudeatzaileak haiek bildu, biltegiratu, transferitu edo garraiatu besterik egiten ez duenean, hondakinak balorizatzeko edo ezabatzeko geroko kudeatzaileak ere agertu beharko du emate-agirian.

Araudiak agintzen duenez, hondakin arriskutsuak lekuz aldatu baino gutxienez hamar egun lehenago jakinarazpena igorri beharko zaio autonomia-erkidegoko ingurumen-arloko organo eskudunari. Hondakinen lekualdaketak probintzia bati baino gehiagori eragiten badio, Ingurumen Ministerioari jakinaraziko zaio.

Hondakin arriskutsuak garraiatzeko, kontrol- eta segimendu-agiria beteko da. Dokumentu hori autonomia-erkidegoko ingurumen-arloko organo eskudunean dago.

Hondakinen edukitzaileak egiaztapen fede-emailea eta dokumentala emango dio ekoizleari, berrerabilitako hondakinen azken helmuga jasota gera dadin. Horretarako, ziurtagiri bat emango da, dokumentazio grafikoarekin.

7.3.5 ARAUDIA

833/1988 Errege Dekretua, uztailaren 20koa, Hondakin Toxiko eta Arriskutsuei buruzko 20/1986 Oinarrizko Legea betearazteko Erregelamendua onartzen duena.

952/1997 Errege Dekretua, 833/1998 Errege Dekretuaren bidez onartutako Hondakin Toxiko eta Arriskutsuei buruzko 20/1986 Oinarrizko Legea betearazteko Erregelamendua aldatzen duena.

10/1998 Legea, apirilaren 21ekoa, Hondakinei buruzkoa.

1481/2001 ERREGE DEKRETUA, abenduaren 27koa, hondakinak hondakindegietan biltegiratuta ezabatzea arautzen duena.

105/2008 ERREGE DEKRETUA, otsailaren 1ekoa, eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituena.

Obraren kokapen geografikoaren arabera aplikatu beharreko araudi autonomikoa.

7.4 INPRIMAKIEN EREDUA

7.4.1 PLANA ONARTZEKO AKTA

Acta de Aprobación del Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición por la Dirección Facultativa y Aceptación por la propiedad

Proyecto:

Dirección de la obra:

Localidad:

Provincia:

Redactor/a Estudio de Gestión:

Presupuesto Ejecución Material:

Presupuesto Gestión Residuos:

Promotor/a:

Director/a de Obra:

Director/a de Ejecución Material de la Obra:

Contratista redactor/a del Plan:

Fecha prevista de comienzo de la obra:

En cumplimiento de lo estipulado en el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el Director de Obra y el Director de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el R.D.105/2008 para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en _____, a _____

Representante promotor/a | Director/a de obra | Dirección ejecutante | Contratista

7.4.2 OBRAKO HONDAKINEN IRTEERA-ZERRENDA

Obra-hondakinen irteera-kontrolaren eredua					
Obra					
Hondakinen ekoizlea					
Hondakinen edukitzailea					
Eguna		Hondakina		LER	
Albarana		Kantitatea			
Garraiolaria			Kudeatzailea		

7.4.3 HONDAKIN EZ-ARRISKUTSUEN JASOTZE-ALBARANA

Hondakin ez-arriskutsuen jasotze-	

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

7.4.4 HONDAKIN ARRISKUTSUEN LEKUALDAKETAREN JAKINARAZPENA

833/88 Errege Dekretuaren 41.c artikulua, 952/97 Errege Dekretua eta MAM/304/2002 Agindua

1.- Datos del PRODUCTOR	Comunidad Autónoma:					
Razón Social				**N.I.F.:**		
Dirección:				**N° Productor**		
Municipio	**Provincia**				**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
2.- Datos del DESTINATARIO	Comunidad Autónoma:					
Razón Social **Dirección del domicilio social:**	**N.I.F.**		**N° Gestor Autorizado**			
Municipio	**Provincia**				**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
3.- Datos del TRANSPORTISTA	Comunidad Autónoma:					
Razón Social	**N.I.F.**		**Matrícula Vehículo**			
Dirección del domicilio social:						
Municipio	**Provincia**				**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
4.- Identificación del RESIDUO						
4.1. Código LER						
Descripción habitual:						
4.2.- Código del Residuo (según tablas Anexo 1 R.D. 952/97)						
Tabla 1 Q	Tabla 2 D R	Tabla 3 L	Tabla 4 C C	Tabla 5 H H	Tabla 6 A	Tabla 7 B
4.3.- Gestión final a realizar (orden MAM 304/2002):					Cant. Total anual (kg):	
4.4.- En caso de Traslado Transfronterizo:						
N°Doc. Notificación:						
N° de orden del envío:						
4.5.Medio Transporte:						
4.6. Itinerario:						
4.7.- CC.AA. de Tránsito:						
4.8.- Fecha de notificación:		**4.9.- Fecha envío:**				

7.4.5 HONDAKIN ARRISKUTSUAREN ONARPENA

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	
Composición química:	
Propiedades Físico-químicas:	

CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	
Razón por la que el residuo debe ser gestionado	Q
Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/G
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características de peligrosidad	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

7.4.6 ARRISKU-PIKTOGRAMAK

	**E** **Leherkorra**	**Sailkapena.** Oxigenorik gabe ere exotermikoki erreakzionatzen duten eta finkatutako saiakuntza-baldintzen arabera eztanda egiten duten substantzia eta prestakinak lehertu egin daitezke, partzialki sartuta berotuz gero. **Neurria.** Talka, kolpekatzea, marruskadura, txinpartak sortzea, sua eta beroaren eragina saihestea.
	**F** **Oso sukoia**	**Sailkapena.** 21 °C-tik beherako sugar-puntua duten likidoak, baina EZ oso sukoiak. Sugar-iturri baten eragin laburraren ondorioz erraz su har dezaketen substantzia solido eta prestakinak, gero erretzen jarraitu edo gori egon daitezkeenak. **Neurria.** Sugar irekietatik, txinpartetatik eta bero-iturrietatik urrun edukitzea.
	**F+** **Oso-oso sukoia**	**Sailkapena.** 0 °C-tik beherako sugar-puntua eta gehienez 35 °C-ko irakite-puntua duten likidoak. Gasak eta gas-nahasteak, presio arruntean eta ohiko tenperaturan airean sukoiak direnak. **Neurria.** Sugar irekietatik, txinpartetatik eta bero-iturrietatik urrun edukitzea.
	**C** **Korrosiboa**	**Sailkapena.** Larruazal-ehunaren lodiera osoa suntsitzea, larruazal osasuntsua eta ukitu gabea bada. **Neurria.** Babes-neurri berezien bidez, ez ukitzea begiak, azala eta jantziak. Lurrunik EZ arnastea. Istripua edo ondoeza izanez gero, galdetu medikuari berehala!
	**T** **Toxikoa**	**Sailkapena.** Arnastuz gero, irentsiz gero edo azalaren bitartez kantitate txikian xurgatuz gero, kalte handiak eragin diezazkioke osasunari, eta heriotza ere eragin dezake. **Neurria.** Giza gorputzarekin kontakturik ez izatea. Ondoezik izanez gero, medikuari galdetzea berehala. Substantzia horiek manipulatuz gero, prozedura bereziak ezarri behar dira!

	**T+** **Oso toxikoa**	**Sailkapena.** Arnastuz gero, irentsiz gero edo azalaren bitartez OSO kantitate txikian xurgatuz gero, kalte handiak eragin diezazkioke osasunari, eta heriotza ere eragin dezake. **Neurria.** Giza gorputzarekin kontakturik ez izatea. Ondoezik izanez gero, medikuari galdetzea berehala!
	**O** **Erregarria**	**Sailkapena: (Peroxido organikoak)**. Beste substantzia batzuekin kontaktuan daudenean, bereziki substantzia sukoiekin, erreakzio oso exotermikoa eragiten duten substantzia eta prestakinak. **Neurria.** Substantzia erregairik ez ukitzea. **Su hartzeko arriskua.** Hasitako suteei mesede egin diezaiekete, eta sua itzaltzea zaildu.
	**Xn** **Kaltegarria**	**Sailkapena.** Arnastuz gero, irentsiz gero edo azalaren bitartez xurgatuz gero, kalte larriak edo kronikoak eragin ditzake osasunean. Ugalketarako arriskuak, arnastuz gero sentsibilizazio-arriskua, R42 sailkapenarekin. **Neurria.** Giza gorputzarekin kontakturik ez izatea.
	**Xi** **Narritagarria**	**Sailkapena.** Korrosiboak izan gabe, hanturak sor ditzakete larruazalarekin edo mukosekin kontaktu laburra, luzea edo errepikatua izanez gero. Larruazala ukituz gero, sentsibilizazio-arriskua. R43 sailkapena. **Neurria.** Begiak eta azala ez ukitzea; lurrunik ez arnastea.
	**N** **Ingurumenerako arriskua**	**Sailkapena.** Uretan eta uretatik kanpo askatuz gero, ekosistemari kalte egin diezaioke berehala edo ondoren, oreka naturala aldatu delako. Substantzia batzuek edo horien eraldaketa-produktuek hainbat konpartimentu alda ditzakete aldi berean. **Neurria.** Arriskuaren potentzialaren arabera, kanalizazioa lortzen ez uztea, lurrean edo ingurumenean! Hondakin bereziak ezabatzeko aginduak betetzea.

7.4.7 HONDAKIN ARRISKUTSUEN ETA EZ-ARRISKUTSUEN ETIKETAK

Nombre del Residuo:	
Código de Identificación del residuo según tablas Anexo 1 R.D. 952/97 // // // // // // según MAM 304/2002 **L E R :**	 F FÁCILMENTE INFLAMABLE
Datos del titular del residuo **Nombre:** **Dirección:** **C.I.F.:** **Teléfono:**	
Fecha de envasado:	

7.4.8 KARTELAK



depositar exclusivamente

RESIDUOS de
HORMIGÓN

Bizkaian, 2024ko abuztuaren 9an
Industria-ingeniari teknikoa
9.264. elkargokidea

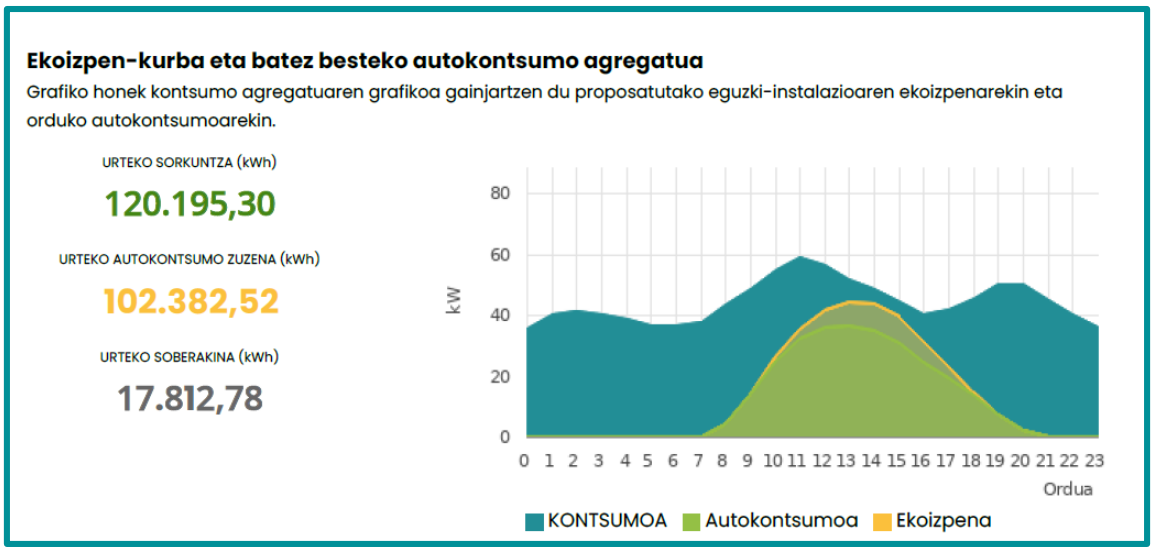


Koldo García Madariaga jauna

8 DOKUMENTUA: EMISIOEN ZENBATESPENA

8.1 EGUZKI-INSTALAZIOAREN SORKUNTZAREN ETA AUTOKONTSUMOAREN ZENBATESPENA

Aurkeztutako proiektuko KALKULUAK dokumentuko 2.1. atalaren arabera (SISTEMA FOTOVOLTAIKOAREN EKOIZPENAREN ZENBATESPENA), sortutako urteko energia osoa hau izango da:



3. Grafikoa: sorkkuntza eta autokontsumo emaitzak

E_{Sor} = 120.195,30 kWh urtean

Autokontsumoko instalazio honi lotutako hornidura-puntuen kalkuluetako orduko karga kurben agregazioan oinarrituta egindakoen arabera, kontsumitzaileek urtean guztira autokontsumitutako energia honako hau da:

$E_{autokontsumitua}$ = 102.382,52 kWh/urte

Sortutako energiaren % 85,18 autokontsumituko da UDAL HORNIDURETAN eta gainerako energia, legediak baimendutako 2km-etan sartzen diren beste kontsumitzaileei bideratzeko aukera aztertuko da.

8.2 SAIHESTUTAKO BEG-EMISIOAK

Dokumentu honen helburua da proposatutako instalazioak urtean egingo dituen CO_2 emisio saihestuen zenbatespena egitea, instalazioak, kalkuluen arabera, lortuko duen azken energiaren urteko aurrezpenean oinarrituta.

Azken energiaren aurrezpen horiek GFAren dirulaguntzen atarian emandako gidan adierazitako parametroen eta 2023 urteko CNMC-ek zehaztutako parametroen arabera kalkulatu dira.

8.3 AZKEN ENERGIA ELEKTRIKOAN AURREZTUTAKOA

Azken energia elektrikoan zenbat energia aurreztu den kalkulatzeko, kontuan hartu da zer eragin duen elektrizitate-kontsumoaren murrizketan, aurreikusitako jarduerei ekin ondoren.

Urtebeterako petrolio-tona baliokidetan (tpb) adierazten da.

Beraz, honako hau izango da instalazio berriak elektrizitate-kontsumoan urtean aurreztuko duen energia:

Azken energia-aurrezkia = 102.382,52 kWh/urte x 0,86 * 10-4 tpb**/kWh**

Azken energia-aurrezkia = 8,80489 tpb/urte

8.4 SAIHESTUTAKO CO_2-EMISIOEN KALKULUA

Urteko CO_2 tonatan adierazia, jarduera-ildoak urtebetean saihestutako urteko CO_2-emisioak adierazten ditu.

Hori kalkulatzeko, aurreko urratsei jarraikiz lortutako energia-iturri bakoitzerako azken energia-aurrezkien balioa eta emisioen igarotze-faktorea biderkatuko dira. Hurrengo azterlanean, CNMC-ek 2023ko urterako zehaztu zuen estatu-mailako faktorea baliatu da.

Elektrizitatearen kasuan, hau da azken energiaren kontsumoa (kWh) emisioetara (CO2 kg-tan) igarotzeko faktorea:

Elektrizitatearen igarotze-faktorea **= 0,121 kg CO_2 / kWh azken e.** [7]

Saihestutako emisioak CO_2 tonatan = **120.105,30 * 0,121 kg CO_2/kWh**

Saihestutako emisioak CO_2 tonatan = 12,38828 t CO_2

Taula honetan ageri dira ORIOko autokontsumorako 100 kW-eko eguzki-instalazio fotovoltaikoak hornitutako energiaren sorkuntza berriztagarriari esker saihestutako BEGen balioak:

Saihestutako gas kutsatzaileen emisioak			**Baliokidea:**
CO_2	SO_2	N_2O	urteko CO_2 xurgatua
12.388,28	**30,96**	**35,05**	**1.376**
kg/urte	kg/urte	kg/urte	zuhaitz

8. Taula: saihestutako emisioen zenbatespena

Gure erabakien eraginak arrastoa uzten du.

[7] Elektrizitatearen etiketatze-formatua, CNMCren 2021eko azaroaren 30eko Ebazpenaren arabera: CNMC - Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia - Presentación

Bizkaian, 2024ko abuztuaren 9an
Industria-ingeniari teknikoa
9.264. elkargokidea



Koldo García Madariaga jauna

9 DOKUMENTUA: ONDORIOA

9.1 ONDORIOA

Beraz, Jabetzaren eta Sustatzailearen enkarguz eta behar diren ondorioak izan ditzan, egikaritze-proiektu hau gauzatzeko beharrezkoak diren obrak behar bezala deskribatu eta laburbildu ditudalakoan, proiektu hau sinatzen dut.

Bizkaian, 2024ko abuztuaren 9an
Industria Ingeniaritzako Graduatuen eta Ingeniari Teknikoen Elkargoko 9.264. kidea den industria-ingeniari teknikoa



Koldo García Madariaga jauna

10 ERANSKINAK

Hi-MO X6 Explorer

LR5-72HTH
565~585M

- Suitable for Distribution Market
- Simple design embodies modern style
- Better energy generation performance
- High-quality module guarantees long-term reliability



15 15-year Warranty for Materials and Processing

25 25-year Warranty for Extra Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGi

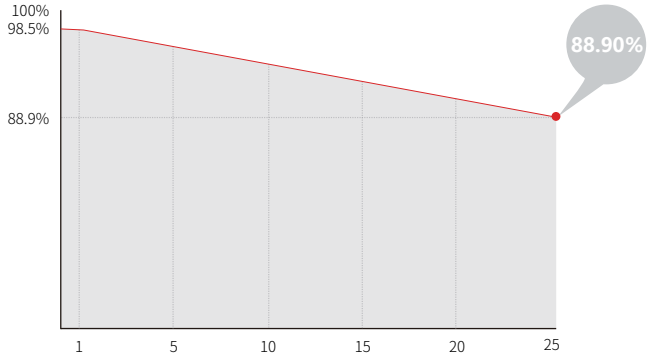
Hi-MO X6 Explorer

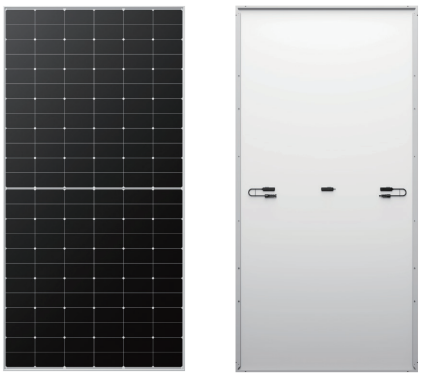
LR5-72HTH 565~585M

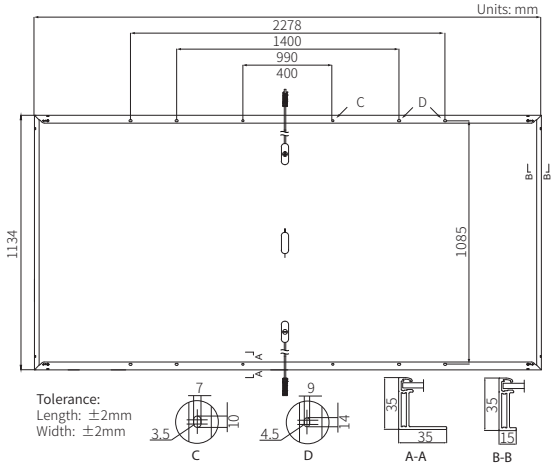
22.6%	0~3%	<1.5%	0.40%
MAX MODULE EFFICIENCY	POWER TOLERANCE	FIRST YEAR POWER DEGRADATION	YEAR 2-25 POWER DEGRADATION

Additional Value

25-Year Power Warranty







Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68
Output Cable	4mm², +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC

Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT : AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR5-72HTH-565M		LR5-72HTH-570M		LR5-72HTH-575M		LR5-72HTH-580M		LR5-72HTH-585M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	565	422	570	426	575	430	580	433	585	437
Open Circuit Voltage (Voc/V)	51.76	48.60	51.91	48.74	52.06	48.88	52.21	49.02	52.36	49.16
Short Circuit Current (Isc/A)	14.01	11.31	14.07	11.36	14.14	11.42	14.20	11.47	14.27	11.52
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	43.61	39.79	43.76	39.93	43.91	40.07	44.06	40.20	44.21	40.34
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.96	10.61	13.03	10.68	13.10	10.73	13.17	10.78	13.24	10.84
Module Efficiency(%)	21.9		22.1		22.3		22.5		22.6	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.290%/°C

LONGi

No.8369 Shangyuan Road, Xi'an Economic And Technological Development Zone, Xi'an, Shaanxi, China.
Web: www.longi.com

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice. LONGi reserves the right of final interpretation. (20230926V19) DG

SG33/40/50CX

Multi-MPPT String Inverter for 1000 Vdc System



HIGH YIELD

- Up to 5 MPPTs with max. efficiency 98.7%
- Compatible with bifacial module
- Built-in PID recovery function

SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis *
- Fuse free design with smart string current monitoring

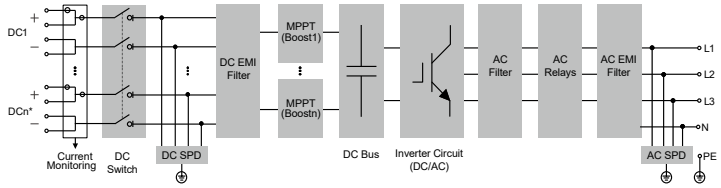
SAVED INVESTMENT

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Cable free communication with optional WLAN

PROVEN SAFETY

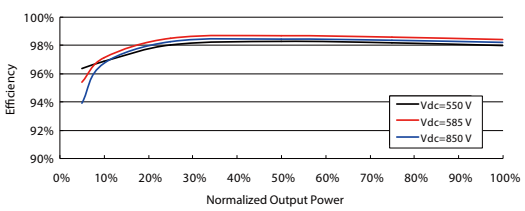
- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC, DC Type I+II Opt
- Satisfied global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



*: n=3(SG33CX)/4(SG40CX)/5(SG50CX)

EFFICIENCY CURVE



© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.1.1

SUNGROW
Clean power for all

Type designation	SG33CX	SG40CX	SG50CX
Input (DC)			
Max. PV input voltage		1100 V **	
Min. PV input voltage / Start-up input voltage		200 V / 250 V	
Nominal PV input voltage		585 V	
MPP voltage range		200 – 1000 V	
No. of independent MPP inputs	3	4	5
No. of PV strings per MPPT		2	
Max. PV input current	3 * 26 A	4 * 26 A	5 * 26 A
Max. DC short-circuit current	3 * 40 A	4 * 40 A	5 * 40 A
Output (AC)			
AC output power	33 kVA @45 ℃, 400Vac / 36.3 kVA @ 40 ℃, 400Vac 33 KVA @ 50 ℃, 415Vac / 36.3 KVA @ 45 ℃, 415Vac	40 kVA @ 45 ℃, 400Vac / 44 kVA @ 40 ℃, 400Vac 40 KVA @ 50 ℃, 415Vac / 44 KVA @ 45 ℃, 415Vac	50 kVA @45 ℃, 400Vac / 55kVA @ 40 ℃, 400Vac 50KVA @ 50 ℃, 415Vac / 55kVA @ 45 ℃,415Vac
Max. AC output current	55.2 A	66.9 A	83.6 A
Nominal AC voltage		3 / N / PE, 230 / 400 V	
AC voltage range		312 – 528 V	
Nominal grid frequency / Grid frequency range		50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Harmonic (THD)		< 3 % (at nominal power)	
DC current injection		< 0.5 % In	
Power factor at nominal power / Adjustable power factor		> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging	
Feed-in phases / AC connection		3 / 3	
Efficiency			
Max. efficiency / European efficiency	98.6 % / 98.3 %	98.6% / 98.3%	98.7% / 98.4%
Protection and Function			
DC reverse polarity protection		Yes	
AC short circuit protection		Yes	
Leakage current protection		Yes	
Grid monitoring		Yes	
Ground fault monitoring		Yes	
DC switch		Yes	
AC switch		No	
PV string monitoring		Yes	
Q at night function		Yes	
PID recovery function		Yes	
Arc fault circuit interrupter (AFCI)		Optional	
Overvoltage protection		DC Type II (optional: Type I + II) / AC Type II	
General Data			
Dimensions (W*H*D)	702*595*310mm	782*645*310mm	782*645*310mm
Weight	50 kg	58 kg	62 kg
Topology		Transformerless	
Degree of protection		IP66	
Night power consumption		≤2 W	
Operating ambient temperature range		-30 to 60 ℃ (> 45 ℃ derating)	
Allowable relative humidity range		0 – 100 %	
Cooling method		Smart forced air cooling	
Max. operating altitude		4000 m (> 3000 m derating)	
Display		LED, Bluetooth+APP	
Communication		RS485 / Optional: WLAN, Ethernet	
DC connection type		MC4 (Max. 6 mm²)	
AC connection type		OT or DT terminal (Max.70 mm²)	
Compliance		IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4105:2018, VDE-AR-N 4110:2018, IEC 61000-6-3, EN 50549-1/2, AS/NZS 4777.2:2015, CEI 0-21 2019, CEI0-16 2019, VDE 0126-1-1/A1 VFR 2019, UTE C15-712-1:2013, DEWA, UNE 206007-1/RD 1699, UNE 217001, Israel certificate, G99	
Grid Support		Q at night function, LVRT, HVRT,active & reactive power control and power ramp rate control	

*: Only compatible with Sungrow logger, EyeM4 and iSolarCloud
**: The inverter enters the standby state when the input voltage ranges between 1,000 V and 1,100 V. If the maximum DC voltage in the system can exceed 1000 V, the MC4 connectors included in the scope of delivery must not be used. In this case MC4 Evo2 connectors must be used.

© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.1

R1-12/20

Ficha técnica

Soporte coplanar continuo atornillado para cubierta de teja

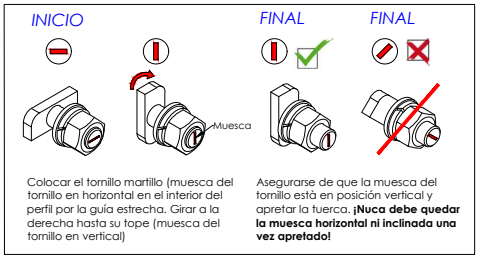
01V

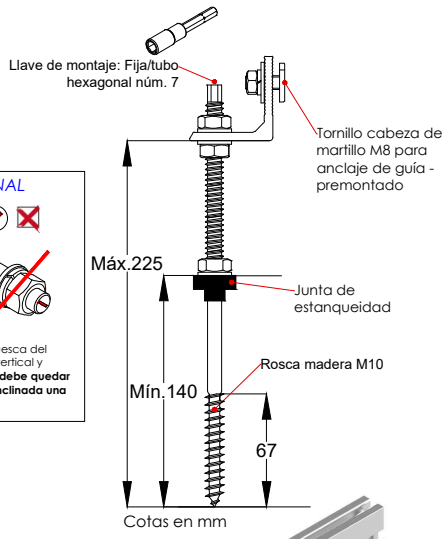






Broca para hormigón Nº12
Broca para madera Nº9



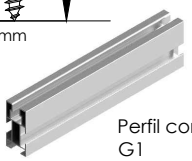


- Soporte coplanar para anclaje a losa de hormigón y/o madera.
- Válido para todo tipo de tejas, excepto pizzara.
- Sin necesidad de desmontar la cubierta.
- La fijación incluye junta de estanqueidad.
- Disposición de los módulos: Vertical.
- Válido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm.
- Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Viento:	Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)
Materiales:	Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 Tornillería de acero inoxidable A2-70

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.



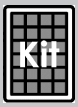


Perfil compatible G1

Nota
La fijación L no se debe montar hasta haber fijado el anclaje.

Dos opciones:

Para módulos de hasta **2279x1150 - Sistema Kit**

2279x1150 

(Ver página 2)

Para módulos de hasta **2400x1350 - Sistema PS**

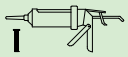
2400x1350 

(Ver página 3)

Carga de nieve: 40 kg/m²

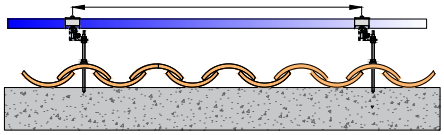


*Para losa de hormigón, se recomienda utilizar taco químico.



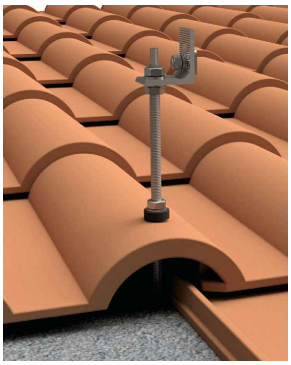
*Para anclaje a madera se recomienda un pretaladro con una broca del núm. 9

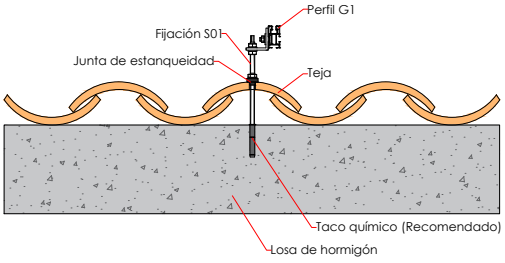
Para la distancia de anclajes de los módulos consultar ficha técnica del módulo

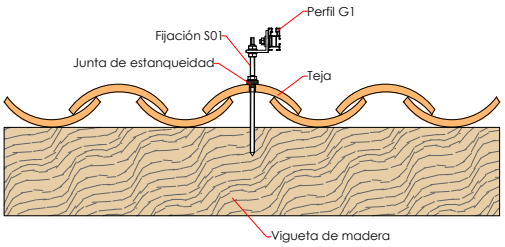




Perfiles paralelos a la cumbrera









Perfiles perpendiculares a la cumbrera

Par de apriete:	
Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M6.3 Hexagonal	10 Nm

Herramientas necesarias:



Seguridad:

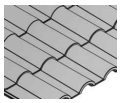



Anclaje a hormigón


Anclaje a madera


Tornillería incluida


EPDM


Teja

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Velocidades de viento

Soporte coplanar continuo atornillado para cubierta de teja

01V
Sistema kit

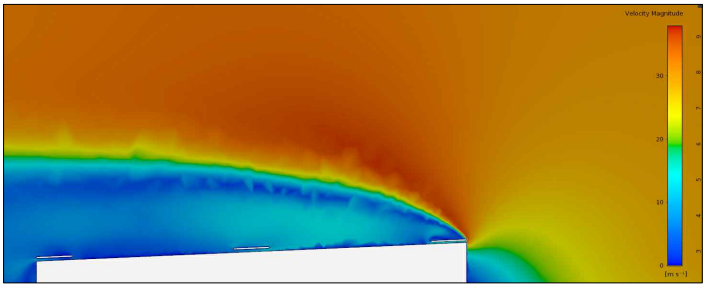


- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

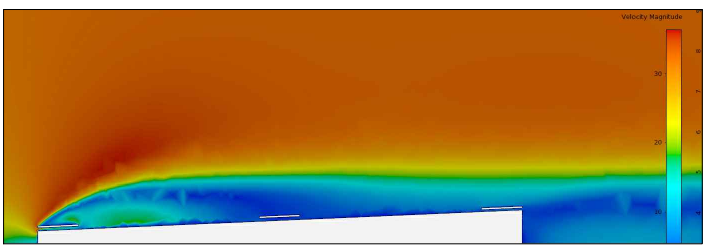
Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento							
Tamaño del módulo	1	2	3	4	5	6	nº de módulos
2000x1000	150	150	150	150	150	150	Velocidad de viento km/h
2279x1150	150	150	150	150	150	150	

Tabla 1 - *Velocidades máximas de viento admisibles.*

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados.



Flujo viento norte - *En estructura coplanar.*

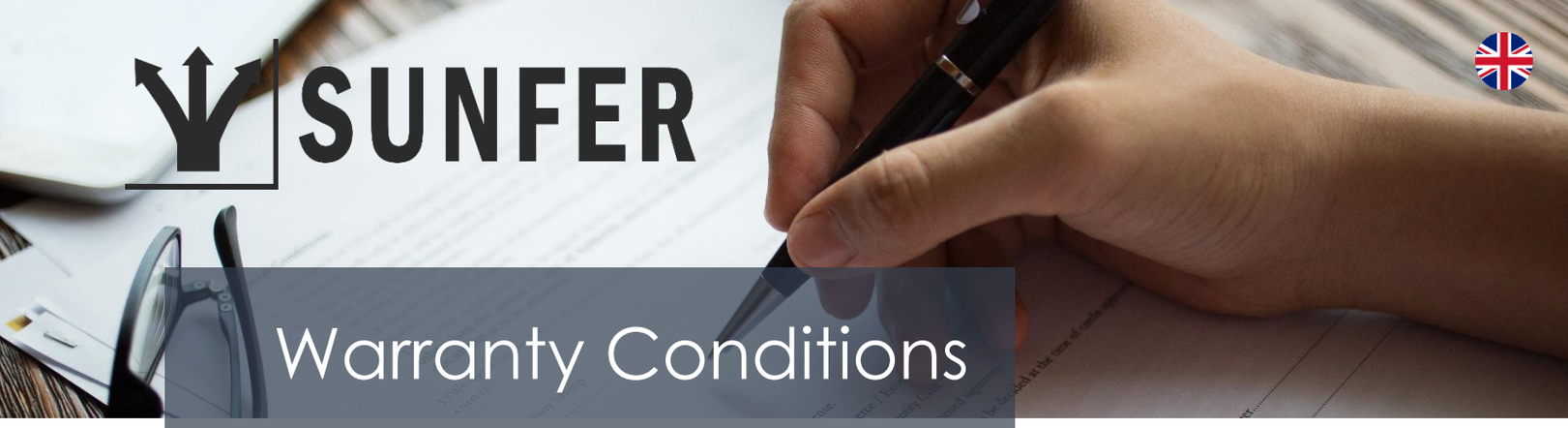


Flujo viento sur - *En estructura coplanar.*

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.



Warranty Conditions

Structural and anti-corrosion warranty

The supports manufactured by SUNFER, are manufactured under a strict production control in the factory as well as our raw materials that are tested and controlled periodically, therefore we can offer the following guarantee for our products.

Materials	NON-AGGRESSIVE (1) environment Distance to the coast More than 5 Km	MARITIMOUS OR AGGRESSIVE environment Distance to the coast Less than 5 km
Raw aluminium	15 years	5 years
Anodised aluminium	25 years	25 years

(1) Non-exhaustive list of areas in which an aggressive environment should be considered:

a. Industries or areas with emissions of: sulphur dioxide, nitrogen oxides, sulphuric acid, sulphur compounds, chlorine, or other gaseous pollutants: Safety distance 5 km.
b. Electricity generation plants using the following fuels: coal, gas or fuel oil: Safety distance 5 km.
c. Petrochemical plants: Safety distance 5 km.
d. Pulp and paper mills: Safety distance 5 km.
e. Waste Water Treatment Plants: Safety distance 500 m.

In these areas it is necessary to use anodised aluminium provided that the safety distance indicated above is not exceeded.

*The guarantee of the adhesive in reference 07.1H and S07.1 is 10 years. The warranty of the 2-sided adhesive tape of the S07.1 anchor covers the product supplied by Sunfer and can be applied provided that the breakage is caused by the tearing off of the profile with respect to the adhesive tape, in the event that the breakage is caused by the tearing off of the adhesive tape from the cover, it will be considered a defective assembly on site.

Mixed galvanised steel and raw aluminium supports, such as, for example: Elevated, Monopoles, car Parks:

Environments C3 guarantee 15 years.

Environments C4-C5 5 years.

Mixed galvanised steel and anodised aluminium supports, such as, for example: Elevated, Monopoles, car Parks:

Environments C3 guarantee 25 years.

Environments C4-C5 15 years.

This warranty applies to orders delivered on or after 03/1/2022, orders delivered prior to this date will be governed by the warranty document in force on the date of delivery.

The warranty covers the final installation and therefore applies directly to the end user of the structure. In order to manage the guarantees, the final customer will have to contact the distributor who has made the supply so that



he can send it to the SUNFER Customer Service. The guarantee period starts from the date of the delivery note and it will be cancelled if the customer has not complied with the payment terms agreed in the invoice.

To execute the guarantee, the following documentation must be sent:

- Invoice of sale
- Date of commissioning.
- Details of the end customer.
- General photographs showing the entire installation.
- Detailed photographs.

Coverage and exemptions

Coverage

This guarantee covers the replacement and transport to destination of that defective part or the product in its entirety free of charge. If the product is not available, a product with similar characteristics will be supplied.

The guarantee is limited to the replacement of the defective product, so no cost associated with the return will be assumed: disassembly, as well as compensation for consequential, supplementary or related damage to loss of profits or other indirect costs.

The warranty covers all those metallic elements included in the SUNFER supports.

Exemptions

All defects arising from:

- Inadequate assemblies due to not following the SUNFER manuals.
- Excessive or insufficient tightening torques.
- Modifications or installations other than those recommended by SUNFER
- Assembly of auxiliary elements other than the supports supplied by SUNFER.
- Improper handling of the merchandise.
- All those purely aesthetic defects that do not affect the structural safety of the product.
- Inadequate maintenance, see MAINTENANCE MANUAL.
- Installations in locations whose wind or snow loads exceed those indicated in the product's technical sheet.
- Fire or exposure to temperatures above 110 ºC.

For those supports in which the fixing to the surface is not included, SUNFER will not be responsible in the event of pulling out or collapse due to insufficient or improperly installed anchoring.

Guarantor, execution of the guarantee.

The guarantor is SUNFER ESTRUCTURAS S.L. registered office at camino de la dula s / n 46687 in Albalat de la Ribera, Valencia, Spain.

Claims arising in relation to this warranty may not be transferred to third parties.

With regard to the guarantee and the disputes related to it, the law in force in Spain will be applied.

Equipos de Medida

Para Instalaciones desde 43,5 kW hasta 100 kW

Instalación en Interior

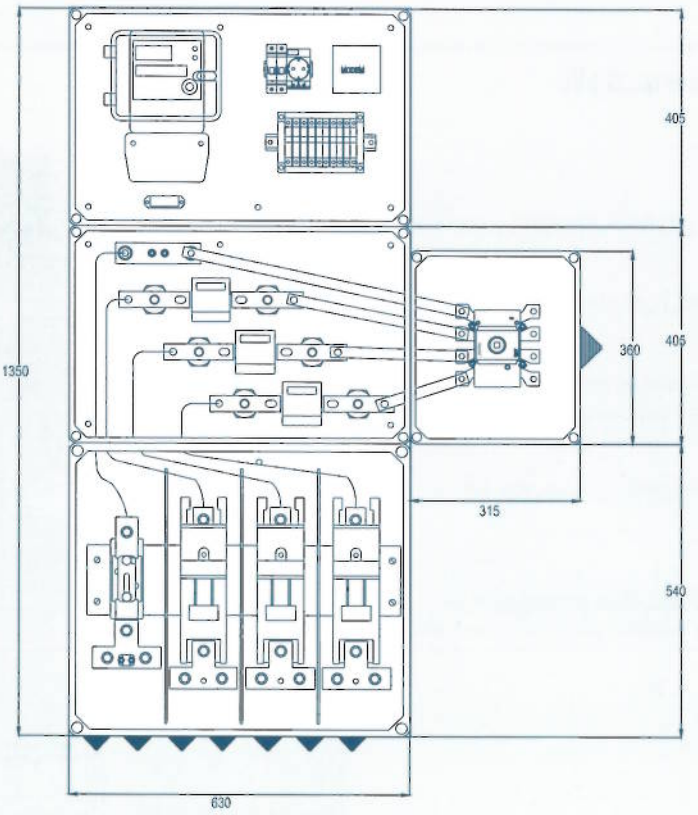
Componentes

- Caja de doble aislamiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Tapa transparentes de policarbonato resistente a los U.V.
- Placas soporte para el montaje de un contador trifásico electrónico bidireccional, transformadores de intensidad, bases portafusibles e interruptor.
- Bases portafusibles tipo BUC (NHC-1-250 A)..
- Bornes de comprobación de contadores de 10 elementos.
- Borne de neutro tamaño NH-1-250 A.
- Cableado con conductor de cobre tipo H07Z-R no propagador de incendios de reducida emisión de humos y exento de halógenos.
- Interruptor de corte en carga de 250 A.

Opción con kit de modem.

- Espacio para instalar un modem.
- Elementos de protección del modem.
- Toma Schuko.

Código	Ref. Pinazo
301876	PNZ-CIT+CGP-10-250-FV -IB
302661	PNZ-CIT-CGP-10-250-FV-IB + Kit Modem



PNZ-CIT-CGP-10-250-FV-IB+KIT MODEM