

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN,
JASANGARRITASUN ETA
INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD Y
MEDIO AMBIENTE

EUSKADIKO ENERGIA BERRIZTAGARRIEN LURRALDEAREN PLAN SEKTORIALA (EEBB LPS)

AURRERAPEN DOKUMENTUA

I. Eranskina: Energia berriztagarriko proiektuak diseinatzeko, gauzatzeko eta ustiatzeko jarraibideak

Urria 2021



AURKIBIDEA

1. ENERGIA BERRIZTAGARRIEN AZPIEGITURA-PROIEKTUAK DISEINATZEKO, GAUZATZEKO ETA USTIATZEKO IRIZPIDEAK, NEURRIAK ETA JARRAIBIDEAK 1

1.1	Irizpide orokorrak	1
1.1.1	Aplikatu beharreko araudia	1
1.1.2	Diseinu-fasea	1
1.1.2.1	Zortasunari buruzko aurretiazko azterlanak	2
1.1.2.2	Instalazioaren konfigurazioa	2
1.1.2.3	Bideragarritasun-azterketak	2
1.1.2.4	Kokalekuari buruzko azterlan espezifikoak	3
1.1.2.5	Ingurumen-izapideetatik eratorritako azterlanak	4
1.1.2.6	Instalazioen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua.....	5
1.1.3	Eraikuntza-fasea	10
1.1.3.1	Obrek irauten duten bitartean hartu beharreko neurri orokorrak	11
1.1.3.2	Lan-arriskuen prebentziorako neurriak	13
1.1.3.3	Ingurumen arloko neurriak	13
1.1.4	Martxan jartzeko fasea	15
1.1.5	Ustiapen fasea.....	15
1.1.5.1	Arriskuak prebenitzeko neurriak	16
1.1.5.2	Instalazioen mantentze-lanak	16
1.1.5.3	Ingurumen arloko neurriak	17
1.1.6	Eraisteko fasea	18
1.2	Irizpide espezifikoak	19
1.2.1	Energia fotovoltaikoa.....	19
1.2.1.1	Eguzki-parkeak	19
1.2.1.2	Estalkiko instalazioak.....	22
1.2.1.3	Eguzki-parkeen beste aukera batzuk.....	24
1.2.2	Eguzki-energia termikoa	29
1.2.2.1	Diseinu-fasea.....	29
1.2.2.2	Eraikuntza-fasea	30
1.2.2.3	Martxan jartzeko fasea.....	31
1.2.2.4	Ustiapen fasea	31
1.2.2.5	Eraisteko fasea	31
1.2.3	Energia eolikoa	32
1.2.3.1	Lur gaineko eolikoa	32
1.2.4	Energia geotermikoa	37
1.2.4.1	Diseinu-fasea.....	37
1.2.4.2	Eraikuntza-fasea	39
1.2.4.3	Martxan jartzeko fasea.....	40
1.2.4.4	Ustiapen fasea	40
1.2.4.5	Eraisteko fasea	41
1.2.5	Biomasaren energia	41
1.2.5.1	Biomasa termikoa	41



1.2.5.2	Biomasa elektrikoa	44
1.2.6	Energia ozeanikoa edo itsas energia	47
1.2.6.1	Diseinu-fasea	47
1.2.6.2	Eraikuntza-fasea	48
1.2.6.3	Martxan jartzeko fasea.....	48
1.2.6.4	Ustiapen fasea	49
1.2.6.5	Eraisteko fasea	49
1.2.7	Energia minihidraulikoa	49
1.2.7.1	Diseinu-fasea.....	49
1.2.7.2	Eraikuntza-fasea	52
1.2.7.3	Martxan jartzeko fasea.....	52
1.2.7.4	Ustiapen fasea	52
1.2.7.5	Eraisteko fasea	53
1.3	Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioari buruzko irizpideak	53
1.3.1	Ingurumen Ebaluazioa: Ingurumen Inpaktuaren Azterketaren eta Ingurumen Dokumentuaren gutxieneko edukiak.....	53
1.3.2	Energia eolikoa: aurretiazko azterlan espezifikoak eta ingurumenaren jarraipena	58
1.3.2.1	Hegazti-faunari eta kiropteroei buruzko aurretiazko azterlanak	58
1.3.2.2	Parke eolikoak paisaian integratzeko aurretiazko azterlana.....	65
1.3.2.3	Parke eolikoetan hegaztiak eta kiropteroek jasaten dituzten eraginaren ingurumen-jarraipena	68



1. ENERGIA BERRIZTAGARRIEN AZPIEGITURA-PROIEKTUAK DISEINATZEKO, GAUZATZEKO ETA USTIATZEKO IRIZPIDEAK, NEURRIAK ETA JARRAIBIDEAK

Energia berriztagarrien azpiegitura-proiektuen garapenean zenbait arazo sor daitezke, hala teknikoak, sozialak eta ingurumenekoak. Arazo horiek gertatzeko arriskua saihesteko eta gutxitzeko, bai eta instalazioen funtzionamendu egokia eta errendimendu handiena bermatzeko ere, atal honetan horrelako proiektu bat osatzen duten fase bakoitzerako irizpideak, neurriak eta jarraibideak zehaztuko dira. Faseak honako hauek dira:

- Diseinu-fasea
- Eraikuntza-fasea
- Martxan jartzeko fasea
- Ustiapen fasea
- Eraisteko fasea

Dokumentua ikuspuntu **teknikotik** begiratuta, fase bakoitzari dagozkion lanak behar bezala egin behar direla hartuko da kontuan, eta, horrela, lan-arriskuak saihesteko dira, baliabideen kudeaketa egokia bermatzeko da eta instalazioen funtzionamendu egokia ziurtatu ahal izango da.

Bestalde, **ingurumenaren** ikuspegitik, kontuan hartuko dira hurbileko inguruan dauden ingurumen-balio garrantzitsuak, ez bakarrik ingurumen-balio zehatzak izateari edo ez izateari dagokionez, baita ikuspegi orokor batetik ere, haien funtzio ekosistemikoak babesteari begira. Horrenbestez, ingurumen-irizpide horiek fase bakoitzean integratzea lortu nahi da, horrelako azpiegiturak gauzatu, funtzionatu eta eraistearen ondorioz ingurumenean kalteak eragitea saihesteko.

Edonola ere, aipatu behar da dokumentu honetan bildutako jarraibideak eta irizpideak orientagarriak baino ez direla, proiektu jakin bakoitzaren ingurumenaren diseinuan eta izapidetzean zehaztutako neurri eta jarraibide zehatzei kalterik egin gabe; izan ere, neurri eta jarraibide horiek kasu bakoitzaren berezitasunaren arabera aztertu eta diseinatu beharko baitira.

1.1 Irizpide orokorrak

1.1.1 Aplikatu beharreko araudia

Teknologia bakoitzerako, fase bakoitzean aplikatu beharreko indarreko **legeria** ezagutu beharko da, bai eta betetzen dela ziurtatu eta justifikatu ere. Araudi hori proiektuaren dokumentazio teknikoan jaso beharko da, erabilitako teknologiaren eta aplikazioaren arabera. Instalazioa garatzen den bitartean eragina izan dezakeen araudi oro hartuko da kontuan, diseinatzen denetik eraistea amaitzen den arte, hala nola lan-arriskuei, eraikuntzari, instalazio elektrikoei, instalazio termikoei, lurralde-antolamenduari, ingurumenari eta abarri buruzko araudi oro.

Nahitaez bete beharreko arauetz gain, badira UNE arau ugari, printzipioz, nahitaez bete beharrekoak ez direnak, salbu eta administrazio eskudunak derrigorrezkoak egiten baditu lege, dekretu edo erregelamendu batez bidez, edo horiek betetzea eskatzen badu proiektuen baldintza teknikoaren agiritan edo hornidura-kontratuetan.

1.1.2 Diseinu-fasea

Fase honen xedea izango da hautatu beharreko teknologiaren lehentasunak, instalazioen konfigurazio onena eta, horrez gain, kokalekuaren ingurumen-alderdi espezifikoak eta instalazioak ingurumenean izan dezakeen eragina islatzen dituen diseinua lortzea. Diseinuak energia sortzeko eta eraldatzeko beharrei erantzun beharko die, energia elektrikoa denean.



Horrela, hornidura bideragarria izango da, eta, aldi berean, ahalik eta ingurumen-eragin txikiena izango du. Gainera, eta estatuko arauak eta eremu nagusietan aplikatu beharreko eskakizunak beteko ditu: obra zibila, errepideko garraioa, elektrizitatea, etab.

Proiektuan, erabiliko diren materialak zehaztu beharko dira, instalazioa osatzen duten elementu bakoitzaren kokapenez gain, eta behar bezala interpretatzeko beharrezkoak diren planoak ere aurkeztu beharko dira.

Energia berriztagarriak ekoizteko instalazioen diseinu-fasea zati hauetan bana daiteke:

1.1.2.1 Zortasunari buruzko aurreiazko azterlanak

Lurzoruan eta lurpean nahiz aireko instalazioetan dauden instalazioen egoera ezagutu beharko da, aplikatu beharreko araudia errespetatzeko (segurtasun-distantziak, etab.) eta ondorengo faseetarako beharrezkoak diren zerbitzuak eta zortasunak kontuan hartzeko. Horretaz gain, instalazioari dagokion lekuan lehendik dauden zerbitzuak eta zortasunak errespetatzen direla bermatu beharko da, eta, bestela, horiek ordeztu egin beharko dira.

1.1.2.2 Instalazioaren konfigurazioa

Energia berriztagarria ekoizteko instalazio bat konfiguratzeko diseinu-prozesua izango da, lehenik eta behin, instalatu beharreko sistemekin (osagaiak, ezaugarriak, motak...) lotutako informazioa bilatzea, ulertzea eta aztertzea, eta, bigarrenik, zenbait konfigurazio edo balizko egoera aztertzea, hainbat alderdi elkarrekin alderatzeko eta, eskuragarri dauden teknologiarik eta espazioari dagokienez, ekoizpen-instalaziorako egokiena zein den hautatu ahal izateko.

Erabakiak hartzeko, honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan: eskuragarri dagoen baliabidearen baldintzak, egindako azterlanen ondorioak, hautemandako zortasunak eta lursailaren berezko beste murrizketa batzuk, hala nola kokapenera iristeko modua (bideak eta horien ezaugarriak), lotura-puntuaren kokapena, lurren jabetza, etab.

1.1.2.3 Bideragarritasun-azterketak

Proiektuaren bideragarritasuna baloratzeko, honako hauek identifikatuko dira: kokaleku egokia, baliabidearen erabilgarritasuna, teknologiei lotutako arriskuak, langile trebatuaren premia, teknologia-hornitzaileen eskuragarritasuna, errendimenduaren bermeak, etab.

Arestian aipatutako alderdi horiek guztiak identifikatu ondoren, "Baimenen, onarpenen eta lizentzien azterketari" ekingo zaio, eta jasoko dira eraikuntza-etapa hasi ahal izateko behar diren administrazio-baimen guztiak. Baimen horien artean egongo dira proiektuaren onarpena, administrazio-baimena, ingurumen-baimena, lizentziak, etab.

Proiektu batek finantzaketa lortzeko benetako aukera izan dezan, errentagarritasuna betekizun garrantzitsua da; beraz, finantza-azterketa bat egin beharko da, inbertsioen errentagarritasuna zenbatesteko, halako proiektu bat gauzatzeko benetako aukera zehaztu ahal izateko, aztertutako murrizketa edo baldintza guztiak kontuan hartuta. Gainera, proiektua inbertitzaile potentzialentzat duen erakargarritasuna zehazteko oinarria izan daiteke.

Bideragarritasun-azterlan batek informazio hau ebaluatuko du:

- Instalazioaren teknologia.
- Sarerako konexioa eta lotutako teknologia, egokia denean.
- Inplikaturako eragileen parte-hartzea.
- Lurralde Antolamenduan sartzea.



- Hornidurak eta eraikuntza-lanak.
- Hornidura-katea kudeatzea.
- Logistika.
- Finantza-ebaluazio nagusia.
- Ingurumen Inpaktu potentzialak.
- Iritzi publikoa.

1.1.2.4 Kokalekuari buruzko azterlan espezifikoak

- Energia berriztagarria ekoizteko instalazioaren kokalekua zehazteko, jarraian adierazitako azterlan guztiak edo batzuk egin beharko dira, energia-motaren, tamainaren eta instalazioaren kokalekuaren arabera:
 - Azterketa topografikoak.
 - Azterketa geoteknikoak.
 - Egituren azterketak.
 - Azterketa batimetrikoak.
 - Uraren egoeraren azterketa.
 - Aireko trafikoari buruzko azterketa.
 - Itsasoko trafikoari buruzko azterketa.
 - Baldintza meteorologiko nagusiei buruzko azterketa.
 - Ingurumen Inpaktuaren Azterlana edo Ingurumen Dokumentua, hala badagokio.

Azterketa hauen irismena lekuaren berezko ezaugarrietara eta proiektuaren garapen-mailara egokituko da. Jarraian, azterlan bakoitzaren helburua deskribatu dugu labur:

- Azterketa topografikoak

Azterketa honen helburu nagusia azalera kontu handiz aztertzea da, luraren ezaugarri fisiko, geografiko eta geologikoak kontuan hartuta, baina baita bertan dauden eta gizakiaren esku-hartzearen ondorio diren aldaketak ere (eraikitako ezpondak, indusketak, harrobiak, etab.), eta dagokion lursailaren ahalik eta xehetasun eta zehaztasun handiena islatzen duen planoan prestatzea.

Kokalekuaren mapa topografiko zehatza oso erabilgarria izango da bai diseinu-faserako bai instalazioa eraikitzeke faserako.

- Azterketa geoteknikoak

Ikerketa geotekniko baten helburu nagusia instalazioa finkatuko den lurzuaren edo arroaren ezaugarriak zehaztea da. Lurraren azterketa hori oso garrantzitsua da tentsio-egoeran gertatuko diren aldaketei dagokienez bere portaera ulertu ahal izateko.

Horrela bada, azterketa geoteknikoak funtsezko tresna gisa balio du lan-eremuko xehetasun geologiko eta geotekniko guztiak biltzeko, bai eta diseinuaren arloko gomendioak definitzeko ere; esate baterako, eraiki behar den egitura eta hondeatu behar den ezpondari buruzko gomendioak.

Azterketa hauei esker, topografikoa eta geoteknikoa, material egokiak errazago hauta daitezke eta, gainera, instalazioaren osagaiak behar bezala kokatzeko aukera ematen dute, bai eta lur-mugimenduak txikiagoak izateko ere.

Era berean, azterlan horiei esker, instalazioaren kokalekuan balio edo interes handiko formazio geologikoak daudela ikus daiteke, eta horrela bada, errespetatu egin beharko dira.

- Egituren azterketak

Egituren azterketa lehendik dauden eraikinetan kokatuko diren instalazioetan egingo da, zeinetan eraikinaren egiturari buruzko informazio garrantzitsua jakin beharko den (antzinatasuna, neurriak, inklinazioa, materialak, etab.) egiturari lotutako arrazoiengatik instalazioa bertan ezartzea posible den ala ez erabaki ahal izateko.



- Azterketa batimetrikoak

Azterketa batimetrikoen helburua da uretako sakonerak ezagutzea, ibaietakoak, baltsetakoak zein itsasokoak.

Itsasoan, azterlan horiek oinarri nagusia dira itsas kartografia ezagutu behar duen edozein proiekturi ekiteko. Azterlan honi esker itsas sakoneko informazioa eta itsas ohearen formari eta egiturari buruzko informazio zehatza lortuko da, egitura geologikoa eta geomorfologia nolakoa den azalduz.

- Uraren egoeraren azterketa

Azterlan hauek instalazioak ukituko duen uraren propietateak eta ezaugarriak (pH-a, temperatura, gazitasuna, kresala, etab.) ezagutzeko egingo dira. Uraren baldintzen arabera, gerta daiteke ura erasokorra izatea instalazioarentzat, eta horrek eragina izatea zenbait osagairen iraupenean. Horrela bada, datu horiek ezagutzeak material egokiak hautatzen lagunduko du eta lurrarekin bateraezintasunak hautematen lagunduko du, besteak beste.

- Itsasoko trafikoari buruzko azterketa

Azterlan honek hautatutako inguruan dabilen itsas trafikoari buruzko informazioa barne hartu beharko du. Informazio horren berri izateak instalazioaren kokalekuaren hautaketan eragina izango du, beste jarduera batzuk ahalik eta gutxien oztopatzea bilatzen baita.

- Baldintza meteorologiko nagusiei buruzko azterketa

Baldintza meteorologikoak ezagutzea kokalekuaren klimatologia eta meteorologia ezagutzean oinarritzen da; batzuetan, informazio baliagarria izango da instalazioen konfigurazioa eta materialak zehazteko, eta, beste batzuetan, instalazioen ekoizpen datuetara hurbildu ahal izateko datu horiei esker.

Hautatutako kokalekuan dauden baldintza meteorologiko nagusien azterketan ateratako ondorioak instalazioaren diseinuan sartu beharko dira, zenbait erabaki baldintzatu baititzakete.

1.1.2.5 Ingurumen-izapideetatik eratorritako azterlanak

- Ingurumen Inpaktuaren Azterlana edo Ingurumen Dokumentua

Diseinuaren fase goiztiar batetik ingurumenaren alderdiak proiektuan sartzen badira, energia berriztagarriko instalazioei eta haiekin lotutako azpiegiturei lotutako inpaktu nagusiak agertzea saihesten edo murrizten da, eta, aldi berean, ezarri beharreko neurri zuzentzaileak eta/edo konpentsaziozkoak murrizten dira. Alabaina, batzuetan, gerta daiteke proiektuaren alderdi batzuk behar adina zehaztuta ez egotea dokumentu horien parte diren aurretiazko azterlanak egiteko unean, edo aldaketak izatea ingurumen-inpaktuaren ebaluazio-prozeduraren fase aurreratuetan. Adibidez, aurrerapen teknologikoak eragindako aldaketen ondorioz, zenbait proiektu berriztagarritan, ingurumen-izapidetzea luzatu egiten da, eta aurrerapen teknologikoak (adib.: eraginkorragoa den turbinaren ereduak) aldaketak eragiten ditu proiektuaren diseinuan, ingurumen-izapidea amaitu aurretik. Kasu horietan, Ingurumen Inpaktuaren Azterlanak (IIA) edo Ingurumen Dokumentuak (ID) azken diseinura egokitu beharko dira, eta dagoeneko izapidetu badira, justifikatu beharko da egindako aldaketak ez direla funtsezkoak dokumentu horietan ebaluatu eta jasotakoari dagokionez.

Ingurumen Inpaktuaren ebaluazio arruntari dagokionez, IIAek *Ingurumen Ebaluazioari buruzko abenduaren 9ko 21/2013 Legearen* 35. artikuluan eta VI. Eranskinean (*abenduaren 5eko 9/2018 Legeak* aldatua) ezarritako edukiak bete beharko dira gutxienez, bai eta irismen-dokumentuan ezartzen diren oharrak ere, baldin eta sustatzaileak hasierako dokumentu bat egitea erabakitzen badu (*abenduaren 9ko 21/2013 Legearen* 34. artikulua).

Ingurumen-inpaktuaren ebaluazio sinplifikatuaren kasuan, lege horren 45. artikuluan ezarritako edukiak jaso beharko ditu IDak.



Era berean, Euskadik berezko legeria du ingurumen-inpaktuaren ebaluazioaren arloan (3/1998 *Legea, otsailaren 27koa, Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumena Babestekoa*), eta legeria hori kontuan hartu beharko da energia berriztagarrien proiektuen ingurumen-izapideen prozesuan, IIA mota desberdinetarako eskatutako gutxieneko edukiak betez (45. artikulua, ingurumen-inpaktuaren ebaluazio arrunt edo banakakoa egiteko, eta 49. artikulua, ebaluazio sinplifikaturako).

Horrekin batera, aipatu behar da gaur egun Euskadiko Ingurumen Administrazioari buruzko Lege berria izapidetzen ari dela. Lege horren helburuak honako hauek dira:

- ~ Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-estrategia jasangarriaren ekimen guztiak bultzatzen dituen lege-esparrua izatea.
 - ~ Arlo honetan dagoen legeria integratzea eta eguneratzea.
 - ~ Isuriak murrizteko helburuak finkatzea.
 - ~ Klima-aldaketaren aurkako borroka bultzatzeko arauzko neurriak sartzea.
- Lege berri honetan, besteak beste, ingurumena babesteari, baliabide eta hondakinen kudeaketari eta plan, programa eta proiektuen ingurumen-ebaluazioari buruzko gai berriak sartzea aurreikusten da, eta, ondorioz, proiektu energetiko berriztagarrien ingurumen-izapideen prozesuan kontuan hartu beharko da, behin betiko onartu ondoren.

Azkenik, 2030¹erako Euskadiko Energia Estrategiaren Ingurumen Adierazpen Estrategikoan ezarritako irizpideekin bat etorriz (bertan adierazten da beharrezkoa dela energia berriztagarrien garapenak etorkizunean izango dituen eraginak saihestuko dituzten zehaztapenak sartzea), egokitzat jotzen da erreferentzia-esparru bat ezartzea Euskadiko lurralde osoan proiektu berriztagarrien IIA eta ID dokumentuak idazteko orduan (ikus 1.3.1 eta 1.3.2 atalak).

Preskripzio horiek koherenteak dira ingurumen-ebaluazioaren arloan aplikatzekoa den araudiak ezarritako edukiarekin, eta energia berriztagarriekiko eta horiei lotutako inpaktuekiko ondorioen ebaluazioa bideratzen saiatzen dira, ebaluazio egokia eta proiektu guztietarako esparru homogeneoa bermatze aldera, energia berriztagarri mota bakoitzaren berezko ezaugarriak eta arriskuak kontuan hartuta.

Aurretiazko faseetatik ondorioen ebaluazio egokia egitearen garrantzia kontuan hartuta, eta instalazio energetiko berriztagarrien garapenean prebentzioz eta proaktiboki esku hartzeko asmoa bultzatuta, jarduera hauek ingurumenarekin bateragarriak direla bermatzeko, preskripzio tekniko horiek Energia Berriztagarrien LPSaren Zehaztapenen dokumentuan sartu dira, izaera loteslea emateko. Horrela ezarrita geratzen da IIAren (ingurumen-inpaktuaren ohiko ebaluaziorako) eta IDaren (sinplifikaturako) gutxieneko edukia Euskal Autonomia Erkidegoan izapidetzen diren energia-instalazio berriztagarrietarako. Horrela bada, bi agiri horiek idaztean kontuan hartu beharreko irizpide komunak ezarriko dira, bai eta agiri horiekin batera aurkeztu beharreko dokumentazio kartografikoa eta azterlan espezifikoak ere, indarrean dagoen legeriaren arabera dagokion ingurumen-inpaktuko prozeduran zehaztutako edukiarentzako kalterik gabe, baizik eta Euskal Autonomia Erkidegoko (EAE) energia berriztagarrien kasuan, edukiaren osagarri edo garapen gisa ulertuta.

1.1.2.6 Instalazioen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Aipatutako azterlanetan oinarrituta kokaleku bakoitzean hartu beharreko neurri espezifikoek gain, energia berriztagarria ekoizteko instalazioen eta horiei lotutako azpiegituren diseinuan oro har aplikatu beharreko neurri eta irizpide hauek ere hartu beharko dira kontuan, ingurumen-izapidearen ondorioz sor daitezkeen beste irizpide guztiak alde batera utzi gabe:

¹ 2016ko uztailaren 4ko Ebazpena, Ingurumen Administrazioaren zuzendariarena, zeinaren bidez formulatzen baita 2030erako Euskadiko Energia Estrategiaren ingurumen-adierazpen estrategikoa, Eusko Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen eta Lehiakortasun Sailak sustatua.



- Neurri eta irizpide orokorrak
 - Ahal den neurrian, okupatuko diren azalerak gutxienekoak eta ezinbestekoak izango dira. Horretarako, honako jarraibide hauei jarraituko zaie:
 - ~ Ahalik eta gehien aprobetxatuko dira lehendik dauden azpiegiturak eta zerbitzuak.
 - ~ Ahal denean, beste instalazio batzuetarako komunak diren egitura sortu berriak partekatzea bilatuko da (azpiestazioa, linea elektrikoak, sarbideak, kanalizazioak, etab.).
 - ~ Materialak pilatzeko guneak aukeratzean, ezinbestean eraginak jasango dituzten azalerak hautatuko dira hala nola, sarbideak eta plataformak, edo berariaz horretarako egokitzen diren azalerak, eta kasu horretan berreskuratu eta/edo lehengoratzeko dira.
 - ~ Lehentasuna emango zaio alde aurretik degradatutako eta ingurumen-balio txikiko eremuak okupatzeari.
 - ~ Inguruko faunaren eta landarediaren gaineko eraginak txikitzeko asmoz, lur naturalean behin betiko okupatuko diren azalerak gutxieneko murriztuko dira, eta proiektuan bertan jarduerak hasi aurretiko azalaren baldintzetara itzultzeko lanak aurreikusiko dira.
 - ~ Inguruneke balio naturalen gaineko inpaktuak ahal den neurrian murrizteko beharrezkoak diren neurri babesle eta zuzentzaileak ezarriko dira, eta arreta berezia jarriko da baliozko ekosistemen eta bertan bizi diren espezieen babesean, bai eta egitura horiek sor dezaketen inpaktu bisualari dagokionez ere.
 - ~ 2030erako Euskadiko Energia Estrategiaren Ingurumen Adierazpen Estrategikoan jasotakoaren arabera, kalterik egin gabe Euskal Autonomia Erkidegoko Basoko eta Itsasoko Fauna eta Landaredian Arriskuan dauden Espezieen Katalogoan (*uztailaren 9ko 167/1996 Dekretuaren* bidez onartua) sartutako espezieen kudeaketa-planetan ezarritakoari, jarduketa-eremuan espezie horietakoren bat egotea aurreikusten bada, neurri espezifikoak diseinatu eta aplikatuko dira proiektu zehatz bakoitzaren diseinu-eta idazketa-fasetik, espezie horien populazioen gaineko eragina saihesteko (hala nola hegaztien talken eta elektrokuzioaren aurkako sistemak linea elektrikoetan, aldi kritikoetan eragin handieneko jarduerak mugatzen dituzten obra-egutegiak, ibilguan egindako lanetan banakoen balizko lekualdaketak eta haien habitatak hobetzeko irizpideak, eta abar) eta habitatak lehengoratzeko eta hobetzeko ondoren adierazten diren lehengoratzeko-irizpideei jarraituta.
 - ~ Diseinu-fasetik bertatik, birlandatze-plan bat egingo da, ustiapen fasean okupatu behar ez diren azalera kaltetuak birgaitzeko:
 - * Lurzorua berriz landarez estaltzeko edo landareztatzeke plan horiek ingurunea lehengoratzera bideratuta egon beharko dira, betiere landare-espezie autoktonoak erabiliz, ingurune zehatzera egokituak eta jarduketa-eremuan aurkitutakoen antzekoak. Ahal dela, bioingeniaritzako teknikak erabiliko dira, beharrezkoak bada, eta landareztatzea bizitza basatia garatzen laguntzen duten elementu zehatzak sartuz osatuko da (tokoiak jartzea babesleku gisa, herpetofaunarako lur-eremu jakin batzuk moldatzea, unada txikiak egokitzea polinizatzaileetarako egokiak diren lore-landareekin, etab.).
 - * Natura-interes handiko landaredi-eremu edo -unadei eragiten zaienean, birlandatze-planak eraginpeko eremua hartu beharko du bere baitan, azalera ez ezik, landareztaren egoeran eta funtzionaltasun ekologikoan oinarrituta. Konpentsazio-neurriak hartu beharko dira, hala badagokio, natura-ondarea inolaz ere ez galtzeko.
 - * Instalazio berriztagarria ibai-ibilguen inguruetan kokatzen bada eta haietan eragina izango duela aurreikusten bada, landareztatze-planean arreta berezia jarriko da, eta ingurune horiek duten konektibitate-funtzioa berreskuratzera bideratuko da, horretarako konpentsazio-neurriak hartuta (faunarentzako babes-, elikadura- eta ugalketa-eremuak egokitzea, degradatutako ibaiertzak lehengoratzeko, etab.).



- ~ Jarduketa-eremuan obrak gauzatzearen ondorioz eragina izan dezaketen espezie inbaditzaileen populazioak badaude, belar sastrakak garbituz espezie horiek ezabatzea saihestuko da; izan ere, mota horretako teknikak erabiltzearen ondorioz kimuak izateko eta barreiatzeko probabilitate handia baitago. Ondorioz, erabat ezabatuta daudela ziurtatzeko teknika balidatuen bidez desagerraraziko dira, eta diseinu-fasean bertan sartuko da espezie horiek desagerrarazteko jarraitu beharreko protokoloa.
 - ~ Ahal den guztietan, itxiturek ezartzea saihestuko da, eta segurtasun-arrazoiengatik ezinezkoa bada, itxituretan faunaren iragazkortasuna bermatzeko gailuak egongo dira, hala nola ataka baskulatazaileak edo pasabiderik gabeko korridoreak.
 - ~ Linea elektrikoak egiteko, proiektatutako aireko linea berriak, eta, bereziki hegazti-fauna talken eta elektrokuzioen aurka babesteko eremuetatik igarotzen diren goi-tentsioko aireko linea elektrikoetan, *Arriskuan dauden hegazti-espezieak ugaltzeko, elikatzeko, sakabanatzeko eta kontzentratzeko lehentasunezko eremuak mugatzen dituen eta goi-tentsioko aireko linea elektrikoetako talken eta elektrokuzioen aurka babesteko neurriak aplikatzekoak diren hegazti-faunaren babes-eremuak argitaratzen dituen Ingurumen eta Lurralde Politikako sailburuaren 2016ko maiatzaren 6ko Aginduan ezarri dira; hain zuzen ere, 2008ko abuztuaren 1432 Errege Dekretuan ezarritako baldintzak bete beharko dituzte.*
- Erabili beharreko teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
 - Lehentasuna emango zaio energia ekoizteko baliabide tekniko eraginkorragoak erabiltzen dituzten osagaiak aukeratzeari.
 - Paisaia-inpaktu bat baino gehiago pilatzen direnean antzeko beste instalazio batzuekin, lehendik daudenen antzeko ezaugarri kromatikoak dituzten makinak aukeratzeko saiatu behar da, multzoa bateratze aldera.
 - Lehentasuna emango zaie instalazioen osagaien bizi-zikloan arreta berezia jartzen duten teknologiei, ahalik eta osagai birziklagarrien kopurua maximizatzeko (birziklagarriak ez diren materialak birziklagarriengatik ordezkatzuz, ahal den guztietan); estandar ekologikoei jarraitzen dieten diseinuen estandarizazioari; ingurumen-inpaktuak minimizatuko dituen fabrikazioari, horien ingurumen-jarduna kontuan hartuta hornitzaileak hautatzeari edo garraioa mugatzeko garapen-eremutik gertu ekoizteari.
 - Energia termikoa produzitzeko instalazioen kasuan, garrantzi handia izango du sare hidraulikoaren diseinua, eta ondoko alderdi hauek hartuko dira kontuan:
 - ~ Metagailua aukeratzeko orduan, ezaugarririk garrantzitsuena fabrikatzeko erabiltzen den materiala da, eta instalaziorako egokiena dena aukeratu beharko da.
 - ~ Balbulek kontsumorako urarekin lan egiteko diseinatuta egon beharko dute, altzairu herdoilgaitza, brontzea edo aleazio bereziak bezalako materialak erabiliz.
 - ~ Ponpak independenteak izango dira zirkuitu primarioarako (zirkuitu itxia eta ez hain oldarkorra) eta bigarren mailako zirkuiturako (zirkuitu irekia eta, beraz, oldarkorragoa); gainera, bigarren zirkuitu horretarako, ponpek kontsumorako urarekin lan egiteko diseinatuta egon beharko dute.
 - ~ Hodiak eta hodian osagarriak eta loturak bateragarriak izan behar dira fluidoarekin, instalazioaren presioa jasateko gai izan behar dute eta laneko tenperaturekin egonkor mantendu behar dute.
 - ~ Erraz iristeko moduko purgagailuak instalatu beharko dira zirkuituaren goiko aldean.
 - Ebakuzio-linea eta kanalizazio elektrikoak diseinatzeko neurriak eta irizpideak

Neurri hau ekoizpen elektrikoko energia berriztagarri guztiei dagokie, energia fotovoltaikoa, eolikoa, biomasa elektrikoa, ozeanikoa eta minihidraulikoa barne.

Elektrizitatea husteko lineei dagokienez:

- Nolanahi ere, behe-tentsioko eta goi-tentsioko instalazioei aplikatu beharreko araudia beteko da.



- Ahal den neurrian, lehentasuna emango zaio ebakuazio elektrikoko linea lurperatzeari ebakuaziorako beste irtenbide batzuen aurretik, gutxienez instalazioaren barne-lineei dagokionez azpiestaziora arte.
- Lurpean ezartzeko diseinatzen den ebakuazio-linearen trazadura, justifikatutako zatietan izan ezik, erabiliko den pistaren arekatik edo ezpondetatik igaroko da, eta, aurrekoa ezinezkoa denean, pistatik ere igaroko da. Horretarako, hodi- eta hormigoiztatze-teknikak erabili ahal izango dira.
- Kableak jartzeko irekiko diren zangen zeharkako ebakidurak 90 cm inguruko sakonera eta 50 cm-ko zabalera izan beharko du. Plastikozko zerrendak edo bestelako babesak eta seinaleak ezarriko dira kableen gainetik, 20 cm inguru. Potentzia-kableen inguruan, harea bahetuz beteko da zanga, kableak kaltetu ditzaketen ertzak eta piezak saihesteko moduan.

Energiaren ebakuazio edo hustuketa osoa edo zati bat aireko linearen bitartez egitea ezinbestekoa bada, irizpide hauek hartuko dira kontuan:

- Lineen azpiko belar-sastrakak garbitzean bertako zuhaitzak bere horretan gordeko dira, ahal den guztietan.
- Babes Bereziko Antolamendu Kategorian sartutako lurretatik igarotzen diren aireko instalazio elektrikoek baldintza tekniko hauek bete beharko dituzte:
 - ~ Eremu menditsu edo malkartsuetan, aireko lineen euskarriek ez dituzte paisaiaren itxitura bisualak gaingituko, edozein ikuspuntutatik begiratuta ere. Hori saihestezina denean, lineak beti kota baxuenetik egingo dira, erliebearen topografiari jarraituz.
 - ~ Oro har, instalazioen ibilbideak erliebearen kota topografikoei jarraituko die eta luraren geomorfologiara egokituko dira. Trazadura zuzenak eremu lauetan baino ez daude baimenduta.
 - ~ Ahal izanez gero, lehendik dauden beste linea-azpiegitura batzuetatik (errepideak, trenbidea, etab.) distantzia laburreko ibilbide paraleloa jarraituko dute, lurraldean trazadura berriak irekitzea saihestuz eta betiere segurtasun-distantziak errespetatuz.
 - ~ Hurbil beste linea batzuk dauden guztietan, lehendik daudenak bikoiztea lehenetsiko da linea berri bat ezarri aurretik. Justifikatutako arrazoi teknikoengatik ezinezkoa denean, linea berria lehendik dagoenetik ahalik eta gertuen ezarriko da, korridore bera baliatzeko eta segurtasuneko distantziak mantenduz.
 - ~ Euskarriak diseinatzean kontuan hartuko da paisaiaren inpaktua minimizatzea faktore erabakigarri gisa, lurhari egokituz eta ahal den neurrian lur-berdinketen eta -mugimenduen beharra murriztuz.
- Bideak diseinatzeko neurriak eta irizpideak
 - Bideen trazadura luraren morfologiara egokituko da, sestra-kurbei jarraitzen saiatuz, trazadura linealak saihestuz eta ezpondak eratzea minimizatuz, hauek ezegonkortasun-prozesuak izan ditzaketelako edo higadura-prozesuak hasi.
 - Bideak ahalik eta gehien egokituko dira lehendik zeuden bideetara. Hori ezinezkoa den tarteetan, ingurunean ingurumen-balio txikiena duten landare-formazioei eragitea hautatuko da.
 - Lur naturalean igarotzen diren bideen zabalera ahalik eta gehien doituko da, eta handiagoa izango da kurbetan, baldin eta kurbadura-erradiotik egin behar bada, muntaketako garraioak bertatik igaro ahal izateko.
 - Ahalegina egingo da bideek faunaren iragazkortasuna errazten duten teknikak izan ditzaten. Aurretik egindako azterlanek hala egitea gomendatzen badute, baldintza hori nahitaez bete beharko da.
- Drainatze sistema diseinatzeko neurriak eta irizpideak
 - Kokalekuaren gainazaleko drainatze-sistema eta sistema hidrologikoko aldaketak ahalik eta gehien murriztu beharko dira, sistema hori arriskuan jartzen bada.
 - Ahalegina egingo da drainatze-sistemetan ornodun txikiak mugitzea ahalbidetzen duten teknikak izan ditzaten. Aurretik egindako azterlanek hala egitea gomendatzen badute, baldintza hori nahitaez bete beharko da.



- Instalazio osagarrien kokapenari dagozkion neurriak eta diseinurako irizpideak
 - Ahal bada, instalazioaren kokalekuan bertan ez da lokal teknikorik ezarriko edo lehendik zeuden eraikinak berrerabiliko dira.
 - Kutsadura sor dezaketen instalazio osagarriak (hondakinen aldi baterako biltegia, sanitarioen etxolak, makinak, pilaketa-guneak, hormigoizko kamioien garbiketa-eremuak, etab.) lurrazaleko uren inguruetan (putzuak, ibai-ibilguak, isurbideak, urmaelak, kasu) kokatzea saihestuko da, bai eta ingurumen-interesa dutelako balizatutako eremuen edo aisialdirako eremuen ondoan ere.
 - Obra-fasean sortzen diren hondakinak biltegitartzeko gune bat edo gehiago prestatuko dira, ahal dela obra-eremuaren barruan eta, salbuespen gisa, aldeztu aurretik degradatutako aldameneko azaleretan (zura pilatzeko eremuak edo erabilerarik gabeko mendi-bideak, etab.).
 - Makineria-parkera eta mantentze-lanetara bideratutako azalera honako baldintza hauek beteko ditu:
 - ~ Drainatze naturaleko saretik isolatuta egongo da.
 - ~ Zolarri iragazgaitza izango du.
 - ~ Hondakin arriskutsuak teilapean pilatuko dira, nolana ere.
 - ~ Efluentaek/isurkiak biltzeko sistema bat izango du, olioien eta erregaien isurketen eraginez lurzorua eta ura ez kutsatzeko.
- Hegazti-faunaren gaineko eragina minimizatzeko neurri eta diseinu-irizpide espezifikoak
 - Kokaleku bakoitzera berariaz egindako hegazti-faunari buruzko azterlan guztietan adierazitako jarraibideak beteko dira.
 - Salbuespen gisa, kableekin txarrantxatutako dorre meteorologikoak edo sareta-dorreak erabiltzea saihestu ezin bada, komeni da honako neurri hauek hartzea hegaztien talken ondoriozko heriotza-tasa murrizteko:
 - ~ Dorre meteorologikoen kopurua ahalik eta gehien mugatzea.
 - ~ Kableak errazago ikus daitezkeen lortzea, hegaldiak desbideratzeko gailuen bidez markatuta edo dorre meteorologikoen altuera ahalik eta gehien txikituz.
 - ~ Makinen kokalekuak hautatzean eta erabili beharreko haize-sorgailuaren eredia hautatzean, kontuan hartuko dira leku bakoitzerako berariaz egiten diren hegazti-faunari buruzko azterlanen gomendioak.
- Kiropteroen gaineko eragina minimizatzeko neurri eta diseinu-irizpide espezifikoak
 - Leku bakoitzerako berariaz egiten diren kiropteroen azterlan guztietan adierazitako jarraibideak beteko dira.
- Alderdi interesdunen parte-hartzea

Tokiko agintariek lurraldearen antolamenduan eragina duen proiektuaren muinean sartuta egon beharko dute. Alde horretatik, interesa dutenek honako urrats hauek egin ditzakete:

- Erkidegoko lurretan eraikitzeako eskubidea ezartzea.
- Komunitatearen lurretan eraikitzeako eskubidea ezartzea.
- Alokairu-kontratua sinatzea.
- Batasun publiko-pribatua egiteko aukera ematea.

Era berean, onura potentzialak oso zuzenak izan daitezke, eta, beraz, ahaleginak egingo dira tokiko komunitate osoari onura ekartzeko, bertako banako espezifiko gutxi batzuei mesede egin beharrean.

Hortaz, proiektu bakoitzaren inbertitzaileak ingurukoak inplikatzeako aukera hartu beharko du kontuan, eta, ahal den neurrian, bertako biztanleak proiektuan parte hartzera gonbidatu beharko ditu, sortutako errendimenduak elkarrekin parteka ditzaten.

Energia berriztagarriko instalazioaren proiekturako partaidetza-plana diseinatzean, testuingurura eta balizko parte-hartzaileetara egokitzen diren zenbait alderdi hautatuko dira. Horrek esan nahi



du parte hartzeko planaren barruan hainbat estrategia erabili ahal izango direla alderdi interesdun bakoitzarentzat, hala nola: informazioa, kontsulta, parte-hartzea, lankidetzeta eta trebakuntza.

Parte hartzeko plana diseinatzeko ekintza horiek hautatzeak berekin dakar interesdunek proiektua planifikatu, gauzatu eta ebaluatzeko erabaketan zenbateraino eragingo duten adieraztea.

1.1.3 Eraikuntza-fasea

Atal honen xedea da instalazioen hornikuntzarako eta eraikuntzarako irismena, kalitatea eta baldintza teknikoak eta ingurumenekoak zehaztea.

Obra-unitate guztiak gauzatuko dira mota horretako instalazioetarako nahitaez bete behar diren segurtasun-erregelamenduetan eta arau teknikoetan adierazitako preskripzioak beteta, bai eta memoria deskribatzailean eta baldintza teknikoen agirian ezarritako beste guztiak ere.

Obra zibilerako, proiektu zehatz bakoitzean behar diren langileak eta makinak erabiliko dira. Erabiliko diren osagai eta material guztiak proiektuarekin bat datorren kalitatea eta iraunkortasuna izan beharko dute, halako moldez, non jasango dituzten baldintzen eraginak eta bereziki kanpoko balditzek eragindakoak, ez diete kalterik eragingo (euria, hezetasuna, UV erradiazioa, korrosioa, etab.). Proiektuan aurreikusitako osagaietan aldaketaren bat egingo balitz, alde aurretik onartu beharko litzateke.

Sistemaren osagai guztiak behar bezala kokatu beharko dira, proiektuaren planoetan eta zehaztapenetan adierazitakoari jarraituz. Instalaturako ekipamendu guztiarentzat, oso garrantzitsua izango da irisgarritasun eta espazio egokia izatea, ekipamenduaren mantentze-lanak, konponketak edo desmuntatzeak ahalik eta errazten izan daitezten.

Iturri berriztagarrietatik energia ekoizteko proiektu bakoitzean jarraitu beharreko **lan-programa orokorra** honako hau da:

- Kokalekuaren zuinketa

Obrak hasi aurretik, arlo horretako teknikarien laguntzarekin, lekuan bertan zuinketa bat egingo da, eta azpiegituren kokapena doitu egingo da, behin betiko zuinketan jasoko dena, ingurune naturalean ahalik eta eragin txikiena izateko eta ondarean eraginik ez izateko. Landa-zuinketa horiek baliagarriak dira intereseko elementuak aurkitzeko eta obren hasieran jarriko diren seinaleak prestatzeko. Prozesu horrek eskatzen du obra-fasean xehetasun-proiektuaren eduki osoa berrikustea, bereziki:

- Instalazioaren osagaiak kokatzeko erabil daitezkeen tokiak.
- Zirkuituak antolatzekeo espazioak aurreikustea.
- Ezarritako eusteko eta finkatzeko sistemak.
- Aurreikusitako muntaketa-prozedurak.
- Instalazioa behar bezala gauzatzeko behar diren baliabide osagarriak.
- Instalazio osorako irisgarritasuna; bai muntaketa faserako bai ondorengo mantentze lanetarako.

- Ingurumen faktoreak kontuan hartzea

Eraikuntza-fasean, diseinu-fasean bertan fase honetarako definitutako ohar guztiak aplikatuko dira, eta horiek proiektu zehatz bakoitzarekin batera doazen ingurumen-dokumentuetan jasoko dira, hala nola ingurumen-inpaktuaren azterlanean, ingurumen-dokumentuan, aurretiko azterlanetan eta abarretan.

- Behin betiko zuinketa eta hesola jartzea (hala badagokio)

Beharrezkoa bada, hautemandako baldintzatzaileek behartutako aldaketak sartuko dira.

- Hesiak eta seinaleak jartzea



Kontratatik babestu beharreko eremuak edo egiturak seinaleztatuko ditu, eta, behar izanez gero, hesiak jarriko ditu inguruan. Zehaztapen hauek hartu beharko dira kontuan:

- Lursail naturalean ezarriko diren hesiak eta seinaleztapenaren zutoinak egurrezkoak izatea komeni da, eta, nolana ere, dagokion foru-aldundiko teknikarien argibideei jarraituko zaie materiala hautatzean.
 - Toki haizetsuetan eta/edo animaliak daudenean, soka balizatua erabiliko dira, plastikozko zintak erabiltzea saihestuz.
 - Fauna igaro ahal izateko lotura-interesa duten esparruetan, sare-zirkulu txikiak eta egurrezko hesolak erabiliko dira hesia osatzeko.
 - Obra hasi baino lehen, seinaleak eta informazio-panelak ezarriko dira hainbat zonatan, zeinetan garbiketa-beharrei, edukiontzien erabilerari, ingurumenarekiko errespetuari, eremuaren izaerari eta abarri buruzko informazioa ematen den.
- Sastrakak kentzeko, mozteko eta inausketak egin ahal izateko, baimen publiko-pribatuak behar dira, eta ingurumen-taldeko teknikarien laguntza eta kontrolarekin egingo dira.
 - Makinak sartzea.

Makinak sartu ondoren, eta hondakinak zabortegira bideratuko direla aurreikusi bezain laster, edukiontziak instalatuko dira hondakinak sortu baino lehen.

Proiekturako bildu den informazioan oinarrituta, informazio geoteknikoa, ingurumen- eta klima-baldintzak, kokalekuaren topografia eta abar barne, proiektuko leku espezifikotako eraikuntza-espezifikazioen multzoa ezarri beharko da.

Ezinbestekoa da urratsen segida hori errespetatzea kasu guztietan eremu berean, eta ezin izango da urrats bat egin aurrekoa amaitu arte. Aldiz, eremu desberdinetarako urratsak gainjarri daitezke, betiere obraren aurrerapena oztopatzen ez denean.

- Eraikuntza-jarduerak

Eraikuntza-jarduerak kokalekua prestatuz hasiko dira, hurbilen dagoen garraio-bide publikotik obra-lekura iristeko bideak eraikitzea barne. Era berean, beharrezkoa izanez gero, lurra sailkatu eta berdinduko da, eta eraikuntza-fasean beharrezkoak diren instalazioak ezarriko dira. Ekipoak garraiatzen dituzten garraio-bideetarako sarbidea erraztu beharko da, baita horiek instalatzeko behar diren makinatarako sarbidea ere.

Eraikuntza astuna amaitu ondoren, beharrezkoa bada, bideak berdindu, zagorra gehitu eta behar den tokian trinkotu beharko da. Lur-berdinketatik datorren lurraren eta arroken zati bat kokalekuaren berezko malda lortzeko moduan zabalduko da.

Obrek irauten duten bitartean, ezinbestekoa izango da neurri orokor batzuk ezartzea, behar bezala garatzen badira, istripuak edo jardunbide okerrak saihestuko baitira.

1.1.3.1 Obrek irauten duten bitartean hartu beharreko neurri orokorrak

Obrek iraun bitartean jarraitu beharreko neurri orokorrak lan-arriskuak edo istripuak prebenitzera, ingurumenean ahalik eta eragin txikiena izatera, proiektu bakoitzaren deskribapen-memoriako zehaztapenak betetzera eta obra amaitzean emaitzarik onena lortzera bideratuta daude, betiere nahitaez bete beharreko araudi aplikagarria kontuan hartuta, bai eta ingurumen-izapidetik sortzen diren preskripzio guztiak ere. Ondoren aurkezten diren neurriak proiektu berriztagarrietara egokitu beharko dira, haien tamainaren eta eraginaren arabera.

- Ingurumen-teknikari talde bat egongo da zaintza, kontrol eta obra zuzendaritzari laguntzeko eginkizunak izango dituen, ingurumenaren gainean beharrezkoak ez diren ekintza oldarkorrak ez direla egingo bermatzeko, eta Ingurumen Eraginaren Azterlanean Ingurumen Dokumentuan, Zaintza Programan eta dagozkion baimenetan (Ingurumen Inpaktuaren adierazpena eta Ingurumen Inpaktuaren txostena) adierazitako zuzenketa- eta prebentzio-neurriak ezartzeko.



- Langile espezializatuek kultura-ondarearen kontrola egingo dute zuinketarako hesolak jartzeko eta lur-mugimenduaren faseetan, eta zaintza-lanak egingo dira hondeaketak egin bitartean, aurkikuntza ezezagunak aurkituko balira ere. Era berean, lantaldea Obra Zuzendaritzaren esku egongo da bere jakintzagaiekin (arkeologia, etnografia, historia, etab.) zerikusia duen edozein kontsulta egiteko.
- Obrak proiektua egiteko ezinbestekoa den gutxienerako eremuaren barruan egiten direla kontrolatuko da. Horretarako, ahalik eta gehien murriztuko da makineriaren eta ibilgailuen zirkulazioa mendi-bideetatik kanpo eta horretarako prestatutako bideak eta aparkalekuak erabiliko dira.
- Landan zuinketa bat egingo da, eta behin betiko zuinketan jaso beharreko azpiegituren kokapena doitu egingo da alde zuzenetik, ingurumen-eraginak murrizteko edo saihesteko.
- Erregai kargatzeko eta deskargatzeko lanak, olio-aldaketak eta ustekabeko isurketak eragin ditzaketen obrako ibilgailuen bestelako mantentze-lanak, bai eta lantegiko jarduerak ere, ez dira egingo adierazitako eremuetatik kanpo.
- Lan-eremuak balizatzea, obratik kanpoko ibilgailuen zirkulazioa murriztuz.
- Materialak pilatzeko azalerak prestatzea eta, beharrezkoa izanez gero, obra-etxola instalatzea.
- Soberako materialak eta behin behineko instalazioak kentzea.
- Egitura zibilak (eraikinak eta hobiak) egitea hainbat eraikuntza-materialekin, hala nola morteroekin, hormigoiekin, zurekin, material zeramikoekin eta beste batzuekin.
- Koilarak, palak eta obrarako behar diren makineriaren beste elementu batzuk garbitzeko lanak.
- Instalazioa muntatzeko zehaztapenak osatzeko, kasu bakoitzean eskumena duten indarreko araudiak jarraituko dira.
- Hornitzailearen erantzukizuna da erabilitako materialen eta uraren kalitatea egiaztatzea, arau hauetan zehaztutakoarekin bat datoze la zainduz, eta haien artean bateraezinak diren materialak erabiltzea saihestuz.
- Hornitzailea bere materialak zaintzeaz arduratuko da biltegiatzean eta muntatzean, behin-behineko harrera egin arte.
- Aparatu eta makina guztien konexio-irekierak behar bezala babestuta egon beharko dute garraiatzean, biltegiatzean eta muntatzean, lotu arte. Horrela bada, egoki babesteko forma eta erresistentzia egokia duten buxadura-elementuak erabiliko dira, aparatuaren barruan gorputz arrotzak eta zikinkeriak sar ez daitezen.
- Arreta berezia jarriko da material hauskor eta delikatuarekin, hala nola luminariekin, mekanismoekin, neurketa-ekipoekin, eta behar bezala babestuta geratu beharko dira.
- Era berean, obraren amaieran, behar bezala garbitu beharko dira ekipo, koadro elektriko, neurketa-tresna eta antzekoak, edozein zikinkeria-mota kentzeko eta egoera ezin hobean uzteko.
- Ekipoak instalatu ondoren, haien ezaugarriak adierazten dituzten plakak ikusteko moduan egongo dira.
- Muntatzean, hornitzaileak obratik atera beharko ditu aurretik egindako lanetatik soberan geratutako material guztiak, bereziki hodian eta kableen ebaketetatik soberan daudenak.
- Olioak eta erregaiak biltegiatzea eta ontziz aldatzea.
- Ibilgailuen eta makineria espezifikoen erabilera.
- Zangen hondeaketak egingo dira, behar diren kable-kanalizazioak sartzeko. Zangen trazadura diseinatzean kableen ibilbideak optimizatzeko modua bilatuko da, eta, horrela, tentsio-erorketa murriztea, kostuak murriztea eta produktibitatea handitzea lortuko da. Kanalizazioen antolamenduan gutxienerako sakonera-distantzia jakin bat gorde behar da, bai eta kableen artean ere. Gerta daiteke kasu batzuetan kableak zenbait planotan instalatu behar izatea, kable batzuk beste batzuekin ez oztopatzeko, betiere aplikatu beharreko araudian jasotako zehaztapenak betez.



1.1.3.2 Lan-arriskuen prebentziorako neurriak

Jarraian lan-arriskuen prebentziorako ezarri beharreko neurri orokorrak adieraziko dira:

- Langileei lanean dauden arriskuen eta jarraitu beharreko kontrol-neurrien berri ematea, eta lan bakoitza egiteko behar den prestakuntza ematea.
- Behar diren lanetarako prestatutako langileak izatea: lan elektrikoetarako, altuerako lanetarako eta abarretarako gaituta eta/edo baimenduta dauden langileak.
- Obran higiene- eta atsedeen instalazioak ezartzea, bertan lan egiten duten pertsona guztien beharrak asetzeko.
- Larrialdiko prozedurak ezartzea, suteen aurkako (su-itzalgailuak, ebakuazio-bideak, etab.) eta lehen laguntzako bitartekoak instalatuta.
- Karga-jasogailuak instalatu, haien sendotasuna eta egonkortasuna bermatuta egon daitezen.
- Aldamioen muntaketa, desmuntaketa eta aldaketa horretarako prestatutako pertsonen esleitzea. Aldian-aldian bere segurtasun-egoera egiaztatu, batez ere eguraldi txarra egin ondoren. Aldamioetan barandak, errodapiak eta sareak instalatzea, pertsonak eta objektuak eror ez daitezen.
- Aipatutako ibilgailuetako gidariei prestakuntza espezifikoak ematea (egiaztagiri bat eduki behar dute). Gainera, beharrezkoa da langileak enpresaren berariazko baimena izatea.
- Makinen nahitaezko segurtasun-gailuak erabiltzea (soinu- eta babes-seinaleak), eta ondo funtzionatzen dutela egiaztatzea.
- Karga manipulatzeko ekipo mekanikoak erabiltzea eta, ahal den neurrian, eskuzko manipulazioa ezabatzea. Lanean ari diren pertsonen kargak segurtasunez altxatzeko moduari buruzko prestakuntza ematea.
- Substantzia arriskutsuak modu seguruan biltegitzea, Segurtasun Datuen Fitxetako argibideei jarraituz.
- Norbera babesteko beharrezko ekipoak erabiltzea: kaskoa, eskularruak, oinetakoak, gerrikoa, hautsaren aurkako maskarak (egurra, silikatoak, etab.).
- Erorikoen aurkako babes kolektiboak jartzea beharrezkoa den leku guztietan (barandak, baoen estaldura, segurtasun-sareak, etab.). Obrako sabaiak eta atal hauskorrak identifikatzea eta zuloak estalki markatu eta finkoekin babestea, erorikoak saihesteko.
- Pertsonak edo ibilgailuak indusketetan eror ez daitezen babesak jartzea: hesi seinaleztatuak (balizak), zuloaren ertzetik 1,50 m-ra gutxienez; barandak, zuloaren ertzetik 0,60 m-ra igarobideetan; ibilgailuentzako segurtasun-mugak, etab.

1.1.3.3 Ingurumen arloko neurriak

Aldez aurretik, adierazi behar da jarraian aurkezten diren neurriak orokorrak direla, eta oso lotuta daudela ereduaren obra zibil batekin, proiektu zehatz bakoitzaren ingurumen-ebazpenetan ezarritako neurri espezifikoak kalterik egin gabe. Era berean, neurri orokor hauen artean aintzat hartu dira 2030²erako Euskadiko Energia Estrategiaren Ingurumen Adierazpen Estrategikoan ezarritakoak. Bertan etorkizunean energia berriztagarrien garapenak eragindako kalteak saihesteko dituzten zehaztapenak sartzeko beharra adierazten da.

Horrekin guztiarekin, energia-proiektu berriztagarriak eraikitzeke fasean hartu beharreko ingurumen-neurri orokorrak honako hauek dira:

- Babestu beharreko eremu edo elementu naturalak edo ondarezkoak hesitu eta seinaleztatu dira.
- Lur gaineko edo lurpeko ibilguen eta baso-masa autoktonoen inguruko lekuetan egiten diren lan guztiak arreta bereziz egingo dira, haietan kalterik eragin gabe.

²Uztailaren 4ko Ebazpena, Ingurumen Administrazioaren zuzendariarena, zeinaren bidez formulatzen baita 2030erako Euskadiko Energia Estrategiaren ingurumen-adierazpen estrategikoa, Eusko Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen eta Lehiakortasun Sailak sustatua.



- Emisioak kontrolatzeko neurriak, hala nola: hauts- eta zarata-emisioak kontrolatzeko sistemak; obrako bideetan, sarbideetan eta pilaketa-guneetan, beroaldietan, planifikatutako ureztatze-sistemak, partikulak airean esekita ez geratzeko; puntu estrategikoetan makinak garbitzeko gailuak (obrarako sarbideak); materialen eta pilaketa eremuen garraioa estaltzea; zirkulaziorako abiadura-mugak ezartzea, eta, emisioak eta zaratak sortzen dituzten jarduerak garatzea saihestea.
- Hondakinak kudeatzeko neurriak.
 - Obran sortutako hondakinak behar bezala kudeatzeko, kontratistak "Hondakinak Kudeatzeko Plana" idatzi beharko du. Plan hori bat etorriko da proiektuan bertan jasotako Hondakinak Kudeatzeko Azterketarekin, honako hauek betez: *105/2008 Errege Dekretua, otsailaren 1ekoa, eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen duena*; eta *112/2012 Dekretua, Ingurumen, Lurralde Plangintza, Nekazaritza eta Arrantza Sailarena, ekainaren 26ko Eraisketa* eta Kudeaketa arautzen duena.
 - Indusketetan kutsadura susmagarriak dituzten materialak ager daitezkeenez, eta material horien izaera ezezaguna denez, material horien ezaugarriak behar bezala aztertu beharko dira, zer hondakin motatakoak diren zehazteko eta, horrela, kutsatutako material horren azken helmuga zehazteko, autonomia-erkidegoko administrazioak baimendutako kudeatzaile baten bidez behar bezala kudeatu ahal izateko.
 - Jardueran zehar sortutako hondakin-urak tratatzeko berariazko gailuak izango dira, lurzoruan eta baliabide hidrológicoetan nahi ez diren kalteak saihesteko, hala nola hormigoi-makinak garbitzeko sistemak, sortutako urak eta jariatze-urak tratatzeko sistemak (dekantazio-putzuak, tratamendu-zangak, etab.), koipeak bereizteko gailuak, etab.
 - Sortutako hondakinen balorizazioa lehenetsiko da ezabatzearen aurretik, betiere teknikoki, ekonomikoki eta ingurumenaren aldetik bideragarria bada. Ildo horretatik, hondakinak kudeatzeko Erkidegoko hierarkia betetzen dela bermatzeko, eta *Hondakinei eta Lurzoru Kutsatuei buruzko uztailaren 28ko 22/2011 Legearen* 8. artikuluan xedatutakoa aplikatuz, hondakinak balorazio energetikora bideratu ahal izango dira, hondakinen lehentasunezko helmuga (berrerabiltzeko prestatzea eta birziklatzea) teknikoki, ekonomikoki edo ingurumenaren aldetik bideragarria ez diren kasuetan.
- Obra-eremuaren gertuko ingurunean azaleko ur-masak badaude (ibaiak, urtegiak, aintzirak, etab.), horiek behar bezala babestu beharko dira isurketak babesteko sistemen bidez (sedimentuak atxikitzeko hesiak, geotestilak, etab.), masa horien baldintza fisiko-kimikoetan aldaketarik gerta ez dadin.
- Ingurumen-inpaktu handiko jarduerak egiteko, sastrakak kentzea edo leherketak egitea adibidez, ingurumen-alderdiak hartuko dira kontuan beti, hala nola jarduketa-aldiak edo eremu sentikorrerako distantzia. Horrez gain, zaratak eta ingurunekeko intereseko flora eta fauna babesteko beharrezko neurriak ezarriko dira. Lursail naturalen okupazioak murriztu egingo dira, aldeztu aurretik planifikatuta eta bertako landarediaren babesa bermatuta, eta horretarako, balizak erabiliko dira eta makinak pasabidea mugatu da.
- Azaleko urak gurutzatu behar izanez gero, ur emari txikieneko aldietan egingo da beti (betiere, arazo arriskuan dauden espezieen aldi kritikoekin bat ez badator), eta ibaiertzeko ekosistemen gaineko eraginak ahalik eta gehien murriztuz, ekosistema horiek bereziki kalteberak baitira. Espazio hori okupatzea saihesteko da eta landaredia babesteko neurriak hartuko dira, balizamenduen erabilera eta makinak igarobidea mugatzea, kasu.
- Obren inguruan dagoen kultura-ondarearen babesa bermatu beharko da, babes-neurriak hartuz, hala nola balizamenduak eta seinaleztapena, eta kultura-intereseko elementu horietatik hurbileko guneetan jarduerak mugatuz.
- Ustiapen fasean okupatu behar ez diren azalera kaltetuak leheneratuko dira, proiektuan bertan diseinuaren fasean zehaztutako landareztatze-planari jarraituz. Landareztatzea ahalik eta lasterren egingo da, lur biluzietan espezie exotiko inbaditzaileak ez ezartzeko eta higadura-prozesuak saihesteko.
- Batzuetan, obra bat egiten den bitartean, obrak eragindako lursailaren okupazioak eta azalera aldatu egiten dira azken kokapenean, edo proiektuan ezarritako mugak gainditzen dituzte. Hori dela eta, eraikuntza-fasean, diseinu-fasean eta dagokion birlandatze-planean aurreikusi



gabeko natura-interes handiko landare-eremu edo -unadei eragiten zaienean, eragindako eremua lehengoratu beharko da, azalera ez ezik, landarediaren egoera eta funtzionaltasun ekologikoa ere kontuan hartuta. Horretarako, konpentsazio-neurriak hartuko dira, natura-ondarea inolaz ere ez galtzeko.

- Diseinu-fasean jarduketa-eremuetan espezie exotiko inbaditzaileak hauteman ez bada ere, baliteke eraikuntza-fasea hasten den unean inguruan banako inbaditzaileak identifikatzea, espezie horiek denbora gutxian ugaritzeko gaitasun handia baitute. Kasua hori bada, banako horiek desagerrarazi egin beharko dira, eta ez da deuseztatuko sastrakak kentzearen bidez, mota horretako teknikak erabiltzearen ondorioz berragerraldiak izateko eta sakabanatzeko probabilitate handia dagoelako. Horren ordez, baliozkotutako teknikak erabiliko dira, erabat ezabatuta daudela ziurtatzeko.
- Beharrezkoak diren neurri guztiak hartuko dira obrak egitearekin lotutako ingurumen-istripuak prebenitu, geldiarazi eta konpontzeko; horretarako, jarduera-protokolo eraginkorrak egingo dira, produktuak biltegitartzeko guneen segurtasuna bermatuko da eta iragazgaizteko eta kutsaduraren aurkako neurriak erabiliko dira.
- Une oro bermatu beharko da obren eremua garbituko dela, eta obrako langileei prestakuntza emango zaie garbiketarekin, hondakinen kudeaketarekin eta inguruneke ingurumen-balioen babesarekin lotutako alderdiei buruz.
- Hauts- eta zarata-emisioak kontrolatzeko neurriak hartuko dira, besteak beste, mantentze-irizpide egokiak ezarrita, aldizka makinaren egoera berrikusiz, hautsezko materialen garraioa babestuz, zirkulazio-abiaduraren mugak errespetatuz eta emisioak eta zaratak sortzen dituzten jarduerak aldi berean egitea saihestuz.

1.1.4 Martxan jartzeko fasea

Eraikitzen diren instalazio guztiak martxan jarri ahal izateko hornidura- eta diseinu-kontratuetan adierazitako parametroei jarraituko zaie. Ekipamendu guztiak egiaztatu beharko dira hornidura- eta eraikuntza-kontratuetan zehaztutako berme-aldia hasteko.

Eraikuntza-lanak amaitu eta gero, martxan jarriko da. "Martxan jartzearen edo abian jartzearen" definizioa ez da estandarra, baina, oro har, energia berriztagarria ekoizteko instalazioaren osagai guztiak instalatu ondorengo jarduera guztiak biltzen ditu.

Oro har, martxan jartzeko probek instalazioaren azpiegiturarako proba estandarrak ekarriko dituzte, bai eta lotutako elektronikoa ere. Halaber, obraren kalitate-erregistroak, muntaia mekanikoa eta hidraulikoa, etab. ikuskatuko dira, eta probak kalitate oneko instalazio bat entregatzeko eta mantentzeko bezain zehatzak izan beharko dira.

Instalazioa banaketa sarera edo garraio elektrikoko sarera konektatzen bada, oso garrantzitsua da azpiegitura martxan jartzea sarera konektatzeko azpiegiturari berari lotzea; bestela, instalazioaren eraginkortasuna nabarmen atzeratu liteke.

1.1.5 Ustiapen fasea

Instalazioa lanean ari den bitartean, mantentze-lanerako, ingurumenerako eta arriskuen prebentziorako beharrezkoak diren neurriak bete beharko dira, eragiketen segurtasuna, instalazioen aktiboen osotasun fisikoa eta energia-produkzioaren optimizazioa bermatzeko.

Dokumentuan jasotzen diren instalazioak oso heterogeneoak dira, eta, ondorioz, funtzionamendu- eta mantentze-lanak eta segurtasun-neurriak ere desberdinak dira kasu bakoitzerako. Autokontsumorako instalazioetan azterketak aldi behin baino ez dira egin behar, eta instalazio handiagoetan, hala nola parke eoliko, fotovoltaiko, instalazio undimotriz eta abarretan, langileak egon beharko dira beti instalazioan, behar bezala funtzionatzen dutela bermatzeko.



Jarraian, instalazio guztietan aurreikusitako arriskuen prebentzio, mantentze-lan eta ingurumenaren arloan bete beharreko neurriak jaso dira, baina egia da kasuan kasu instalazio bakoitzaren beharretara egokitu beharko direla.

1.1.5.1 Arriskuak prebenitzeko neurriak

Autobabeserako Euskal Araua (277/2010 Dekretua, azaroaren 2koa, 21/2019 Dekretuak aldatua), larrialdi-egoerei aurre egiteko jarduera, zentro edo establezimendu jakin batzuei eska dakizkiekeen autobabes-betebeharrak arautzen dituen, euskal gizartearen segurtasun-maila hobetu nahi du, eta autobabes-betebeharrak ezarri nahi dizkie I. Eranskinean zerrendatutako jarduera, zentro edo establezimendu jakin batzuen titularrei.

Aipatutako eranskinaren 2c atalean ondoko jarduerak jasotzen dira:

2. Berariazko sektore-arautegirik gabeko jarduerak.

c) Energia-jarduerak eta -azpiegiturak:

Erkidego barneko arroetan dauden presen eta urtegien segurtasunari buruzko arautegi teknikoa aplikatuz datozen azpiegitura hidraulikoak.

Argindarra sortzeko zentroak edo instalazioak: 50 MW- tik gorako potentzia izendatua dutenak.

Goi-tentsioko argindarra sortzeko eta eraldatzeko instalazioak

Horrenbestez, aurreko paragrafoan zehaztutako esparruaren barruan dauden energia berriztagarriak sortzeko instalazioek autobabeserako plan bat izan beharko dute. Plan hori teknikari kreditatuek egingo dute eta Euskadiko Autobabes Planen Erregistro Orokorrean erregistratu beharko da. Ondoren plana ezarri eta bere eraginkortasunari eutsi beharko diote, ariketak eta simulazioak egin.

- Autobabeserako plana

Autobabeserako plantzat hartzen da pertsonen eta ondasunen gaineko arriskuak prebenitu eta kontrolatzeko, egon daitezkeen larrialdi-egoerei erantzun egokia emateko eta jarduera horiek babes zibileko sistema publikoarekin integratzen direla bermatzera bideratutako ekintzen eta neurrien sistema. Ekintza eta neurri horiek jarduera publiko edo pribatuen titularrek hartu behar dituzte beren bitarteko eta baliabideekin, beren eskumen-eremuaren barruan.

- Larrialdietarako plana

Autobabeserako planaren zati bat da, eta langileek larrialdietan nola jokatu behar duten adierazten duten oinarritzko irizpideak zehazten ditu, larrialdi-motaren arabera, azkar eta modu ordenatuan jarduteko. Larrialdi-planak, beraz, honako hauei erantzungo die: zer egingo da? Noiz egingo da? Nola eta non egingo da? Eta, nork egingo du?

Plan honetan jasoko dira balizko larrialdi-egoerak prebenitzeko jarduerak edo jarraibideak.

1.1.5.2 Instalazioen mantentze-lanak

Energia berriztagarria sortzeko instalazioaren mantentze-lanak osagaien funtzionamenduaren aldizkako jarraipenean oinarritzen dira, sor daitezkeen akatsak detektatu eta konpondu ahal izateko. Hainbat motatako mantentze-lanak ezar daitezke:

- Mantentze-neurri auresaleak edo prediktiboak: jarduerak egoeraren arabekoak dira eta programatuta daude.



- Prebentziozko mantentze-neurriak: aldian behin gauzatuko dira jarduerak eta ez dute zerikusirik makinaren egoerarekin.
- Mantentze-neurri zuzentzaileak: hausturaren edo hutsegitearen ondoren eta hori gertatu eta berehala egiten dira jarduerak.

Sistemak lanean ari diren bitartean jarraitu beharreko oinarrizko gidalerroak honako hauek dira:

- Ekipoen jatorrizko fabrikatzaileek emandako gomendioei jarraitu beharko zaie.
- Ekipoen eta osagaien berme guztiak gorde beharko dira, eta huts egiteko edo degradatzeko aukera murriztu.
- Dagozkion legezko betebeharrak bete beharko dira (ikuskapenen maiztasuna, egin beharreko ikuskapen mota, eta abar).
- Langile prestatuak, ordezkoko piezak eta abar edukitzea.
- Lurpeko kanalizazioak eta akatsak konpontzea instalazioan.
- Matxurak konpontzea kontrol-elektronikan.
- Elementu kritikoen eta mantenurako materialen ordezkoko piezak biltegian gordetzea.
- Mantentze- eta zerbitzu-eremuen erabilera.
- Instalazioarekin lotutako sarbideak erabiltzea.
- Gomendio teknikoaren arabera kontsumo-muga.
- Potentzia- eta tentsio-zehaztapenak betetzen dituzten linea-luzapenak eta aplikazio berriak soilik erabiltzea baimentzea.
- Zubi gabeko karga kontrolagailuak.
- Aldian-aldian arreta jartzea karga-kontrolatzaileen abisu-seinaleetan.
- Kargak ordeztzen badira edo instalazioan beste zeregin batzuk egiten badira, arreta jarri sistemak onar dezakeen gehieneko kargari.
- Beharrezkoa bada, huts egiten duten elementuak konpontzea edo ordeztea (karga-kontrolagailuak, kableak, osagarriak, etab.).
- Hondakinak ezabatuko dira.
- Instalazioetarako sarbidea egoera onean mantenduko da.
- Instalazioen segurtasunezko ekipoak aldizka berrikusiko dira, egoera onean ote dauden egiaztatzeko.
- Instalazioetako sentsoreak kalibratuta mantenduko dira.
- Azpiegitura elektrikoan mantentze-lan zorrotzak egin beharko dira:
 - Begiz ikuskatzea, konexioak garbitzea eta egiaztatzea: osagarriak, kableak, terminalak, etab.
 - Isolamendu elektrikoaren egiaztatzea.
 - Kontagailuak irakurtzea, elementu isolatzaileak garbitzea, konexio-borneak, torlojuak, ainguraketak, euskarrien garbiketa eta lur-konexioa egiaztatzea, etab.

1.1.5.3 Ingurumen arloko neurriak

Aldez aurretik, adierazi behar da jarraian aurkezten diren neurriak orokorrak direla, proiektu zehatz bakoitzaren ingurumen-ebazpenetan ezarritako neurri espezifikoek kalterik egin gabe. Era berean, neurri orokor hauen artean aintzat hartu dira 2030erako Euskadiko Energia Estrategiaren Ingurumen Adierazpen Estrategikoan ezarritakoak. Bertan etorkizunean energia berriztagarrien garapenak eragindako kalteak saihestuko dituzten zehaztapenak sartzeko beharra adierazten da.

Horrekin guztiarekin, energia-proiektu berriztagarriak ustiatzeko fasean hartu beharreko ingurumen-neurri orokorrak honako hauek dira:

- Sortutako hondakinak behar bezala biltegiratu eta kudeatuko dira, indarrean dagoen legeriaren arabera, eta bermatu egingo da hondakin horiek ez dutela ingurumenean eraginik izango, zola iragazgaituen eta estalkien azpian biltegitratzeari esker, eta sarbidea oztopatzen duten



eremuetan ez direla biltegitratuko ziurtatuta. Halaber, hondakinak balioestea sustatuko da, prozesuan ekonomia zirkularraren irizpideak sartzeko asmoz.

- Ustiapen fasean, beharrezkoa izango da, halaber, ingurumen-istripuetan jarduteko protokoloak izatea, istripuak prebenitzeko, geldiarazteko eta konpontzeko. Mantentze-lanetako langile guztiek ezagutu beharko dituzte protokolo horiek.
- Instalazioen ingurua garbi mantendu beharko da aldi behin garbiketak eginez, ez bakarrik mantentze-lanak egiten diren eremuetan, baita materialak eta produktuak biltegitratzeko eremuetan ere. Halaber, obrako langileei prestakuntza emango zaie garbiketarekin, hondakinen kudeaketarekin eta ingurune ingurumen-balioak babestearekin lotutako gaien inguruan.
- Inguru horretan dagoen flora eta fauna babesteari dagokionez, mantentze-lanetarako ibilgailuek eta makinek lehendik dauden bideetatik eta horretarako definitutako bideetatik zirkulatu beharko dute, eta debekatuta egongo da horietatik kanpo zirkulatzea. Flora eta fauna babesteko eremu berezi gisa identifikatutako eremuak errespetatu egingo dira, ahal den neurrian horien gaineko jarduketak saihestuz, eta, betiere, inausketa eta sastrakak kentzeko lanetarako hain erasokorrak ez diren teknikak erabilia, eskuzko makineriaren erabilera kasu, eta jarduerak behar-beharrezkoa dena mugatuko da. Lehengoraturako eremuetan espezie exotikoak detektatuz gero, ezabatu egingo dira protokolo edo teknika selektiboen bidez, eta ez zaie eragingo lehendik dauden espezie natural autoktonoei.

1.1.6 Eraisteko fasea

- Energia berriztagarria sortzen duen instalazio baten batez besteko bizitza 20 eta 25 urte bitartekoa da, baldintzen eta energia motaren arabera, baina aldi hori luzatu egin daiteke instalazioen zati batzuk ordezkaturik gero. Instalazioa eraisten denean, instalazioaren zati guztiak bertatik kendu beharko dira, eta eragindako lursailak lehengoratu. Enpresa ustiatzaileak konpromisoa hartu beharko du instalazioak desegiteko eta utzitako azalerak lehengoratzeko.

Eremua birgaitzeko tratamenduari jarraituko zaio, eragindako azalerak proiektua egin aurretik zeudenen ahalik eta antzekoenak izan daitezken. Azalera horiek sorkuntza-instalazioko elementuek eta haien lotutako instalazioek okupatzen dituztenak dira, eta administrazio eskudunek eskatuz gero, bideak ere barne sartuko dira, erabilgarriak izan baitaitezke suteak itzaltzeko, sartzeko eta abarretarako.

Garrantzi berezia izango du ekonomia zirkularraren kontzeptuak instalazioak desegin eta gero. Osagaien artean irtenbideen artean, besteak beste, hauek aipa daitezke: elementuak berrerabiltzea, egungo forman, ordura arteko helburuetarako edo beste batzuetarako, osagaiaren zatiak beste eremu batzuetan erabiltzea, birziklatzea, berreskuratzea eta osagaiaren materialak beste helburu batzuetarako aldatzea. Instalazioa eraitsi ondoren elementuak ez badira berrerabiltzen, horretarako baimena duen enpresa batek kudeatu beharko ditu. Edonola ere, instalazioa eraisteko fasea instalazioaren diseinutik bertatik aurreratu beharko da desegite-plan baten bitartez. Plan hori birziklatzarekin lotutako teknologiak aurrera egin ahala eguneratuta egongo da eta hala eskatzen duen proiektu bakoitzaren bizi-zikloaren azterketatik abiatuta prestatuko da. Horrela bada, materialak berreskuratze gaitasun ahalik eta handiena aurreratu ahal izango da, betiere unean-unean ezagutzen diren teknika erabilgarri onenak kontuan hartuta.

- Eraisteko prozesua eraikitzearen alderantzikoa izango da, lan berberak egingo dira eta makineria espezializatua erabiltzea beharrezkoa izan daiteke. Oro har, eraisteko prozesua instalazioa eraikitzearena baino azkarragoa izan daiteke, osagaien eragindako kalteak ez baitira hain kritikoak izango. Osagaiak berrerabili beharrean birziklatu behar badira, kasu batzuetan kontu gutxiago izan daiteke osagaien egoerari dagokionez, eta horrek aukera eman dezake bestelako ekipo bat erabiltzeko edo eragiketarako ingurune operatibo zabalago batean egiteko.

Desegiteko prozesua egiteko, indarreko legeriaren zehaztapenak errespetatuko dira beti.

Eraisteko prozesu osoan, eraikuntza-fasean egin diren aurretiazko leheneratze-lanak errespetatu beharko dira, hala badagokio, instalazioak ustiatzeko fasean finkatuta eta garatuta dagoen



landare-estalkian eraginik ez izateko. Era berean, eraikuntza-fasean azaldutako fauna basatia babesteko irizpideak aztertuko dira, instalazioen inguruan dauden espezie mehatxatuentzako aldi kritikoetatik kanpoko jarduerak planifikatzeko.

Instalazioa desegin ondoren, eremuko landaretza eta paisaia lehengoratzeari ekingo zaio, eta horretarako landareztatze-plan bat izan beharko da, eraikuntza-fasean egindako aurretiazko jarduketekin bat datorrena eta antzeko espezie autoktonoak eta ingurunera egokituak hautatuta. Landareztatzea ahalik eta lasterren egingo da, lur biluzietan espezie exotiko inbaditzaileak ez ezartzeko eta higadura-prozesuak saihesteko. Eraisteko lanetan natura-interes handiko landaredi-eremuei edo unadei eragin bazaie, diseinu- eta eraikuntza-faseari buruzko atalean deskribatutako zehaztapenak bete beharko dira berriro, eta kaltetutako eremua lehengoratu beharko da, azalera ez ezik, landarediaren egoera eta funtzionaltasun ekologikoa ere kontuan hartuta. Beharrezkoa izanez gero, konpentsazio-neurriak hartuko dira, natura-ondarea gal ez dadin.

Era berean, planteatutako landare-konposizioak ingurunearen paisaian integratzea bermatu beharko du, eremuaren estetikarekin bat ez datozen elementuak sartzea saihestuz. Halaber, eraikuntza-fasean bezala, bizitza basatiari mesede egiten dioten elementuak sartzea gomendatzen da, hala nola fauna babesteko eremuak edo gunee txiki egokiak sortzea herpetofaunarentzat eta intsektu polinizatzaileentzat.

Proiektua gauzatzean natura-interes handiko landaredi-eremu edo -unadei eragin bazaie, instalazioaren balio-bizitza amaitu eta eraitsi ondoren, eragindako eremua lehengoratu beharko da, azalera ez ezik, landaretzaren egoera eta funtzionaltasun ekologikoa ere kontuan hartuta. Hala badagokio, konpentsazio-neurriak hartu beharko dira, natura-ondarea ez galtzeko.

1.2 Irizpide espezifikoak

Orokorrean jardunbide egokiak garatu dira landutako fase bakoitzean, baina energia berriztagarria ekoizteko instalazio mota bakoitza guztiz desberdina da; hortaz, energia bakoitzera bideratutako neurriak hartu behar dira kasuan kasu. Jarraian, energia bakoitzak dituen berezitasunak azaltzen dira banaka, jardunbide egokiei dagokionez.

1.2.1 Energia fotovoltaikoa

1.2.1.1 Eguzki-parkeak

1.2.1.1.1 Diseinu-fasea

Instalazio fotovoltaikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.1.1.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

- Konfigurazio fotovoltaikoaren diseinu-prozesua modulu fotovoltaikoak eta kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko eta kanpoko eskakizunei eusteko moduan (hornidura-bermea, beste zortasunekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua, etab.).
- Modulu fotovoltaikoek behar bezala **konektatuta** egon beharko dute, tentsioa instalazio-motara egokitu dadin eta errendimendua hoberena izan dadin. Halaber, moduluen artean **gutxieneko distantzia** bat egon beharko da, moduluen inklinazio-angeluaren arabera definituta, atzeko ilaretan itzalik egon ez dadin eta, hartara, modulu batzuk beste batzuekin interferentziarik ez sortzeko energiaren ekoizpenean. Azkenik, modulu fotovoltaikoen **orientazioa** zuzena izan beharko da, eta gainazalak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena izan beharko du. Horretarako inklinazio optimoa duten instalazio finkoak



ezartzea hauta daiteke, ardatz bakarreko jarraitzaileak dituztenak (egituraren ardatz horizontalaren gaineko mugimendua dutenak) edo bi ardatzeko jarraitzaileak dituztenak (egituraren ardatz horizontalaren eta bertikalaren gaineko mugimendua dutenak).

Horrela bada, instalazio fotovoltaikoen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Distantzien eskakizunak (hiri-partzelak, ibaiak, trenbideak, errepideak, moduluen artean, etab.).
- Lurzoruaren ezaugarriak ezagutzea.
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.
- Instalazio fotovoltaikoaren ekoizpen elektrikoa ebakutzeari.
- Beste zortasunekiko interferentziarik eza.

1.2.1.1.1.2 Lurzoruko instalazio fotovoltaikoen eta horiei lotutako azpiegituren diseinua

Hauek dira instalazio fotovoltaiko bat diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Instala daitekeen kapazitate maximoa.
- Orientabideak (ahal dela, hegoaldeko orientabideak bilatuko dira, horietan instalazioen errendimendu hobea lortzen baita).
- Maldak (efizientzia handiagoa lortuko da % 15etik beherako maldekin).
- Distantzia-iripizpideak, modulu fotovoltaikoen arteko gutxienezko interferentzia eta espero den ekoizpen maximoa bermatzeko.
- Eremuaren mugak, lursailaren erabilpena eta luraren jabetza.
- Sarbidea eta barruko bideak.
- Sarera konektatzeko distantzia.
- Espazioaren plangintza.
- Distantziak (errepideak, autobideak, jabetza-mugak, linea elektrikoak ...).
- Ingurumen arloko murrizketak.

Instalazio fotovoltaikoetan, honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan instalazioa behar bezala diseinatzeko:

- Euskarrien egiturak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
 - Euskarri-egituraren neurria modulu fotovoltaikoen fabrikatzailearen irizpidearen eta moduluen tamainaren araberakoa izango da.
- Zimenduak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
 - Moduluei eusten dien egituraren zimenduaren diseinua, instalazioa ezarriko den luraren ezaugarri geoteknikoetara egokituko da, egindako azterlanak kontuan hartuta.
- Modulu fotovoltaikoen kokapena diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
 - Modulu fotovoltaikoak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.

1.2.1.1.2 Eraikuntza fasea

Instalazio fotovoltaiko bat eraikitzeko, "Irizpide orokorra 1.1.3." atalean aurretik aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek ere aplikatu behar dira:

- Modulu fotovoltaikoak eta inbertsoreen eta transformadoreen etxolak instalatzeko erabilitako azalera hesituta geratuko da perimetro osoan.



- Lurraren orografiaren arabera, beharrezkoa izango da lur-erazketa eta nibelazio lanak egitea edo sastrakak kentzea, panel fotovoltaikoen egiturak hartuko dituen lurra prestatzeko.
- Makina espezializatuak erabiliko dira lan bakoitzerako, eta langile prestatuek maneiaturako dituzte.
- Lurraren gaineko inpaktua eta lurzoru emankorraren gaineko eragina minimizatzen, hormigoien erabilera murriztuko da instalazioetan, betiere teknikoki bideragarria bada, eta hesiak eta egiturak lurrian zuzenean sartzea lehenetsiko da.

1.2.1.1.3 Martxan jartzeko fasea

Azpiestazioa eta kableatua abian jartzeko funtsezko urratsen artean egongo dira ikusizko ikuskapena, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak, aktibatu aurreko egiaztapenak, tiro-probak eta karga egiaztatzeneko probak.

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatzeko badu:

- Panelak metalezko egiturei eusteko torlojuak estututa daudela berrikustea.
- Inbertsoreen konfigurazioa.
- Eguzki-inbertsorearen parametroak neurtzea.
- Konexio elektrikoak berrikustea.
- Segurtasuneko eta larrialdietako sistemen kate-maila bakoitza egiaztatzea.
- Komunikazio ekipoa instalazio fotovoltaikoarekin konfiguratzeko.
- Instalazioaren funtzionamendu-probak.

1.2.1.1.4 Ustiapen fasea

Eguzki-planta fotovoltaiko baten ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.1.1.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

"1.1.5. Irizpide orokorrak" atalean deskribatutako ingurumen-arloko neurri orokorrez gain, ustiapen fasean zehar mantentze-lanak gauzatu bitartean instalazioen ingurunean dauden baliozko elementu natural eta kulturalak babesteari buruzkoak, energia fotovoltaikoari dagokionez, honako neurri hauek ere sartu beharko dira:

- Instalazioak eraikitzen diren eremutik abeltzaintza-jarduerak ez tokialdatzeko, instalazioaren lursaila larreetarako erabiltzea bultzatuko da, betiere teknikoki bideragarria bada eta abeltzaintza-jarduera horien hurbiltasunaren arabera. Era berean, lurraren erabileraren eraginkortasuna hobetzeko asmoz, teknikoki bideragarria den guztietan, lurraren erabilera "agrovoltaikoa"³ sustatuko da. Erabilera horrek eguzki-energiaren ekoizpena eta nekazaritza-jarduera uztartzen ditu, eta bereziki onuragarria da eremu idorretan, instalazioko egiturek azaleran eragiten duten erregulazio hidrikoari esker. Horrez gain, lurzoruaren erabileraren eraginkortasunaren eta ekosistemen funtzio ekologikoak lekuz aldatu behar izatea saihesteko, ildoari jarraituz, espezie polinizatzaileentzat egokiak diren habitatak sortzeko aukera aztertuko da (instalazio fotovoltaikoen azpian edo azalera libreetan), espezie horietarako egokiak diren lore-espezieak landatuz.
- Ahalik eta ur gutxien erabiliko da panelak garbitzeko, teknologia eta teknika eraginkorrenak erabiltzeko esker, eta, ahal den guztietan, lurraren kalitate ekologikoari eragiten dioten produktu kimikorik gabeko ur birziklatua erabiltzeko lehentasuna emango zaio. Nolanahi ere,

³ Grupo de investigación Barron-Gafford, de la universidad de Arizona. Barron-Gafford, G. A., Pavao-Zuckerman, M. A., Minor, R. L., Sutter, L. F., Barnett-Moreno, I., Blackett, D. T.... & Macknick, J. E. (2019). Agrivoltaics provide mutual benefits across the food-energy-water nexus in drylands. *Nature Sustainability*, 2(9), 848-855.



garbitzeko erabiltzen den ura ureztatzeko erabiliko da, lurraren baldintza hidrologikoak hobetuz. Oso gomendagarria izango da panel fotovoltaikoak garbitzeko ingurumena errespetatzen duten produktu ekologikoak erabiltzea.

- Sortutako energia biltegitatu ahal bada, elektrolito likidoko baterien osagai likidoak manipulatzeko lanak gainazal iragazgaitz baten gainean egingo dira, substantzia horiek lurrera ez isurtzeko eta modu erraz eta seguruan jaso ahal izateko. Ondoren substantzia horiek baimendutako hondakin-kudeatzaile batek kudeatu beharko ditu, osagai horiek gizakien osasunarentzat eta ingurumenarentzat kaltegarriak eta toxikoak baitira.
- Zero emisioko parkea sustatuko da, sorkuntza instalazioaren eraikuntzako eta mantentze-lanen karbono-aztarna murrizteko neurriak ezarrita, hala nola ibilgailu elektrikoak eta hibridoak erabiltzea mantentze-lanetarako, ahal den guztietan.

1.2.1.1.5 Eraisteko fasea

Instalazio fotovoltaikoa eraisten den unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, instalazio fotovoltaikoa eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Modulu fotovoltaikoak eta, ondoren, horiei eusten dieten egiturak bertatik kentzea.
- Inbertsoreen eta kableen sistema desmuntatzea.
- Elementu aurrefabrikatuak kentzea (inbertsoreen eta transformadoreen etxolak).
- Itxitura perimetrala kentzea.
- Zimendu guztiak eraistea (etxolak eta itxitura perimetralak).
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.
- Zagor trinkotuaren geruzak kentzea.
- Landare-geruzarako lurrak birjartzea.
- Berriz zabaldutako lurrak goldatzea.
- Ingurumena lehengoratzeko eta hondakinak kudeatzeko jardueretan 1.1.6. ataleko irizpide orokorre jarraituko zaie.

1.2.1.2 Estalkiko instalazioak

1.2.1.2.1 Diseinu-fasea

Estalkiko instalazio fotovoltaikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide osagarri egokiak honako hauek dira:

1.2.1.2.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Estalkiko instalazio fotovoltaikoaren konfigurazioaren diseinua modulu fotovoltaikoak eta kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko moduan, eta, aldi berean, kanpoko eskakizunak mantenduz (hornidura-bermea, beste zortasun batzuekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua).

Modulu fotovoltaikoek behar bezala **konektatuta** egon beharko dute, tentsioa instalazio-motara egokitu dadin eta errendimendua hoberena izan dadin. Halaber, moduluen artean **gutxieneko distantzia** bat egon beharko da, moduluen inklinazio-angeluaren arabera definituta, atzeko ilaretan itzalik egon ez dadin eta, hartara, modulu batzuk beste batzuekin interferentziarik ez sortzeko energiaren ekoizpenean. Azkenik, modulu fotovoltaikoen **orientazioa** zuzena izan beharko da, eta gainazalak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena izan beharko du.



Horrela bada, estalkietan kokatutako instalazio fotovoltaikoen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Distantzien eskakizunak (moduluen artean, beste instalazioekiko, etab.)
- Estalkiaren propietateak (antzinatasuna, egoera, neurriak, orientazioa, zortasunak, etab.).
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.

1.2.1.2.1.2 Estalkietan jarritako instalazio fotovoltaikoen diseinua eta horiei lotutako azpiegituren diseinua.

Hauek dira estalkietan jarritako instalazio fotovoltaiko bat diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Estalkian erabilgarri dagoen azalera.
- Distantzien irizpideak, gutxienerako interferentzia ziurtatzeko beste zerbitzu batzuekin edo modulu fotovoltaikoen artean.
- Irisgarritasuna.
- Espazioaren plangintza.

Estalkietako instalazio fotovoltaikoetan, honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan instalazioa behar bezala diseinatzeko:

- Euskarrien egiturak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
 - Euskarri-egituraren neurria modulu fotovoltaikoen fabrikatzailearen irizpidearen eta moduluen tamainaren arabera izango da.
- Zimenduak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
 - Modulu fotovoltaiko bakoitzaren euste-sistemaren diseinua egituraren ezaugarrietara egokituko da.
- Modulu fotovoltaikoen kokapena diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
 - Modulu fotovoltaikoak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.
 - ~ Integrazio arkitektonikoa. Ildo horretan, ahal dela, panelak modu planokidean kokatzea bilatuko da, batez ere hainbat isurkiko estalkietan, horien integrazio arkitektoniko eta bisual handiagoa lortzekin.

1.2.1.2.2 Eraikuntza-fasea

Estalkiko instalazio fotovoltaiko baten tamaina eskala handiko produkzioarako parke fotovoltaiko baten instalazioa baino askoz txikiagoa da; beraz, arestian aipatutako "1.1.3. Irizpide orokorrak" ataleko neurri orokorretan hautatu egin beharko dira neurri egokiak, horietako batzuk ez baitira beharko, edo egokitu egin beharko dira.

1.2.1.2.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatzeko duela egiaztatzeko:

- Panelak metalezko egiturei eusteko torlojuak estututa daudela berrikustea.
- Inbertsoreen konfigurazioa.
- Eguzki-inbertsorearen parametroak neurtzea.



- Konexio elektrikoak berrikustea.
- Komunikazio ekipoa instalazio fotovoltaikoarekin konfiguratzeko.
- Instalazioaren funtzionamendu-probak.

1.2.1.2.4 Ustiapen fasea

Estalkiko eguzki-instalazio fotovoltaiko baten ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutako ez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.1.2.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Estalki baten gainean kokatutako instalazioak direnez, natura-ingurunearen gaineko eraginak oso txikiak dira; hala ere, jarduera hauek gauzatzean ondoko neurriak hartzea gomendatzen da:

- Sortutako energia biltegitatu ahal bada, elektrolito likidoko baterien osagai likidoak manipulatzeko direnean gainazal iragazgaitz baten gainean egingo da, substantzia horiek ez isurtzeko eta modu erraz eta seguruan jaso ahal izateko. Ondoren substantzia horiek baimendutako hondakin-kudeatzaile batek kudeatu beharko ditu, osagai horiek gizakien osasunarentzat eta ingurumenarentzat kaltegarriak eta toxikoak baitira.
- Hauts eta zikinkeriazko partikulak pilatzearen ondorioz panel fotovoltaikoak garbitu behar badira, oso gomendagarria izango litzateke garbiketarako produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.1.2.5 Eraisteko fasea

Estalkiko instalazio fotovoltaikoa eraisten den unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, estalkietan kokatutako instalazio fotovoltaikoa eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak diren neurrian:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Modulu fotovoltaikoak eta, ondoren, horiei eusten dieten egiturak bertatik kentzea.
- Inbertsoreen, kableen eta baterien sistema, baldin badauka, desmuntatzea.

1.2.1.3 Eguzki-parkeen beste aukera batzuk

Instalazio fotovoltaiko flotatzaileak eta aparkalekuetako estalkien gaineko instalazio fotovoltaikoak eguzki-parkeen beste aukera batzuk dira.

1.2.1.3.1 Instalazio fotovoltaiko flotatzaileak

1.2.1.3.1.1 Diseinu-fasea

Instalazio fotovoltaiko flotatzaileen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.1.3.1.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Instalazio fotovoltaiko flotatzailearen konfigurazioaren diseinua modulu fotovoltaikoak eta kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko moduan, eta, aldi berean, kanpoko eskakizunak gordeta (hornidura-bermea, beste zortasun batzuekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua).

Modulu fotovoltaikoek behar bezala **konektatuta** egon beharko dute, tentsioa instalazio-motara egokitu dadin eta errendimendua hoberena izan dadin. Halaber, moduluen artean **gutxieneko**



distantzia bat egon beharko da, moduluen inklinazio-angeluaren arabera definituta, atzeko ilaretan itzalik egon ez dadin eta, hartara, modulu batzuk beste batzuekin interferentziarik ez sortzeko energiaren ekoizpenean. Azkenik, modulu fotovoltaikoen **orientazioa** zuzena izan beharko da, eta gainazalak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena izan beharko du.

Horrela bada, instalazio fotovoltaiko flotatzailearen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Distantzien eskakizunak (baltsaren ertzarekiko, moduluen artean, mantentze-lanetarako tartea, etab.)
- Baltsaren betetze-maila.
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.

Aurreko faktoreez gain, instalazio mota horretarako, zehazki, kontuan hartu behar dira baltsaren ezaugarri funtzionalekin lotutako diseinu-faktoreak.

- Plataforma flotatzaileen tipologia eta materialak: dimentsio eta mekanika aldetik aldakorrak diren materialak erabiliko dira, eta ingurune heze batean ez hondatzeko prestatuta egongo dira.
- Moduluen inklinazioak eragina izango du haizeak eragindako esfortzuetan.
- Kokalekuaren geometriak eta ezaugarriek eragina izango dute moduluen antolamenduan, eta, aldi berean, eguzki-sistema fotovoltaikoaren energia-ekoizpenean ere ondorioak izan ditzake.

1.2.1.3.1.1.2 Instalazio fotovoltaiko flotatzaileen eta horiei lotutako azpiegituren diseinua

Hauek dira instalazio fotovoltaiko flotatzailea diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Instala daitekeen kapazitate maximoa.
- Distantzia-irizpideak, modulu fotovoltaikoen arteko gutxienerako interferentzia eta espero den ekoizpen maximoa bermatzeko.
- Eremuaren mugak.
- Irispidea.
- Sarera konektatzeko distantzia.
- Espazioaren plangintza.
- Ingurumen arloko murrizketak.
- Mantentze-lanetarako baltsa edo putzua husteko murrizketak.

Instalazio fotovoltaiko flotatzaileetan ondoko neurri eta irizpideak hartuko dira kontuan:

- Eguzki-moduluak eta lokailuak ezartzeko plataformak diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
 - Plataformen eta ainguraketen dimentsioa moduluen fabrikatzailearen irizpidearen, horien tamainaren eta baltsaren baldintzen eta geometriaren arabera izango da.
 - Instalazioaren eskakizunak betetzeko egokiak izan beharko dute, kanpoko baldintzak jasateaz gain.
 - Plataformekin edo lokailuekin ez da baltsa kaltetuko, zenbait kasutan baltsaren iragazgaitasuna arriskuan jar baitaiteke.
 - Baltsa bera mantentzeko eta husteko lanak egiteko erraz desmuntatu ahal izango da.
- Modulu fotovoltaikoen kokapena diseinatzeko neurriak eta irizpideak:
 - Modulu fotovoltaikoak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.



1.2.1.3.1.2 Eraikuntza-fasea

Instalazio fotovoltaiko flotatzailea eraikitzeko, "Irizpide orokorra 1.1.3." atalean aurretik aipatutako neurri orokorrez gain, honako neurri hauek ere aplikatu behar dira:

- Baltsa edo putzuaren iragazgaitasuna ez da kaltetuko.
- Lehenik eta behin, osagaiak muntatuko dira eta bata bestearekin mihizatuko dira (buiak, plataformak, modulu fotovoltaikoak).
- Plataforma eta modulu fotovoltaikoak uraren azalera garraiatu aurretik, moduluak bere tokian jarri beharko dira.
- Baltsara sartzeko gune egoki bat beharko da instalazioa baltzaren barrualdera garraiatzeko.
- Inbertsoreek erraz eskuratzeko moduan egon beharko dute; beraz, uraren gainean jarriz gero, instalazioaren kanpoaldean jarri beharko dira.

1.2.1.3.1.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko duela egiaztatzeko:

- Panelak metalezko egiturei eusteko torlojuak estututa daudela berrikustea.
- Inbertsoreen konfigurazioa.
- Eguzki-inbertsorearen parametroak neurtzea.
- Konexio elektrikoak berrikustea.
- Komunikazio ekipoa instalazio fotovoltaikoarekin konfiguratzeko.
- Instalazioaren funtzionamendu-probak.

1.2.1.3.1.4 Ustiapen fasea

Eguzki-planta fotovoltaiko flotatzaile baten ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutako ez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egokiei:

1.2.1.3.1.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Oro har, ureztatze-putzuak nekazaritzako labore asko dauden landa-eremuetan kokatuta daude. Horregatik, eguzki-modulu flotatzaileen mantentze-lanetan, 1.1.5.3 atalean azaldutako neurri orokorrez gain, honako neurri espezifiko hauek ezarri beharko dira:

- Instalazio hauek giza kontsumorako laboretarako ur-masen gainean egiten direnez, mantentze-lanak gauzatu bitartean jardunbide egokiak hartu beharko dira uren kalitatea babesteko, eta bereziki zorrotza izango da baterien eta osagai toxikoak dituzten beste elementu batzuen manipulazioari dagokionez, eta, ahal den neurrian, isurketa kutsagarriak saihestuko dira.
- Panel fotovoltaikoak garbitzeko, oso gomendagarria izango litzateke garbiketarako produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea uren kalitatea ez aldatzeko.

1.2.1.3.1.5 Eraisteko fasea

Instalazio fotovoltaiko flotatzailea eraisten den unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, instalazio fotovoltaiko flotatzailea eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, behar den neurrian:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Modulu fotovoltaikoak eta, ondoren, horiei eusten dieten egitura flotatzaileak eta ainguralekuak bertatik kentzea.
- Inbertsoreen eta kableen sistema desmuntatzea.
- Elementu aurrefabrikatuak kentzea (inbertsoreen eta transformadoreen etxolak).
- Itxitura perimetrala kentzea, ezarrita baldin badago.



- Zimendu guztiak eraistea (etxolak eta itxitura perimetralak).
- Landare-geruzarako lurak birjartzea.
- Berriz zabaldutako lurak goldatzea.
- Ingurumena lehengoratzeko eta hondakinak kudeatzeko jarduerak burutzeko 1.1.6. ataleko irizpide orokorreari jarraituko zaie.
- Sortutako hondakinak kudeatuko dira eta egitura osagarriek (etxolak, adibidez) okupatutako eremuen ingurumena lehengoratuko dira, 1.1.6 atalean deskribatutako irizpide orokorrekin bat etorritik. Horretarako, ingurune hurbilean dauden espezie autoktonoen antzekoak erabiliko dira beti, eta ahalik eta lasterren landatuko dira, balizko higadura-prozesuak saihesteko eta espezie exotikoek lursail biluzia kolonizatzea ekiditeko.

1.2.1.3.2 Instalazio fotovoltaikoak aparkalekuetako estalkien gainean

1.2.1.3.2.1 Diseinu-fasea

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.1.3.2.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoen konfigurazioaren diseinua modulu fotovoltaikoak eta kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko moduan, eta, aldi berean, kanpoko eskakizunak mantendu behar dira.

Modulu fotovoltaikoak behar bezala **konektatuta** egon beharko dute, tentsioa instalazio motara egokitu dadin eta errendimendua hoberena izan dadin. Era berean, modulu fotovoltaikoen **orientazioa** zuzena izan beharko da, eta gainazalak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena izan beharko du.

Horrela bada, instalazio fotovoltaiko hauen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Euskarriaren egitura.
- Aparkalekuan erabilgarri dagoen azalera.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.

1.2.1.3.2.1.2 Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoen eta hauei lotutako azpiegituren diseinua

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoa diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak honako hauek dira:

- Aparkaleku edo parkingean dagoen azalera erabilgarria.
- Inbertsoreen kokapena eta ibilgailu elektrikoak kargatzeko punturik egonez gero, bateriak kontuan hartuko dira.

Instalazio fotovoltaiko hauetan ondoko neurri eta irizpideak kontuan hartuko dira:

- Eusteko egiturak diseinatzeko neurriak eta irizpideak
 - Plataformaren neurria moduluen fabrikatzailearen irizpidearen eta horien tamainaren araberakoa izango da.
 - Moduluen euskarriak finkatzeko, materialaren eta estalkiaren baldintzen araberako sistema egokiak izan beharko dute.
 - Diseinuak euri-ura arazorik gabe husteko gai izan beharko du.



- Zimenduak diseinatzeko neurriak eta irizpideak
 - Arrazoizko kostua lortu beharko da, baina betiere estatuko eta nazioarteko segurtasun-arauak betez eta ekipamenduen fabrikatzaileen eskakizunen arabera.
- Modulu fotovoltaikoak diseinatzeko eta antolatzeko neurriak eta irizpideak
 - Eguzki-moduluak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.
 - Panelen arteko konexioa paralelo seriekoa edo mistoa izango da, instalazioaren eskakizunen arabera.

1.2.1.3.2.2 Eraikuntza-fasea

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoaren tamaina eskala handiko produkziarako parke fotovoltaiko baten instalazioa baino askoz txikiagoa da; beraz, arestian aipatutako "1.1.3. Irizpide orokorrak" ataleko neurri orokorretan hautatu egin beharko dira neurri egokiak, horietako batzuk ez baitira beharko edo egokitu egin beharko baitira.

1.2.1.3.2.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko duela egiaztatzeko:

- Panelak metalezko egiturei eusteko torlojuak estututa daudela berrikustea.
- Inbertsoreen konfigurazioa.
- Eguzki-inbertsorearen parametroak neurtzea.
- Konexio elektrikoak berrikustea.
- Komunikazio ekipoa instalazio fotovoltaikoarekin konfiguratzeko.
- Instalazioaren funtzionamendu-probak.

1.2.1.3.2.4 Ustiapen fasea

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoaren ustiapen fasean arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.1.3.2.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

- Ibilgailu elektrikoentzako karga-puntuak egonez gero, elektrolito likidoko baterien osagai likidoak isurtzea saihestu beharko da. Horretarako, substantzia horiek erraz eta segurtasunez biltzea ahalbidetuko duen azalera iragazgaitz baten gainean manipulatu dira, eta, ondoren, hondakinen kudeatzaile baimendu batek kudeatu beharko ditu modu egokian, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta toxikoak baitira.
- Hauts eta zikinkeriazko partikulak pilatzearen ondorioz panel fotovoltaikoak garbitu behar badira, oso gomendagarria izango litzateke garbiketarako produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.1.3.2.5 Eraisteko fasea

Aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, aparkalekuetako estalkien gainean ezarritako instalazio fotovoltaikoa eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioaren deskonexioa.



- Modulu fotovoltaikoak eta, ondoren, baita horiei eusten dieten egiturak ere kentzea. Hala ere, zenbaitetan egitura horiek aparkalekuaren zati bat izango dira, eta ez da beharrezkoa izango kentzea.
- Inbertsoreen eta kableen sistema desmuntatzea.
- Elementu aurrefabrikatuak kentzea (inbertsoreen eta transformadoreen etxolak).
- Zimendu guztiak eraistea (etxolak eta itxitura perimetralak).
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.

1.2.2 Eguzki-energia termikoa

1.2.2.1 Diseinu-fasea

Eguzki-instalazio termikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki osagarriak honako hauek dira:

1.2.2.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Eguzki-instalazio termikoa konfiguratzeko diseinu-prozesua eguzki-kolektoreak, instalazio hidraulikoa eta elementu hauek kokalekuan duten kokapena hautatzean datza, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko eta kanpoko eskakizunak mantentzeko (hornidura-bermea, beste zortasun batzuekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua, etab.).

Eguzki-kolektoreei dagokionez, seriean, paraleloan edo modu mistoan konektatu ahal dira, instalazioan komeni denaren arabera. Instalazio fotovoltaikoetan bezala, kolektoreen arteko **distantzia minimoa** haien inklinazio-angeluaren araberakoa izango da, atzeko ilaretan itzalik egon ez dadin eta, horrela, kolektore batzuek beste batzuekin ez dezaten oztopatu energiaren ekoizpena. Azkenik, kolektoreen **orientazioa** zuzena izan beharko da, eta azalera eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularrena egongo da.

Zirkuitu hidraulikoari dagokionez, ahalik eta biderik laburrena aukeratuko da, araudiaren zehaztapenei jarraiki eta kasu zehatz bakoitza kontuan hartuta (zortasunak, bateraezintasunak, etab.).

Horrela bada, eguzki-instalazio termikoen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Eguzki-erradiazioa.
- Distantziaren eskakizunak (kolektoreen artean, etab.)
- Estalkiaren egoera (antzinatasuna, egoera, neurriak, orientazioa, zortasunak, etab.).
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itzalak eta oztopoak.
- Instalazio hidraulikoa.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.

1.2.2.1.2 Estalkiko eguzki-instalazio termikoen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Estalkiko eguzki-instalazio termiko bat diseinatzeko muga edo baldintzatzaile nagusiak honako hauek dira:

- Estalkian erabilgarri dagoen azalera.
- Distantzia-irizpideak, beste zerbitzu batzuekiko edo eguzki-kolektoreen arteko interferentzia minimoa ziurtatzeko.



- Irisgarritasuna.
- Espazioaren plangintza.

Estalkiko eguzki-instalazio termikoetan ondoko neurri eta irizpideak hartuko dira kontuan:

- Neurri eta irizpide orokorrak
 - Eraikinaren energiari buruzko datuak ezagutu beharko dira (puntako potentzia, urtero eskatzen den energia, eskaera-kurba).
- Muntaketako euskarrien egiturak diseinatzeko neurriak eta irizpideak
 - Euskarri-egituraren dimentsioa kolektoreen fabrikatzailearen irizpidearen eta horien tamainaren arabera izango da.
 - Kolektoreen euskarrien ainguraketak materialaren eta estalkiaren baldintzetarako egokiak izango dira.
- Eguzki kolektoreak diseinatzeko eta antolatzekeo neurriak eta irizpideak
 - Eguzki-kolektoreak eguzki-izpiekiko ahalik eta perpendikularren orientatu beharko dira, ekoizpena maximoa izan dadin.
 - Kolektoreen arteko konexioa paraleloan, seriean edo mistoan egingo da, instalazioaren eskakizunen arabera.
 - Instalazio fotovoltaikoetan bezala, ahal dela, formatu planokideko antolamenduak aukeratuko dira, batez ere hainbat isurkiko estalkiak dituzten eraikinetan, inpaktu bisuala murrizteko eta integrazio arkitektoniko handiagoa lortzeko.
 - Eguzki-kolektoreen banaketak eta ezaugarriek instalazioa paisaian integratzea erraztu beharko dute. Horretarako, irizpide orientagarri hauek hartu beharko dira kontuan:
 - ~ Moduluen jarraitutasun bisuala gordetzearen, ordenarik gabeko antolamenduak eta etenak saihestuko dira.
 - ~ Abiapuntuko kotaren ikuspegitik ohiz kanpokoak diren makinak kentzea gomendatzen da, hau da, kotari dagokionez gainerako elementuekiko desberdintasun nabarmenak dituzten makinak kentzea, ikuslearen arreta erakartzen baitute.

1.2.2.2 Eraikuntza-fasea

Estalkiko instalazio fotovoltaikoaren kasuan bezala, eguzki-instalazio termikoen eraikuntza-fasean ere, arestian "1.1.3. Irizpide orokorrak" atalean aipatutako neurri orokorretan hautatu edo egokitu egin beharko dira jarraituko diren neurriak. Jarraian, eguzki-instalazio termikoetan bereziki ezarri beharreko neurriak adieraziko dira:

- Kolektoreen eremuko osagaiak tenperatura altuetara irits daitezkeela jakinik, materialen dilatazio termikorako lekua utzi beharko da. Gainera, profilak estalita ez geratzea gomendatzen da, eta, beharrezkoa denean, zulaketak egitea komeni da ura kanporatzea errazteko.
- Kolektorearen konexioak ez dira behartu behar, kasu batzuetan barne-osagaiak kaltetu baitaitezke.
- Lehendik dauden eraikinetan instalazioa finkatzeko zuloak egin behar badira, iragazgaitzeko lanetan adituak diren langileen laguntza beharko da akabera bikainaren berme osoa izateko.
- Hobe da kolektoreen erabilera eta instalazioa kolektoreei eusten dieten egituren instalazioa amaitu ondoren egitea.
- Teilatuko lana zatika egitea komeni da.
- Lan hauek burutzeko oso garrantzitsua da euririk egiten ez duen garaia aukeratzea.
- Eraikitzen ari diren bitartean eguzki-panel termikoak zeharkatuko dituen ur destilatua eta izotz-kontrako uraren nahasketak ustekabeen isurtzea edo ihes egitea saihesteko, gainazal iragazgaitz baten gainean egingo da lan, nahasketa hori erraz eta segurtasunez jaso ahal izateko eta zuzenean lurrera ez isurtzeko. Ondoren, baimendutako hondakin-kudeatzaile batek



kudeatu beharko ditu isurkiak, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta toxikoak baitira.

- Panel fotovoltaikoak garbitzeko, oso gomendagarria izango da produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.2.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko duela egiaztatzeko:

- Eguzki kolektoreak garbitzea.
- Hodien zirkuitua garbitzea.
- Bero-trukatzailea izotz-kontrakoarekin kargatzea.
- Instalazioa presurizatzea.
- Instalazioko airea purgatzea.
- Diseinuko baldintzak egiaztatzea: presioa eta emaria.
- Garbiketarako oso gomendagarria izango da produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.2.4 Ustiapen fasea

Eguzki-instalazio termikoaren ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.2.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Estalkietan jarriko diren instalazioak direnez, natura-ingurunearen gainean onorioak sortzeko aukerak oso txikiak dira; hala ere, jarduera horiek gauzatzean neurri hauek hartzea gomendatzen da:

- Kolektoreak ordeztu behar badira, behar bezala kudeatuko dira baimendutako kudeatzailearen bidez, indarrean dagoen legeriari jarraituz.
- Mantentze-lanetan eguzki-kolektore termikoak zeharkatuko dituen ur destilatuaren eta izotz-kontrako uraren nahasketak ustekabeen isurtzea edo ihes egitea saihesteko, substantzia horiek erraz eta segurtasunez biltzea ahalbidetuko duen azalera iragazgaitz baten gainean manipulatu dira, eta, ondoren, hondakinen kudeatzaile baimendu batek kudeatu beharko ditu modu egokian, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta toxikoak baitira.
- Hauts eta zikinkeriazko partikulak pilatzearen ondorioz panel fotovoltaikoak garbitu behar badira, oso gomendagarria izango litzateke garbiketarako produktu ekologikoak eta ingurumena errespetatzen dutenak erabiltzea.

1.2.2.5 Eraisteko fasea

Eguzki-instalazio termikoa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, eguzki-instalazio termikoa eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Eguzki-kolektoreak kentzea eta, ondoren, baita horiei eusten dieten egiturak ere.
- Kableen sistema desmuntatzea.
- Sistema hidraulikoa desmuntatzea.



- Instalazioa eraisten denean, eguzki-panel termikoak zeharkatzen dituen ur destilatuaren eta izotz-kontrako uraren nahasketak ustekabeen isurtzea edo ihes egitea saihestuko da, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta toxikoak baitira. Neurri horietan daude jarduera eremua iragazgaiztea edo zirkuitu osagarriak eraikitzea nahaste hori bidoietara edo biltzeko gailuetara ermateko, eta ondoren tratatzeko.

1.2.3 Energia eolikoa

1.2.3.1 Lur gaineko eolikoa

1.2.3.1.1 Diseinu-fasea

Lurzoruko instalazio eolikoaren diseinu-faseari dagozkion jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.3.1.1.1 Zortasunari buruzko aurretiazko azterlanak

Erabiltzen dituzten maiztasun eta modulazioengatik, parke eoliko baten funtzionamenduak eragina izan dezake telekomunikazio-zerbitzu batzuetan. Horregatik, instalazio eoliko batek aukeratutako lekuan dauden telekomunikazio-zerbitzuetan izan dezakeen eragina aztertu beharko da, emaitzak *mikrositing*-ean kontuan hartu ahal izateko.

Horrez gain, kokalekuari eragin diezaioketen inguruko aireportuetako aeronautika alorreko zortasunak aztertu beharko dira, kasu horretan erakunde eskudunaren baimena eskatu beharko baita.

1.2.3.1.1.2 Instalazioaren konfigurazioa

Layout edo *mikrositing*-aren diseinuan, aerosorgailu mota eta kokalekuan duen kokapena hautatzen dira, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko eta kanpoko eskakizunak mantentzeko (hornidura-bermea, beste zortasun batzuekiko interferentziarik eza, ingurumen-inpaktua, etab.).

Erabakiak, beraz, honako alderdi hauetan oinarritu beharko dira: kokalekuan hautemandako haizearen baldintzetan, egindako hegazti-faunaren eta kiropteroen azterketetan, paisaia-integrazioaren azterlanaren ondorioetan, telekomunikazio-zerbitzuekiko eta aeronautikako zortasunekiko balizko interferentzian eta lursailaren berezko beste murrizketa batzuetan, hala nola etxebizitzaren hurbiltasunean, kokapenera iristeko baliabideetan (bideak eta horien ezaugarriak), sare elektrikoaren lotura-puntuaren kokapenean, lursailen jabetzan eta abarretan.

Hortaz, instalazio eolikoaren konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Haizearen baldintzak.
- Distantzien eskakizunak (inguruan dauden etxebizitza edo antenak, haize-sorgailuen artean).
- Lurzoruen ezaugarriak ezagutzea.
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Aerosorgailuen arteko distantziak.
- Parke eolikoaren ekoizpen elektrikoa ebakutzea.
- Telekomunikazio-zerbitzuekiko interferentziarik eza.
- Interferentzia zortasun aeronautikoekin.
- Beste zortasunekiko interferentziarik eza.



1.2.3.1.1.3 Instalazio eolikoek eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Instalazio eoliko bat diseinatzeko muga edo baldintza nagusiak honako hauek dira:

- Instala daiteken gehieneko kapazitatea.
- Distantzien irizpideak, aerosorgailuen arteko gutxieneko interferentzia eta espero den ekoizpen handiena bermatzeko.
- Eremuaren mugak, lurzoruaren erabilera eta haren jabetza.
- Sarbidea eta barneko bideak.
- Sarera konektatzeko distantzia.
- Espazioaren plangintza.
- Distantziak (errepideak, autobideak, jabetza-mugak, linea elektrikoak, etab.).
- Zaratak eta/edo itzalen efektuek eragina jasan ditzaketen etxebizitzaren kokapena.
- Irratiko, radarreko eta nabigazio-argietako komunikazioei lotutako murrizketak.
- Ingurumen-arloko murrizketak.

Instalazio eolikoetan ondoko neurri eta irizpide hauek hartuko dira kontuan:

- Erabili beharreko teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
 - Kokalekuak ahalbidetzen duen makina motarik handiena erabiliko da (haizearen ezaugarrien eta baldintzatzaile teknikoek eta ingurumen-baldintzatzaileen arabera); izan ere, egungo testuinguru teknologikoan, lotura zuzena dago haize-sorgailuaren tamainaren eta sortutako potentzia eta energiaren artean; horrela, potentzia-balio berberak lor daitezke makina gutxiagorekin eta, beraz, ingurumen-inpaktuak eta lotutako azpiegituren kostua murrizten dira.
 - Lehentasuna izango dute haizearen aprobetxamenduan irtenbide tekniko eraginkorrenak erabiltzen dituzten aerosorgailuek, bai eta sareari kalitate handieneko energia emateko elektronika egokiena duten aerosorgailuek ere.
 - Makinen errotoak, ahal dela, hiru palakoak izango dira, bi palakoak eta pala bakarrekoak baino egokiagoak baitira.
- Bideen diseinurako neurriak eta irizpideak
 - Bat-bateko norabide- eta sestra-aldaketak saihesteko ahalegina egingo da, tamaina handiko elementuak garraiatzea errazteko, hala nola garabiak, palak eta dorrearen zenbait atal.
 - Nahiz eta maldak haize-sorgailuaren fabrikatzailearen esku egon, zeinak bideko maldak ezartzen baititu kasu murriztaileenerako, oro har, sarbideek eta barnealdeko bideek % 12tik beherako batez besteko malda izango dute, eta salbuespen gisa baino ez dira % 14tik gorakoak izango. Malda handiagoak baimendu ahal izango dira, baldin eta malda handitzeak trazaduren luzera murriztea edo lehendik dauden bideak aprobetxatzea badakar, ikusmen- eta ingurumen-inpaktua minimizatuz, baina horretarako dagozkion segurtasun-neurriak hartu beharko dira.
 - Oro har, bideak hormigoitzea saihestuko da, baina % 12tik gorako malda duten zatietan, baliteke beharrezkoa izatea zati txikiak hormigoitzea higadura saihesteko eta garraioen trakzioa hobetzeko.
- Muntaketa-plataformen diseinurako neurriak eta irizpideak
 - Plataformaren neurria haize-sorgailuen fabrikatzailearen irizpidearen eta haize-sorgailuaren tamainaren arabera izango da.
 - Teknikoki posible den kasuetan, muntaketa-plataformak bidea horien parte izateko moduan jarriko dira.
 - Plataformak mendi-mazelaren erdian kokatu behar badira, egokitzen jotzen bada, harribetak diseinatuko dira okupazio-azalera murrizteko.
- Zimenduen diseinurako neurriak eta irizpideak



- Aerosorgailu bakoitzaren diseinua, kokatzeko aukeratutako lurzorua ezaugarri geoteknikoetara egokituko da; horretarako, aurretik egindako azterketa geologikoa hartuko da kontuan.
 - Zimenduak bistara ez geratzea bilatuko da, landare-lurrez estalita, lehengoratzeko lanak erraztuta. Hori ezinezkoa bada, orografiaz baliatuta hormigoizko idulkia ezkutatu da, lurretik 20 cm baino gehiago irten ez dadin.
 - Diseinuaren fasetik bertatik, lurraren gaineko inpaktua eta lurzoru emankorraren eragina minimizatzen, instalazioetan hormigoia erabilera murriztuko duten irtenbideak aztertuko dira, betiere teknikoki bideragarria bada, eta hesiak eta egiturak zuzenean lurrean sartzeari lehentasuna emango zaio.
- Aerosorgailuak kokatzeko diseinuaren neurriak eta irizpideak
 - Haize-sorgailuek beren arteko distantziak mantenduko dituzte, bai haizearen norabide perpendikularrean, bai haizearekiko paraleloan, haize-sorgailuek beren estelengatik edo beste faktore batzuegatik oztoporik egin ez dezaten.
 - Haize-sorgailuen banaketak eta ezaugarriak instalazioa paisaian integratzen lagundu beharko dute. Hori lortzeko, irizpide orientagarri hauek hartu beharko dira kontuan:
 - ~ Ahal den neurrian, aerosorgailuen jarraitutasun bisualean antolamendu desordenatuak eta etenak saihestuko dira.
 - ~ Aerosorgailuen artean behar adina leku uztea gomendatzen da, lerro bisual jarraituak sortzen duen hesi-efektua saihesteko.
 - ~ Erliebe motarekin lotutako gomendio hauei jarraitu beharko zaie:
 - * Lur nahiko lauetan, ahal bada, distantziakide diren makinekin sare ortogonal itxurako banaketa errazak egitea gomendatzen da (lerroen barruan).
 - * Erliebe leuneko kokalekuetan, uhin txikiekin, aerosorgailuen banaketa egitura topografiko sinple horietara egokitzen saiatuko da oinplanoan, lurrean trazatzen diren lerroak nagusiak hausten dituzten makinaren posizioak saihestuz. Irudi nahasirik egin ez dadin, multzoka antolatzea komeni da.
 - * Lur malkartsuetan, makinaren posizioa gailur nagusiei jarraitzea gomendatzen da. Nolanahi ere, gainerako aerosorgailuekin alderatuta oso kota altuan edo baxuan daudelako lerroak nagusia hausten duten makinak instalatzea saihestu beharko da.
 - * Lurraldea ez zatitzeko, ahal den neurrian, dentsitateak modulatu eta ingurune naturalen antolamendu organikoak ezartzea bilatuko da, bai eta lur-zatien egituraren trazaturak eta horien erritmoak jarraitzea ere, sare hidrografikoa edo nekazaritza-inguruneetan dauden bideak etetea saihestuz.
 - * Ez zaie eragingo ondare-ondasunen esanahia, ikusizko nagusitasuna eta ondasunen ikuspegi nagusiak zaintzeko garrantzitsuak diren ikusmen-elementuei.
 - * Gertuko parke eolikoaren arteko antolaera morfologikoa koherentea izan beharko du, nolabaiteko ikusmen-harmonia lortzearren.
 - ~ Instalazio eoliko bera osatzen duten aerosorgailuek antzekoak izan behar dute motari eta tamainari dagokionez, frogatuta baitago ikusleak gaitzespen handiagoa sentitzen duela diseinu heterogeneoen aurrean. Era berean, instalazio eoliko bat baino gehiago batera ikusi ahal izatea posiblea denean ere, irizpide horri jarraitu beharko zaio.
 - ~ Instalazio eoliko bera osatzen duten aerosorgailuek norabide berean biratu beharko dute ahal den neurrian, frogatuta baitago leku berean biraketa-zentzu desberdina duten errotoak egotea deigarriagoa dela behatzailearentzat.
 - ~ Aerosorgailuen dorreetan ez da sareta metalikorik ezarriko, itxura hori industria-elementuekin lotzen baita, eta, horrez gain, hegazti-espezieentzat kaltegarriak izan daitezkeelako, haien barruan harrapatuta geratzeko arriskua dela-eta.
 - ~ Aerosorgailuen atal guztiak kolore neutroetan margotuko dira, zuriaren eta grisaren arteko gama baten barruan aukeratuta; izan ere, tonu horiek dira, antza denez,



makina zeruaren hondoan gehien lausotzen duten koloreak, AESaren (Aire Segurtasunerako Espainiako Agentzia) kontrako irizpidea salbu.

- ~ Pintura anti-islatzailea aplikatuko da, eguzkia paletan islatu ez dadin. Instalazio eolikoaren argiteria behar-beharrezkoa denera mugatu beharko da, eta parkearen barruan eta inguruan daudenekin sinkronismoa mantentzen saiatuko da.
- Instalazio osagarrien kokalekuari buruzko diseinuaren neurriak eta irizpideak
 - Makinen parkerako eta mantentze-lanetarako erabiliko den azalera honako baldintza hauek beteko ditu:
 - ~ Drainatze naturaleko saretik aldentuta egongo da.
 - ~ Zolata iragazgaitza izango du azpian.
 - ~ Efluentek/isurkiak biltzeko sistema bat izango du, olioaren eta erregaien eraginez lurzorua eta ura ez kutsatzeko.
- Ingurumen-arloko neurriak
 - - 1.1. atalean azaldutako neurri eta ohar orokor guztiez gain, 1.3.2. atalean deskribatutako aurretiazko azterlanak egin beharko dira, fauna kalteberena babesten dela eta parke eolikoak paisaia behar bezala integratzen direla bermatzeko.

1.2.3.1.2 Eraikuntza-fasea

Era berean, jarraian lur gaineko instalazio eolikoetan bereziki gauzatu behar diren neurriak adierazten dira:

- Parkea osatzen duten piezen tamainagatik, eta, gainera, pieza horiek ezarriko diren eremura garraiatzean sortzen diren zailtasunengatik, hainbat irizpide tekniko hartu behar dira kontuan garraioan:
 - Gutxieneko kurbadura-erradioak.
 - Maldak.
 - Zabalerak.
 - Zabalera gehigarriak.
- Garrantzitsua izango da laneko arriskuen prebentzioari buruzko gomendioak betetzea; izan ere, altueran lan egiteak, makina elektrikoekin lan egiteak eta instalazio hauen berezko beste ezaugarri batzuk, instalazio hauetako lana arrisku handikoa izatea eragiten baitute.

1.2.3.1.3 Martxan jartzeko fasea

Azpiestazioa eta kableatua abian jartzeko jarraitu behar diren funtsezko urratsen artean aipa daitezke begizko ikuskapena, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak, aktibatu aurreko egiaztapenak, tiro-probak eta kargaren egiaztapenak.

Martxan jartzeko probak turbina eolikoetan, zimenduetan eta sistema elektrikoaren osagaietan egingo dira, funtzionamendu seguru eta egokia frogatzeko.

Parke eolikoaren sarerako konexioa osatuta dagoela uste denean, parkeko turbina eoliko bakoitza martxan jartzeko, besteak beste, honako proba hauek egingo dira:

- Ikuskapen bisuala eta dokumentazioa.
- Konexioak eta sistema mekanikoak egiaztatzea.
- Turbina eolikoaren sorgailuaren proba, sarera konektatuta dagoen bitartean (ordu gutxi batzuk).
- Turbina eolikoaren sorgailuaren proba, sarea galtzen den bitartean.
- Aerosorgailuen bibrazio-proba.



- *Yaw* sistemaren proba.
- *Pitch* sistemaren proba.

Azpiegitura elektrikoa eta zimenduak abian jartzeko, besteak beste, proba hauek egingo dira:

- Ikusizko ikuskapena eta dokumentazioa.
- Konexioak egiaztatzea.
- Potentzia-sistemaren proba.
- Tentsioaren probak.
- Transformadoreak hozteko ekipoen probak.
- Kontrol-ekipoen probak.
- Hormigoiaeren eroankortasun-probak.
- Lurrerako konexioaren probak.

1.2.3.1.4 Ustiapen fasea

Planta eolikoaren ustiapen fasean, arestian irizpide orokorretan azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:

1.2.3.1.4.1 Ingurumenean integrazteko neurriak

Ustiapen faseko mantenurako lanetan instalazioen ingurunean dauden baliozko elementu naturalak eta kulturalak babesteari buruzko 1.1 atalean deskribatutako ingurumen-neurri orokorrez eta 1.3 atalean zehaztutako fase honetan egin beharreko azterlan espezifikoez gain, honako neurri hauek ere gehitu behar dira:

- Instalazio eoliko ezartzen den eremuko abeltzaintza-jarduerak tokiz aldatzea ez behartzeko, instalazioaren lursaila larreetarako erabiltzea bultzatuko da, hesi iraunkorrik jarri gabe, betiere abeltzaintza-jardueraren hurbiltasuna kontuan hartuta irtenbide hori teknikoki bideragarria bada.

1.2.3.1.5 Eraisteko fasea

Parke eoliko eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, parke eoliko eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea
- Palak, *hub*-a edo abatza, gondola edo kaxa eta dorrea kentzea.
- Kableatuaren sistema desmuntatzea.
- Elementu aurrefabrikatuak kentzea.
- Itxitura perimetrala kentzea.
- Zimendu guztiak eraistea (etxolak, itxitura perimetralak eta aerosorgailuak).
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.
- Zagor trinkotuaren geruzak kentzea.
- Landare-geruzarako lurak berrezartzea.
- Berrezarritako lurak goldatzea.
- Ingurumena leheneratzeko eta hondakinen kudeaketarako lanak 1.1.6 atalean azaldutako irizpide orokorren arabera egingo dira.



1.2.4 Energia geotermikoa

1.2.4.1 Diseinu-fasea

Instalazio geotermikoen diseinu-faseari dagozkion jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.4.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

- Instalazio geotermiko bat konfiguratzeko diseinu prozesua teknologia egokia eta instalazioaren osagai guztien kokagunea hautatzean datza. Instalazio geotermikoak, batzuetan, bero- eta hotz-sare baten parte izango dira (*district heating and cooling*), hornitzen duten eremuaren arabera. Instalazio motaren arabera, hodietarako konfigurazioak honako hauek izango dira: horizontala, bertikala edo *Slinky*, eta gainera, seriean edo paraleloan konektatu ahal izango dira. Bata edo bestea hautatzeko, kontuan hartuko dira erabilgarri dagoen lur-azalera, disipatu beharreko potentzia eta instalazioaren kostuak.

Horrela bada, instalazio geotermikoen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Tenperatura-gradienteak.
- Distantzien eskakizuna (hodien artean, etab.).
- Lurpeko baldintzak.
- Irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Oztopoak.
- Instalazio hidraulikoa.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.
- Hornitu beharreko eskari termikoa.

1.2.4.1.2 Instalazio geotermikoen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Instalazio geotermiko bat diseinatzeko muga edo baldintza nagusiak honako hauek dira:

- Erabil daitekeen azalera.
- Distantzien irizpideak, beste zerbitzu batzuekiko edo instalazioaren beraren osagaien arteko gutxieneko interferentzia bermatzeko.
- Irisgarritasuna.
- Espazioaren plangintza.
- Sarera konektatzeko distantzia.

Instalazio geotermikoetan ondoko neurriak eta irizpideak hartuko dira kontuan:

- Neurri eta irizpide orokorrak
 - Erakinaren energiari buruzko datuak ezagutu beharko dira (puntako potentzia, urtero eskatzen den energia, eskaera-kurba).
 - Ahal bada, trukagailuaren instalazioa lurperatutako beste zerbitzu batzuen eraginpeko eremuan kokatzea saihestuko da.
 - Beste zerbitzu batzuk trukagailuaren hodiekin gurutzatzen badira beti gaineratik joango dira; horrela, horiek konpontzeko lanak egin behar badira, inoiz ez da agerian geratuko lurperatutako trukagailuaren hodia. Hodi geotermikoaren goiko sortzailearen eta beste zerbitzuko beheko sortzailearen arteko distantzia 40 cm-tik gorakoa izango da.



- Gomendagarria da bi zerbitzuen artean babes-elementuak jartzea; polipropilenoazko plakak, fibrozementuzko plakak edo hormigoizko lauza bat, adibidez.
- Beste zerbitzu batzuekiko paralelo ezarrita baldin badago, 40 cm-tik gorako tartea gordeko da sortzaileen artean. Paralelismo kasuak ezin izango dira inoiz eman trukagailuaren konfigurazioaren barruan; hau da, instalazio geotermikoaren joaneko eta itzulerako kolektoreen artean ezin izango da inoiz beste zerbitzu bateko hodirik ezarri.
 - Putzuen artean gutxienez 8 metroko tartea egongo da.
 - Putzuen sakonera 100 eta 150 metro artekoa izango da.
 - Dimentsionamenduaren ikuspegitik instalazioa bideragarria bada (nahitaezko 30 kW-tik gorako instalazioetarako), Erantzun Termikoaren Test bat egingo da. Test hori lehenengo zulaketan egiten den saiakuntza bat da, lurraren propietateak zehazteko eta, horrela, instalazioaren dimentsionamendua bertan dagoen baliabide errealerara egokitu ahal izateko.
 - Diseinu-fasean, lurzoruak eta lurpeko urak babesteko neurriak sartu beharko dira, laneko fluidoek (uraren eta izotz-kontrakoaren arteko nahasketak, normalean) eta ondorengo lixibatuek ihes egin ez dezaten.
- Erabiliko den teknologia aukeratzeko neurriak eta irizpideak:
 - ~ Bero-ponparen zehaztapenek lurperatutako bero-trukagailuaren diseinu-parametro batzuk finkatzen dituzte, lurzoruarekin trukaturako beroa eta bero-trukagailuak zirkulatzen duen emaria zehazten dizkigutelako, eta sistemaren errendimendua potentzia-tenperatura ezaugarri kurben arabera finkatzen dutelako.
 - ~ Lurperatutako bero-trukagailuaren zirkulazio-ponpa aukeratzeko, hautatutako bero-ponpak finkatutako emaria eta trukagailuaren adar kaltegarrienaren presio-erorketa hartuko dira kontuan. Aplikazio hauetarako bero-ponpen eredu askok lurperatutako begiztarako zirkulazio-ponpa bat daramate barruan.
 - ~ Lurpean dagoen bero-trukagailutik zirkulatzen duen fluidoa izotz-kontrako ura edo ura da, eta diseinuaren mugako tenperaturak baldintzatzen du bata hala bestea aukeratzea. Horrela bada, izotz-kontrakoa aukeratu da, baldin eta diseinuan aurreikusten bada trukagailu geotermikoak izozteko arriskua izan dezakeela (berokuntzaren funtzionamendu handia, lurraren tenperatura hotzak, etab.). Gainera, fluidoa aukeratzeko unean honako datu hauek hartuko dira kontuan: transferentzia termikoaren ezaugarriak, izozte-puntua, marruskaduragatiko presioaren eskakizunak eta korrosibitatea, toxikotasuna eta sukoitasuna.
 - ~ Arreta berezia jarriko da hodian kalitatea ahalik eta onena izan dadin, instalazioaren zati hori konpontzeak edo ordezteak konplexutasun eta kostu handia baitakar berekin, instalazioaren gainerako zatiekin alderatuta.
 - ~ Oro har, hodian materiala polietilenoazkoa (PE) eta polibutilenoazkoa (PB) izango da; izan ere, biak malguak eta aldi berean erresistenteak dira eta beroari esker fusio bidez batu daitezke, hodiak berak baino lotura sendoagoak sortzeko.
 - Zulaketak diseinatzeko neurriak eta irizpideak
 - ~ Instalazioan beharko diren putzuen kopuruari dagokionez, garrantzitsuena bero-ponparen potentzia ezagutzea izango da, eta potentzia horretan eta haren datu teknikoetan oinarrituta (COP, ERR eta laneko tenperaturak), aurreikusitako eskaria asetzeko lursailetik atera beharreko potentzia kalkulatu da.
 - ~ Zulaketen kokapenaren oinplanoa egin beharko da.
 - ~ Zulaketa-sistemaren plangintza egokia antolatzeke, zuloen sekzioa eta sakontasunaz gain, zulaketan zehar zeharkatuko diren akuiferoen aurreikuspena definituko dira.
 - ~ Zulaketak modu estankotan ziztatuko dira, eta horrela ezingo dira bete lixibiatuak sor ditzaketen material ez-geldoezin.
 - ~ Zulaketen eta inguruko beste jabetza mugakide batzuen artean gutxienezko tartea utzi behar da.
 - ~ Lurraren baldintzen arabera (kohesio txikia, oso gogorra, etab.), hodiaren sakonera aldatuko da.
 - ~ Zulaketen sakonera kontuan hartuko da.



- Betegarri geotermikoa diseinatzeko neurriak eta irizpideak
 - ~ Substratuaren baldintza hidrogeologikoez mugatuko dute erabiliko den betegarri mota eta hura gauzatzeko modua.
 - ~ Fluido bero-eramailearen eta lurraren arteko transmisio termikoa erraztu beharko da, ahalik eta erresistentzia termiko txikiena emanez.
 - ~ Trukagailu geotermikoaren eta lurraren arteko finkapen eraginkorra ziurtatuko da, eta horrela, haien arteko bero-trukea ahalik eta eraginkorrena izatea lortuko da.
 - ~ Zunda lurraren esfortzu mekanikoetatik babestuko da.
 - ~ Zeharkatutako ur-maila desberdinak isolatuko dira, akuiferoen arteko komunikazioa gerta ez dadin.

1.2.4.2 Eraikuntza-fasea

Planta geotermiko bat eraikitzeke, aurrez "Irizpide orokorrak 1.1.3." atalean aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek ere aplikatu beharko dira:

- Zulaketak egitean honako neurri hauek hartuko dira kontuan:
 - Lurzoru-mota bakoitzerako teknologiarik egokiena erabiliz egingo da zulaketa (errotoperkutsioa, lohiekin egindako zulaketa, aldi berean tutua sartzeko sistemak, etab.).
 - Ahal dela, zulaketa-lanekin batera jarriko da babesa eta hodi metalikoa eta obra amaitzean berreskuratu ahal izateko bitarteko egokiak erabiliko dira.
 - Babesgarria berreskuratu ezin bada, zulatzaileak hodiak sartu ondoren egingo ditu putzuak egokitzeko lanak, eta soberako babes-hodia moztuko du.
 - Zulaketaren lehen metroetan hodi metalikoa sartu behar bada geruza organikoaren muga, eraldatutako geruza eta betegarri antropikoak egonkortzeko eta lanak hasi ahal izateko, erabiliko den hodi metalikoaren luzera ahalik eta txikiena izango da. Helburua da kolektoreen zanga egin ondoren hodi horiek errazago ateratzea eta zunda geotermikoak ez kaltetzea.
 - Zulaketak egiteko makina espezializatuak erabili beharko dira.
 - Zulaketetan tutuak jarriko dira lur egonkorrera iritsi arte, eta ezponden egonkortasuna bermatzeko beharrezkoak diren zuloak egingo dira.
 - Fluido sakonek tokiko florari, faunari eta baliabide hidrikoei eragin diezaieketen edo toxikoak izan daitezkeen isuriak eramateko arriskua dagoenez (azido sulfurikoa edo sufrea, besteak beste), zulaketa-lanetan egon daitezkeen substantzia toxikoen isuriak monitorizatu beharko dira, eta horrela, sortutako inpaktua zuzentzeko neurriak aplikatzeko denbora gehiago izango da.
- Hagatxo-multzoa kendu eta berehala zunda geotermikoak sartuko dira zulaketan, eta zunda horiek behar adina ur izango dute lanean arriskurik gabe jartzeko, zundaketaren posizioaren arbera.
 - Zundak grabitatearen bidez sartuko dira, dela eskuz, dela desbiribilkagailu bat edo beste gailu mekanikoren bat erabiliz.
 - Hodiak ez kaltetzeko moduan manipulatu dira. Horretarako, zunda zulaketaren erditik sartuko da, eta ez du ukituko babesteko edo ahokatzeko hodi metalikoarekin.
 - Hodien arteko soldadurek hermetikoak eta lan-presioaren aurrean erresistenteak izan behar dute.
 - Hodi ingurutzalearen eta harriaren arteko lotura hermetikoa izango da, betegarri geotermikoa erabilia, bero-transferentzia ona ziurtatzeko eta zulaketa ur-fluxuetatik isolatzeko.
- Zangak egiten direnean honako neurri hauek hartuko dira kontuan:
 - ~ Zulaketa bertikalen joaneko eta itzulerako kolektoreetarako zangen kasuan, lanak instalatutako hodi bertikalak eta babesteko metalezko hodiak kaltetu gabe egingo dira.



- ~ Zanga amaitu eta gero, zulaketen hodi babesgarria moztu edo kenduko da.
 - ~ Beroa behar bezala transmititzen dela eta hodietan kalterik ez dagoela ziurtatzen duen betegarri on bat egiteko, zangaren hormak eta hondoa findu behar dira, hau da, zangaren beheko aldean dauden harriak kendu behar dira, hodie kalterik ez egiteko.
 - ~ Hondar-ohea, dagokion sekzio-tipoaren arabera.
 - ~ Betegarria hondeaketatik datozen eta aurretik hautatu diren materialekin osatuko da (ertz zorrotzik gabe, 5 cm baino gutxiagoko diametroko materialekin, etab.). Betegarria lodiera txikiko geruzatan egingo da, trinkotze-maila handiagoa lortzeko, eta horrela, lurzoruko hezetasuna handituko da eta aire-edukia murriztea lortuko da.
 - ~ Ez da sekula hormigoia zabalduko edo zolarria ezarriko trukagailu horizontala instalatzen den azaleran, bero-truke egokia ziurtatzeko helburuarekin.
- Lurzoruan hondeatzean aurreikusi gabeko edozein anomalia (instalazioak, harriak...) edo hustuketaren mugak gainditzen dituzten eraikuntza-lanak aurkitzen direnean, zulaketarekin jarraitu aurretik jakinaraziko da.
 - Zimenduak ezartzeko zorua aurkitzeko egindako hondeaketetan, obraren zuzendaria arduratuko da zulaketaren hondoko kota adierazteaz, eta obrako kota hori agertutako materialaren arabera zehaztuko du.
 - Ura ez da sartuko hondeatutako zangetan, eta, saihestu ezin bada, sartu bezain laster hustuko da. Jariatze-uretatik datozen edo maila freatikoa azaleratzearen ondorioz sortzen diren obretako ur horiek behar bezala tratatu beharko dira dekantatzeko eta iragazteko sistemen bidez kanpora isuri baino lehen. Horrela, uren egoera fisiko-kimikoak eta kalitatea bermatuko dira, inguruko lurzorua eta hurbileko baliabide hidrologikoak, lurrazalekoak zein lurpekoak, ez kutsatzeko.
 - Beharrezko neurriak hartuko dira hondeatutako materialak edo bestelakoak zanga edo putzura ez erortzeko.
 - Oso garrantzitsua da detritua behar bezala ebakutzeari; beraz, zulatzaileak beharrezko elementuak aurreikusi beharko ditu: zangak, lohi-putzuak, xukatze-ponpa, inguruko eraikuntza-elementuak estaltzeko plastikoak, etab.
 - Lan hauek burutzeko ez da euri ugari garairik aukeratuko.
 - Lan-arriskuen prebentzioari dagokionez aplikatu beharreko araudia beteko da.
 - Ahal den guztietan, instalazio osagarriek okupatutako eremuak espezie autoktonoak erabilia landareztatuko dira, eta lurzorua biluzik dagoen aldia ez da luzea izango, eremu horretan espezie inbaditzaileak ezar ez daitezen.

1.2.4.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri baino lehen, ondoko prozesu eta egiaztapen hauek gauzatu behar dira instalazioak ondo funtzionatuko duela egiaztatzeko:

- Hodien zirkuitua garbitzea.
- Instalazioko airea purgatzea.
- Diseinuko baldintzak egiaztatzea: presioa eta emaria.
- Bero-trukatzailea izotz-kontrakoarekin kargatzea (beharrezkoa bada).
- Instalazioa presurizatzea.
- Bero-ponpa martxan jartzea eta parametroak egiaztatzea.

1.2.4.4 Ustiapen fasea

Instalazio termikoaren ustiapen fasean aurretiaz irizpide orokorretako atalean azaldutakoez gain, arreta berezia eskaini beharko zaie ondoko jardunbide egoki hauei:



1.2.4.4.1 Ingurumenean integratzeko neurriak

Ustiapen faseko mantenurako lanetan instalazioen ingurunean dauden baliozko elementu naturalak eta kulturalak babesteari buruzko "1.1.5 Irizpide orokorrak" atalean deskribatutako ingurumen-neurri orokorrez gain, honako premisa hauek onartu behar dira:

- Laneko fluidoak ordezkatu behar badira, ingurumen-jardunbide egokiak hartuko dira fluido horien manipulazioari eta tratamenduari dagokienez. Lan-eremua behar bezala iragazgaitu beharko da isuriak saihesteko. Beharrezkoa izanez gero, zirkuitu osagarriak egingo dira fluidoak biltegitzeko gailu estankotara eramateko, eta, ondoren, baimendutako kudeatzaile batek kudeatu beharko ditu.

1.2.4.5 Eraisteko fasea

Instalazio geotermikoa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, instalazio geotermikoak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea.
- Hodien sistema kentzeko zangak berriz irekitzea.
- Kableatuaren sistema desmuntatzea.
- Gainerako osagaiak kentzea.
- Landare-geruzarako lurak berrezartzea.
- Instalazioa eraisten denean, instalazio geotermikoak zeharkatzen dituen fluidoak isurtzea saihestuko da, osagai horiek giza osasunerako eta ingurumenerako kaltegarriak eta arriskutsuak baitira. Neurri horietan daude jarduera eremua behar bezala iragazgaitzea edo zirkuitu osagarriak eraikitzea nahaste hori bidoietara edo biltzeko gailuetara eramateko, eta ondoren tratatzeko.

1.2.5 Biomasaren energia

1.2.5.1 Biomasa termikoa

Atal honetan, biomasa termiko bidezko autokontsumoko instalazioak aurreikusten dira, eta ez eskala handiko ekoizpeneko instalazioak, Energia Berriztagarrien LPSean aurreikusita ez daudenak:

1.2.5.1.1 Diseinu-fasea

Biomasa termikoko instalazioen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.5.1.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Biomasa termikoko instalazio bat konfiguratzeko diseinu-prozesua, teknologia egokia aukeratzea eta instalazioaren osagai guztien kokalekua hautatzean oinarrituko da. Biomasa termikoko instalazioak, batzuetan, bero- eta hotz-sare baten parte izango dira (*district heating and cooling*), hornitzen duten eremuaren arabera.

Horrela bada, biomasa termikoko instalazioen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:



- Baliabideen eta/edo hurbileko erregai-hornitzaileen eskuragarritasuna.
- Elementu nagusiak kokatzeko behar den tokiaren erabilgarritasuna (galdara, siloa, inertzia-biltegia, etab.).
- Silorako irisgarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Oztopoak.
- Instalazio hidraulikoa.
- Beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea.

1.2.5.1.1.2 Biomasa termikoen instalazioen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Biomasa termikoko instalazio bat diseinatzeko muga edo baldintza nagusiak honako hauek dira:

- Azalera erabilgarria.
- Distantzien irizpideak, beste zerbitzu batzuekiko edo instalazioaren beraren arteko interferentzia minimoa bermatzeko.
- Irisgarritasuna.
- Espazioaren plangintza.

Biomasa termikoko instalazioetan ondoko neurri eta irizpideak hartuko dira kontuan:

- Neurri eta irizpide orokorrak
 - Energia jasoko duen eraikinaren energiari buruzko datuak ezagutu beharko dira (potentziala, urtero eskatzen den energia, eskaera-kurba, etab.).
- Erabili beharreko teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
 - Galdarak errendimendu handikoak izango dira, eta isolamendu termiko eraginkorra, sugarraren itzuleraren aurkako babesa, erraustak garbitzeko sistema, presio- eta tenperatura-neurgailuak, errendimendu ona, erabili beharreko erregairako egokia, etab. izango ditu.
 - Galdara elikatze sistemak egokia izan beharko du hautatutako erregaiaren ezaugarri teknikoetarako, baita hainbat erregai motatarako bateragarria ere.
- Ingurumen arloko neurriak eta irizpideak
 - Keak husteko sistemak emisioen arloan indarrean dagoen legeria bete beharko du, eta iragazteko sistema egokiak integratuta izan beharko ditu igorritako emisioek legearekin bat datoze bermatzeko (partikulen eta beste substantzia batzuen edukiari dagokionez, hala nola konposatu nitrogenatuen edo sufre-konposatuen edukiari dagokionez), bai eta airearen kalitatea funtsean aldatzen ez dela bermatzeko.
 - Hondakinak (erraustak) jasotzea eta biltegitratzea erraztuko duen kudeaketa sistema egokia izango du.

1.2.5.1.2 Eraikuntza-fasea

Biomasa termikoko planta bat eraikitzeke, "Irizpide orokorrak 1.1.3." atalean aurretik aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek aplikatu beharko dira:

- Hodi bero-eroaleen isolamendua ezin izango da eten eraikinaren egiturazko elementuak zeharkatzean.

1.2.5.1.3 Martxan jartzeko fasea

Sistema martxan jarri aurretik, honako prozesu eta egiaztapen hauek egin beharko dira instalazioaren funtzionamendua egokia dela ziurtatzeko:



- Ekipoen eta aparatuen funtzionamenduari buruzko datuak jasoko dira, eta instalazioaren amaierako dokumentazioan sartuko dira.
- Proiektuan edo memoria teknikoan agertzen diren funtzionamenduari buruzko datu nominalak eta funtzionamenduari buruzko benetako datuak erregistratuko dira.
- Hodi-sareak prestatzea eta garbitzea.
- Estankotasunaren eta erresistentzia mekanikoaren probak.
- Ihesen bat detektatuz gero, ihesak konpontzea.
- Dilatazio askeko probak.
- Aire-hodien sareak jasotzeko probak.
- Tximinien estankotasun-probak.
- Diseinu-baldintzak egiaztatzea: presioa eta emaria.
- Instalazioa presurizatzea.
- Errekuntzaren doikuntzak.

1.2.5.1.4 Ustiapen fasea

Biomasa termikoko instalazio baten ustiapen fasean, irizpide orokorretan arestian azaldutakoez gain, arreta berezia jarri beharko zaie honako jardunbide egoki hauei:

1.2.5.1.4.1 Biomasa-horniduraren plangintza

Biltegitratze-silo bat duten galdaretan, honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Siloa urte batean zenbat aldiz betetzen den alde batera utzita, siloak, tamainari dagokionez, urteko karga-kopuruari buruz aplikatzen zaion araudia bete beharko du, eta egokia izango da siloaren neurriak definitzean urteko karga kopurua gutxitzea bilatzea.
- Erregai-kontsumoaren jarraipen egokia egin beharko da; telekontrol-sistemak daude, erregai-hornitzailearekin alde aurretik behar bezala kudeatzeko abisuak eman ditzaketanak. Kontsumitu gabeko eta kontsumitzea aurreikusten den bioerregaiaren arabera, asteko ikuskapenean (erabiltzaileak egin dezake) aurreikusitako biomasa-beharrak kalkulatu dira, eta abisua emango zaio hornitzaileari behar besteko aurrerapenarekin.
- Edonola ere, ikuskapen bisuala egitea komeni da neurketak egiaztatzeko.
- Biltegitratze-siloaren hezetasuna kontrolatu beharko da, biomasan hezetasuna baldin badago, instalazioaren errendimendua murriztuko baita.
- Erregaia baso-jatorrikoa bada, modu jasangarrian kudeatutako ustiategietatik etorri behar da, eta erregaia ingurumen-ziurtapeneko sistemen bidez egiaztatu behar da.

1.2.5.1.4.2 Ingurumenean integratzeko neurriak

1.1 atalean deskribatutako ingurumen-neurri orokorrez gain, ustiapen faseko mantentze-lanetan instalazioen ingurunean dauden baliozko elementu naturalak eta kulturalak babesteari buruzkoak, honako premisa hauek hartu beharko dira kontuan:

- Instalazioak funtzionatzen duen bitartean sortutako errauntsak behar bezala kudeatu beharko dira. Alabaina, biomasa termikoa autokontsumoari oso lotuta dagoenez, erraunts horiei balioa emateko modu eraginkorra izango da ongarri gisa erabiltzea laborantza-lurretan, baratzeetan eta etxeko landareetan; izan ere, errautesek potasio, fosforo, magnesio eta kaltzio ugari dituzte eta substratuak zuzentzeko eta aberasteko gaitasuna baitute.

1.2.5.1.5 Eraisteko fasea

Biomasa termikoko instalazioa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.



Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, biomasa termikoko instalazioak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioaren deskonexioa.
- Galdara eta gainerako osagaiak desmuntatzea eta kentzea.
- Kableen sistema kentzea.
- Sistema hidraulikoa desmuntatzea.

1.2.5.2 Biomasa elektrikoa

1.2.5.2.1 Diseinu fasea

Biomasa elektrikoko instalazioen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:

1.2.5.2.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Elektrizitatea sortzeko biomasaren instalazio bat konfiguratzeko diseinu-prozesua, teknologia egokia aukeratzea eta instalazioaren osagai guztien kokalekua hautatzean oinarrituko da.

Horrela, biomasa elektrikoko instalazioen konfigurazioa diseinatzean, gutxienez alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Baliabideen eskuragarritasuna.
- Distantzien eskakizunak (galdara, siloa).
- Irigarritasuna.
- Biomasa elektrikoko instalazioaren produkzio elektrikoa ebakutatzea edo hustea.
- Hondar-beroaren aprobetxamendua.
- Baldintza meteorologikoak
- Oztupoak.

1.2.5.2.1.2 Biomasa elektrikoko instalazioen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Hauek dira biomasa elektrikoko instalazio bat diseinatzeko murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Erabilgarri dagoen azalera.
- Distantzien irizpideak, beste zerbitzu batzuekiko eta instalazioaren beraren gutxieneko interferentzia bermatzeko.
- Eremuaren mugak, lursailaren erabilera eta haren jabetza.
- Ebakuzio elektrikoko lineak.
- Hondar-beroak berreskuratzeko sistemak.
- Sarbidea eta barruko bideak.
- Espazioaren antolamendua.
- Ingurumen arloko murrizketak.
- Kultura-ondareko ondasunak.

Elektrizitatea sortzeko biomasa-instalazioetan, honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan:

- Erabiliko den teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
 - Pilaketa eremua edo zabalgunea kontsumituko den biomasaren arabera dimentsionatu beharko da, nolabaiteko autonomia izan dezan.



- Bero-sorgailuek kalitate onekoak izan behar dute: isolamendu termiko eraginkorra, sugarraren itzuleraren aurkako babesa, erraustsak garbitzeko sistema, presioa eta tenperatura neurtzeko gailuak, erabilitako erregairako egokiak, errendimendu handikoak, etab.
- Bero-sorgailua erre nahi den biomasaren arabera hautatuko da.
- Turbinak iraupen maximoa izateko ezaugarriak izan beharko ditu (oxidazioarekiko erresistentea, etab.).
- Instalaziotik gertu dauden erabiltzaileek hondar-beroa aprobetxatu ahal izatea kontuan hartuko da.
- Keak iragazteko sistemak emisio atmosferikoen arloan indarrean dagoen legeriaren arabera hautatu beharko dira beti, galdararen errekuntza-bolumenen arabera, eta sortutako isurketek legedia betetzen dutela bermatu beharko da (partikulen eta beste substantzia batzuen edukiari dagokionez, hala nola konposatu nitrogenatuen edo sufre-konposatuen edukiari dagokionez), bai eta airearen kalitatea funtsean ez dela aldatzen bermatzeko.
- Biomasako zentral elektrikoek ura erabiliz hornitutako hozte-sistemak erabiltzen dituztenez, isurketa-uren baldintzak kontrolatu eta erregulatzeko sistemak ezarri beharko dira, haien tenperatura eta beste parametro fisiko-kimiko batzuk bat etor daitezen dagokion isurketa-baimenean eta Plan Hidrologiko aplikagarrian ezarritakoarekin, zero isurketarik gabeko instalazioen kasuan.

1.2.5.2.2 Eraikuntza-fasea

Biomasa elektrikoko planta bat eraikitzeko, "Irizpide orokorrak 1.1.3." atalean aurretik aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek aplikatu beharko dira:

- Hodien arteko soldadurek hermetikoak eta lan-presioarekiko erresistenteak izan behar dute.
- Soldatutako konexioak erabiltzea lehenetsiko da bridak erabiltzearen aurretik. Kasu guztietan egoki zigitatu beharko dira.
- Ekipoen eraikuntza-materialek egokiak izan behar dute jasan beharreko presio- eta tenperatura-baldintzei aurre egiteko.

1.2.5.2.3 Martxan jartzeko fasea

Azpiestazioa eta kableatua abian jartzeko funtsezko urratsen artean egongo dira ikuskapen bisuala, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak, aktibatu aurreko egiaztapenak, tiro-probak, etab.

Sistema martxan jarri aurretik, honako prozesu eta egiaztapen hauek egin beharko dira instalazioaren funtzionamendu egokia ziurtatzeko:

- Ekipoen eta aparatuen funtzionamenduari buruzko datuak jasoko dira, eta instalazioaren amaierako dokumentazioan sartuko dira.
- Proiektuan edo memoria teknikoan agertzen diren funtzionamenduari buruzko datu nominalak eta funtzionamenduari buruzko benetako datuak erregistratuko dira.
- Hodi-sareak prestatzea eta garbitzea.
- Estankotasunaren eta erresistentzia mekanikoaren probak.
- Ihesen bat detektatuz gero, ihesak konpontzea.
- Dilatazio askeko probak.
- Aire-hodien sareak jasotzeko probak.
- Tximinien estankotasun-probak.
- Diseinu-baldintzak egiaztatzea: presioa eta emaria.
- Instalazioa presurizatzea.
- Elementu elektromekanikoak egiaztatzea.



- Konexioak eta komunikazioak egiaztatzea.
- Segurtasuneko eta larrialdietako sistemen kate-maila bakoitza egiaztatzea.

1.2.5.2.4 Ustiapen fasea

Biomasa elektrikoko planta baten ustiapen fasean, irizpide orokorretan alde zuzenetik azaldutakoek gain, arreta berezia jarri beharko zaie honako jardunbide egoki hauei:

1.2.5.2.4.1 Ingurumenean integrazteko neurriak

1.1.5.3 atalean adierazitako ingurumena babesteko neurri orokorrez gain, honako kontrol hauek ere egin beharko dira, horrelako instalazioak ustiatu eta mantendu bitartean ingurumenean ahalik eta eragin txikiena izango dela bermatzeko:

- Atmosferara igortzen diren isurketen mailaren jarraipena, indarreko legerian eta Ingurumen Baimen Integratuan ezarritakoarekin bat etor dadin.
- Instalazioaren inguruan soinu-mailen jarraipena egitea.
- Efluente likidoen jarraipena, isurketa-baimenean eta Plan Hidrologikoan ezarritakoaren arabera.
- Hondakinen kudeaketaren jarraipena. Biomasa termikoari buruzko atalean adierazi den bezala, sortutako errautsei balioa emateko irtenbide on bat izango da ongarri gisa erabiltzea laborantza-lurretan, baratzeetan, soroetan eta abarretan. Beraz, hondakin horiek nekazaritza-sektorearekin zerikusia duten partikularren edo enpresen esku jarri ahal izango dira, bai eta medegarriak, ongarriak eta simaurrak fabrikatzen dituzten enpresen esku ere. Halaber, errautsak ekoizpen-katera itzul daitezke zementurako Klinkerra fabrikatzean.
- Aurreikusitako sistemen ezarpen-mailaren jarraipena egitea (kalitatea, ingurumena, hornitzaileentzako eskakizunak eta baso-kudeaketa jasangarriari buruzkoak). Lehentasunez, ekoizpen elektrikoan erabilitako nekazaritzako eta basogintzako baliabideak modu jasangarrian kudeatutako baso eta eremuetatik etorri beharko du, ingurumen-ziurtapeneko hainbat sistemaren bidez balioztatuta.

1.2.5.2.5 Eraisteko fasea

Biomasa elektrikoko instalazioa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, biomasa termikoko instalazioak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea.
- Bero-sorgailuaren eta lurrun-zikloaren osagaiak desmuntatzea.
- Instalazioko gainerako osagaiak kentzea.
- Kableen sistema kentzea.
- Aurrefabrikatutako elementuak kentzea.
- Itxitura perimetrala kentzea.
- Zimenduak eraistea.
- Instalazioa eraisten den bitartean laneko fluidoak isurtzeko arriskua dela-eta, prebenitzeko neurriak hartuko dira.



1.2.6 Energia ozeanikoa edo itsas energia

1.2.6.1 Diseinu-fasea

Hauek dira energia undimotrizen instalazioen diseinu-faseari lotutako jardunbide osagarri egokiak:

1.2.6.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Energia undimotrizatzen edo olatuen energia ekoizteko instalazio bat konfiguratzeko diseinu-prozesua, erabili nahi den teknologia aukeratzea eta instalazioa ezartzeko hautatutako kokalekuan izango duen kokapena hautatzean oinarrituko da, ahalik eta energia-ekoizpen handiena lortzeko moduan, eta, aldi berean, kanpoko eskakizunei eusteko moduan (horniketaren bermea, beste zortasunekiko interferentziarik ez egotea, ingurumen-inpaktua, besteak beste).

Aipatu behar da energia undimotrizaren ekoizpena prototipo-fasean dagoela oraindik, eta konfigurazio ugari badaude ere, bakar batek ez duela lortu konfigurazio egokiena definitzeko adinako heldutasuna. Hala ere, azterketek diotenez, Euskadin energia undimotrizatzen edo olatu-energiak duen potentziala portuetako kai-muturretan edo dikeetan biltzen da nagusiki, baita BiMEP bezalako proiektu berezi batzuetan ere.

Kai-muturretako eta portuetako instalazio undimotrizatzen lehorreko instalazioak izango dira. Horren adibide da olatu-energia aprobetxatzeko Mutrikuko instalazioa. Proiektu berezien eremuak, aldiz, offshore dira, eta gure azterketatik kanpo geratzen dira, ez baitira Euskal Autonomia Erkidegoaren eskumenekoak. Hortaz, energia bera izan arren, faseak desberdinak izango dira instalazioen kokalekuaren arabera.

Hala eta guztiz ere, edozein motatako instalazio undimotrizen edo olatuen energia sortzeko instalazioaren konfigurazioa diseinatzean, gutxienez honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Distantzien eskakizunak (beste zortasun batzuekin, gailuen beraien artean, etab.).
- Lursailen jabetza ezagutzea.
- Irigarritasuna.
- Baldintza meteorologikoak.
- Itsas baldintzak.
- Energia undimotrizaren instalaziotik ekoizpen elektrikoa hustea.

1.2.6.1.2 Instalazio undimotrizen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Hauek dira instalazio undimotrizatzen edo olatuen energia baliatzeko instalazio bat diseinatzekeo murriztapen edo baldintzatzaile nagusiak:

- Olatuen baldintzak.
- Instala daitekeen gehieneko kapazitatea.
- Eremuaren mugak, lursailaren erabilera eta haren jabetza.
- Espazioaren plangintza.
- Ingurumen-arloko murrizketak.
- Sarera konektatzeko distantzia.

Instalazio undimotrizatzen honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan:

- Erabiliko den teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
 - Energia undimotrizatzen prototipo-fasean dago oraindik eta, ondorioz, teknologietako ezin ez da jo guztien artean egokientzat energia elektrikoa ekoizteko.



- Denetan soluzio tekniko eraginkorrenak dituen teknologia aukeratuko da, batez ere olatuen energia aprobetxatzeko.
 - Instalazioek jasan behar dituzten baldintzei aurre egiteko prest egongo dira (tenperatura, gazitasuna, hezetasuna, etab.).
 - Elementu elektromekanikoak (turbina, sorgailua) pieza batzuetan instalatuko dira eta hauek hormigoi armatuarekin aurrefabrikatu ahal izango dira eraikuntza prozesua errazteko.
- Energia husteko linea eta kanalizazio elektrikoak diseinatzeko neurriak eta irizpideak
 - Lehorrean energiaren banaketa-linea elektrikoek inpaktuak sortuko dituzte kostaldeko zerrendaren paisaia-kalitatean, eta inpaktu horiek oso garrantzitsuak izan daitezke, esparru horietan dagoen turismo-harreman estua dela-eta. Horrenbestez, linea hauen diseinuak eta lurzoruan izango duen banaketak bisualki paisaian integratuta egon beharko dute, gainera, lineak bikoiztea saihestuko da eta gehien bisitatutako eremuetatik ahalik eta urrutien kokatzea bilatuko da.
 - Instalazioa diseinatzeko eta antolatzekeo neurriak eta irizpideak
 - Gailuak olatuen energia ahalik eta gehien aprobetxatzeko moduan orientatu beharko dira.
 - Dike batean integratuko diren instalazio undimotrizetean, dikeak berak baldintzatuko ditu. Horrek esan nahi du ezen, instalazioaren definizio geometrikorako, olatuak dikearen kokalekuraino nola hedatzen diren aztertu beharko dela.
 - Diseinuaren fasean, kostaldeko uren kalitatean eraginik ez izateko neurri egokiak sartuko dira, hala nola lehorreko lanak egiteko ur-hesi berrerabilgarriak eta birziklagarriak erabiltzea, uren uhertasuna areagotzea eragotziko dutenak, bai eta obretako urak eta makineriaren beste fluido batzuk isurtzea ere. Ahal den neurrian, dragatzeak ez egiteko ahalegina egingo da, hauek ekosistemetan eta itsas espezieetan eragiten dituzten inpaktuak larriak baitira.
 - Dike bakoitzaren ezaugarri ekosistemikoen arabera balioztatuko da lehorreko lanak egitean kostaldeko flora eta fauna babesteko neurriak hartzeko beharra, konponbide eraginkorrak planteatuz, kaltetuak izan daitezkeen banakoak lekualdatzea, kasu.
 - Euste-gailuak (saretak) jarriko dira ura sisteman sartzeko ahoan, turbinetara irits daitezkeen arrain-faunaren heriotza-tasa saihesteko. Gailu horien argi-neurria dikeen inguruan bizi diren espezieak kontuan hartuta kalkulatu beharko da. Horrekin batera, sistemaren osotasuna babestea lortuko da, inguruko uretan esekitako hainbat hondakinek eragin ditzaketen hausturak eta buxadurak saihesteko baitira.

1.2.6.2 Eraikuntza-fasea

Jarraian, instalazio undimotrizetan bereziki gauzatu behar diren neurriak adieraziko dira:

- Obrak eraikitzekeo egin behar diren lanak portuaren ustiapenarekin uztartu beharko dira beti.
- Kaietatik edo bestelako instalazioetatik hurbil egin beharreko dragatze-lanak, beharrezkoak izanez gero, kai edo instalazioei kalterik edo matxurarik eragin gabe gauzatuko dira. Kalte horiek dragatzeak berak edo jardueraren ondorioz eraturako korronteen, olatuen eta abarregatik sor daitezke. Horiek guztiak saihestearren, beharrezko diren neurriak ezarriko dira eta sor daitezkeen kalteei erantzun beharko zaie beti.

1.2.6.3 Martxan jartzeko fasea

Instalazio undimotrizeta eta kableak martxan jartzeko oinarrizko urratsen artean aipa daitezke, besteak beste, ikuskapen bisuala, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak eta aktibatu aurreko egiaztapenak.

Ondoko egiaztapen hauek gauzatu beharko dira:

- Osagaiak eta konexio kritikoak egiaztatzea.



- Egiaztapen mekanikoa eta elektrikoa.
- Azpisistema guztiei tentsioa ematea.
- Segurtasuneko eta larrialdietako sisteman kate-maila guztiak egiaztatzea.
- Errotorearen errotazio motela, eragingailuaren oreka eta funtzionamendu egokia egiaztatzeko.
- Komunikazio-sistemak egiaztatzea (SCADA sistema, adibidez).

1.2.6.4 Ustiapen fasea

Instalazio undimotrizia edo olatuen planta baten ustiapen fasean, irizpide orokorretan aurretik azaldutakoez gain, arreta berezia jarri beharko zaie jardunbide egokiei, eta honako hauek dira:

1.2.6.4.1 Ingurumenean integartzeko neurriak

- Instalazioa ingurune hidrikoarekin kontaktuan dagoenez, mantentze-lanak gauzatzeko unean, bereziki piezen garbiketarekin eta lubrifikazioarekin lotutako lanak, uraren kalitatea babesteko beharrezko neurriak ezarrita egin beharko dira beti, eta, horrela, ingurunean ustekabea eta nahi gabe isurtzea saihestuko da. Ebakuazio-sistema estankoa eta iragazgaitzak prest izango dira fluido toxiko horiek ordeztzeko, eta ontzi egokietara bideratuko dira, ondoren kudeatzaile baimendu batek kudea ditzan.

1.2.6.5 Eraisteko fasea

Itsas planta edo energia ozeanikoaren instalazioa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, energia ozeanikoen instalazioak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea.
- Instalazioko osagaiak kentzea.
- Zimenduei dagokienez, erabilitako teknologiaren eta itsas hondoarekiko loturaren araberakoak izango da desegiteko lanak. Baliteke, zenbait egoeratan, egiturak ekosistema berrien euskarri diren lekuan uztea, eta, arautzailearen iritziz, horiek babestu egin behar dira.
- Kableen sistema kentzea.
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.
- Instalazioa eraisten den bitartean laneko fluidoak isurtzeko arriskua dela-eta, prebenitzeko neurriak hartuko dira. Izan ere, isurki horiek oso arriskutsuak baitira giza osunarentzat eta ingurumenarentzat. Besteak beste, neurri horietan daude jarduera eremua iragazgaitzea edo zirkuitu osagarriak prestatzea nahaste hori bidoietara edo biltzeko gailuetara eramateko, eta ondoren tratatzeko.

1.2.7 Energia minihidraulikoa

1.2.7.1 Diseinu-fasea

Instalazio minihidraulikoen diseinu-faseari lotutako jardunbide egoki gehigarriak honako hauek dira:



1.2.7.1.1 Instalazioaren konfigurazioa

Instalazio minihidrauliko bat konfiguratzeko diseinu-prozesua teknologia egokia eta haren kokapena hautatzean datza. Instalazioaren konfigurazioa eta osagaiak instalazioaren kokalekuaren arabera izango dira, eta honako hauek izan daitezke:

- Ur jariakorreko zentralak: ibaiaren emariaren zati bat desbideratzen dute, zentralera eramaten dute eta, erabili ondoren, ibaira itzularazten da ura.
- Presa-oineko zentralak: erabilera hidroelektrikoetarako edo beste erabilera batzuetarako urtegien azpian daude, eta presak berak sortutako desnibela baliatzen dute.
- Ureztatzeko edo hornitzeko kanaletako zentralak.

Zentral-motaz gain, kokalekuak ere instalazioan beharrezkoak diren elementuak baldintzatuko ditu, eta honako hauek, edo hauetako batzuk soilik, izango ditu:

- Presa txikia.
- Ur-hartunea.
- Deribazio-kanala.
- Karga-ganbera.
- Hodi behartua.
- Eraikin nagusia eta ekipamendu elektro-mekanikoa.
- Deskarga-kanala edo bidea.
- Azpiestazioa eta linea elektrikoa.

Horrela bada, instalazio minihidraulikoen konfigurazioa edo antolaketa diseinatzean, gutxienez honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Kokalekua.
- Jauziaren parametroak (jauzi gordina, emaria, etab.).
- Osagaien arteko distantziaren eskakizunak.
- Lurzoruaren eta ur-fluxuaren ezaugarriak.
- Irisgarritasuna.
- Instalazio hidraulikoaren ekoizpen elektrikoa hustea.
- Baldintza meteorologikoak.
- Meteorologia.
- Beste zortasunekiko interferentziarik eza.

1.2.7.1.2 Instalazio minihidraulikoen eta haiei lotutako azpiegituren diseinua

Instalazio minihidrauliko bat diseinatzeko murrizketa edo baldintzatzaile nagusiak honako hauek dira:

- Meteorologia eta ur-fluxuaren bilakaera.
- Eremuaren mugak, lursailen erabilera eta haren jabetza.
- Sarbidea.
- Sarera konektatzeko distantzia.
- Espazioaren plangintza.
- Ingurumen arloko murrizketak.

Instalazio minihidraulikoetan honako neurri eta irizpide hauek hartu beharko dira kontuan:

- Erabili beharreko teknologia hautatzeko neurriak eta irizpideak
 - Instalatu beharreko ekipamendua definitu ahal izateko diseinu-emari egokia aukeratzea garrantzitsua izango da, sortutako energia ahalik eta handiena izan dadin hidrobiologiaren arabera.
 - Hautatutako teknologiari esker, dagokion Plan Hidrologikoan ibilgu bakoitzerako ezarritako emari ekologikoak errespetatu ahal izango dira.



- Turbinak egokia izan beharko du definitutako ur-emarirako eta jauzirako, eta bere iraunkortasuna maximoa izateko ezaugarri egokiak izan beharko ditu (oxidazioarekiko erresistentzia, etab.).
 - Karga-ganberan ahalik eta gehien saihestu beharko dira karga-galerak eta sor daitezkeen zurrunbiloak, bai uretan gora, bai ganberan bertan. Behartutako hodia behar bezala urperatuta ez badago, mota honetako fluxu batek turbinaraino airea arrastatzen duten zurrunbilo edo bortizeak sortzea eragin dezake, minizentralaren errendimendua jaitsiko lukeen bibrazio indartsu bat eraginez.
 - Presa txikiek uraren bultzadari bere pisuarekin eutsi beharko diote, baina, batzuetan, lurrean ainguraketa bat jarriko da, egonkortasuna handitzeko.
 - Presa txikiak eraikitzekeo materiala hormigoizkoa, adreiluzkoa, harri-lubetazkoa edo lurzorukoa izango da.
 - Grabitate-presa eta arku-presa erabiliko dira; gainerakoak zentral hidroelektriko handietan erabiltzera mugatuko dira.
 - Uraldiek eragin dezaketen arriskua saihesteko, presek gainezkabideak, uhateak edo balbulak izango dituzte.
 - Ur-hartunearen diseinua karga-galerak ahalik eta txikienak izan daitezen egin beharko da.
 - Ur-hartuneak argi-sare egokia izango du elementu solidoak eta fauna-espezieak ubidean sar ez daitezen.
 - Lurrazaleko hoditeria lurra hondeatuz, mendi-mazelaren gainean edo hormigoiko egituraren bidez egin ahal izango dira.
 - Tunelak eta hodiak lur azpitik joango dira (behartutako hodia izan ezik).
 - Ur-hartunearen eta karga-ganberaren arteko eroapena presioan egiten denean, ganbera hori itxi egingo da eta, gainera, oreka-tximinia bat izango du, presio-aldaketak moteltzeko eta ariete-kolpeetatik babesteko.
 - Instalazioaren hodi behartua lurzoruaren orografiak, ingurumen-alderdiek, eusten dion presioak eta abarrek zehaztuko dute.
 - Ixteko eta erregulatzeko elementuek prest egon beharko dute lan-baldintzetarako.
- Instalazioa diseinatzeko eta antolatzeko neurriak eta irizpideak
 - Turbinak uraren energia ahalik eta gehien aprobetxatzeko moduan orientatu beharko dira.
 - Zentralaren eraikina (turbinak, sorgailuak, alternadoreak, koadro elektrikoak eta abar egongo diren lekua) presa txikiaren edo presaren ondoan kokatu ahal izango da, baita presaren oinean, edo lur azpian eraikita ere, baina beti azterketa topografikoak, geologikoak eta geoteknikoak kontuan hartu beharko dira kokapena hautatzeko.
 - Ibilguan eta ibaiertzetan okupazioak ahalik eta gehien murriztuko dira, eta ibai-ekosistemak eta ibaiertzeko ekosistemak babesteko neurriak hartuko dira, hala nola babes-zuinketak, lehorreko lanetarako ur-hesi berrerabilgarriak edo uren kalitatea babesteko gailuak (sedimentuei eusteko hesiak, obrako urak tratatzeko zangak).
 - Diseinuaren fasean bertan, ingurunean dauden espezieen eskakizun ekologikoekin bat datorren obra-egutegi bat landuko da, inpaktu handieneko jarduketak (hondeaketak eta zarata-iturri garrantzitsua eta uren uhertasuna areagotzea dakarren edozein jarduera) espezie horien aldi kritikoei dagozkien garaietan mugatuz. Ildo horretatik, kontuan hartuko dira iktiofauna-espezieen ziklo biologikoak ez ezik, ingurunean garatzen diren anfibio, ugaztun txiki eta hegazti mehatxatuen zikloak ere (bisoi europarra, igaraba euroasiatikoa, uhalde-enara, etab.).
 - Instalazioaren kokalekuari dagokionez, une oro errespetatu beharko dira kasuan kasuko plangintza-tresnetan zehaztutako atzerapenak eta erabilera-mugak, hala nola Erregelamendu Publiko Hidraulikoa eta, hala badagokio, ibilguan eragina izan dezaketen espazio babestuen kudeaketa-planak.



1.2.7.2 Eraikuntza-fasea

Zentral hidroelektriko txiki bat eraikitze lanak oso txikiak dira zentral hidroelektriko handiekin alderatuta. Edonola ere, "Irizpide orokorrak 1.1.3." atalean aurrez aipatutako neurri orokorrez gain, honako hauek aplikatu beharko dira:

- Hodi behartua airetik baldin badao, euskarrien bitartez lotuta egon beharko du, norabide-aldaketa guztietan beharrezkoak diren ainguraketez gain, eta temperatura-aldaketek eragindako esfortzuak konpentsatzeko dilatazio-junturak ezarri beharko dira.
- Behartutako hodia lurperatuta baldin badago, hareazko ganbera bat jarriko da zangaren hondoan, eta horren gainean bermatuko da hodia. Horrez gain, hormigoizko ainguraketak instalatuko dira hodiaren norabide-aldaketa guztietan. Kasu honetan temperatura-aldaketa txikiagoak jasango ditu, eta, ondorioz, oro har, ez da beharrezkoa izango dilatazio-junturarik instalatzea, nahiz eta korrosio-arazoak izan ditzakeen lursail motaren arabera.
- Diseinu-fasean lanak lehorrean egin behar direla ezartzen bada, eta, betiere, intereseko espezieak daudela zehaztu bada, eraikuntza-fasean ekipamendu tekniko kualifikatu bat eduki beharko da, ibaian gora doazen aleak lekuz aldatzeko, bai arrain-espezieak, bai urlehortarrak, bai molusku eta krustazeoen edozein espezieetakoak, baldin eta lan horiek gauzatzearen eragina jasatea gerta badaiteke; garrantzi berezi dute ibai-naiadeak eta bertako ibai-karramarroek (*Austropotamobius pallipes*).
- Proiektuan zehaztutako uren eta ibaietako eta ibaiertzeko ekosistemen kalitatea babesteko neurri guztiak beteko dira, eta arreta berezia jarriko da hondeaketa-uren erabileran eta tratamenduan eta ibaiertzeko landarediaren babesean.
- Obrak egin ondoren, eremu horietako ingurumena lehengoratzeko da, 1.1 atalean ezarritako irizpide orokorrek bat etorriz.

1.2.7.3 Martxan jartzeko fasea

Azpiestazioa eta kable-sistemak martxan jartzeko oinarritzko urratsen artean aipa daitezke, besteak beste, ikuskapen bisuala, proba mekanikoak, babes-probak, isolamendu elektrikoaren probak eta aktibatu aurreko egiaztapenak, tiro-probak eta karga-egiaztapenak.

Sistema martxan jarri aurretik, honako prozesu eta egiaztapen hauek egin beharko dira instalazioaren funtzionamendu egokia ziurtatzeko:

- Elementu elektromekanikoek behar bezala funtzionatzen dutela egiaztatzea.
- Segurtasuneko eta larrialdietako sisteman kate-maila guztiak egiaztatzea.
- Konexioak eta komunikazioak egiaztatzea.
- Instalazio minihidraulikoarekin komunikazio-ekipoa konfiguratzeko.
- Instalazioaren funtzionamendu-probak

1.2.7.4 Ustiapen fasea

Instalazio minihidrauliko baten ustiapen fasean, irizpide orokorretan aurrez azaldutakoez gain, arreta berezia jarri beharko zaie honako jardunbide egokie hauei:

1.2.7.4.1 Ingurumenean integrazteko neurriak

Irizpide orokorren 1.1.5 atalean deskribatutako ingurumen-neurri orokorrez gain, oztopoak gainditzeko laguntzeko gailuak jarri beharko dira iktiofaunaren migratzaile asko dauden ibilguetan, baldin eta alde aurreko azterlanek alderdi hori beharrezkotzat jo badute.



1.2.7.5 Eraisteko fasea

Instalazio minihidraulikoa eraisteko unean, instalazioa muntatzeko prozesuan osasuna eta segurtasuna kudeatzeko beharrezkoa den plangintza- eta kudeaketa-maila bera eskatuko da.

Irizpide orokorretako 1.1.6. atalean zehaztutako neurriez gain, instalazio minihidraulikoak eraisteko fasean, besteak beste, honako lan hauek sartuko dira, beharrezkoak baldin badira:

- Instalazioa deskonektatzea.
- Turbina kentzea.
- Hoditeria eta hodiak desmuntatzea.
- Kable-sistema kentzea.
- Aurrefabrikatutako etxola desmuntatzea.
- Zimenduak lurrera botatzea.
- Azpiestazioa instalazioaren alderantzizko moduan kenduko da.
- Era berean, ingurumena babesteko neurri hauek hartuko dira, "Irizpide orokorrak" izeneko 1.1.6 atalean deskribatutakoez gain:
- Instalazioa eraisten den bitartean instalazioa zeharkatzen duten laneko fluidoak isurtzeko arriskua dela-eta, prebenitzeko neurriak hartuko dira. Izan ere, isurki horiek oso arriskutsuak baitira giza osasunarentzat eta ingurumenarentzat. Besteak beste, neurri horietan daude jarduera eremua iragazgaiatea edo zirkuitu osagarriak eraikitzea nahaste hori bidioletara edo biltzeko gailuetara eramateko, eta ondoren tratatzeko.
- Instalazioa eraisteko lanek eragindako eremuak behar bezala lehengoratu dira 1.1.6. ataleko irizpide orokorrei jarraituta.

1.3 Ingurumen Inpaktuaren Ebaluazioari buruzko irizpideak

1.3.1 Ingurumen Ebaluazioa: Ingurumen Inpaktuaren Azterketaren eta Ingurumen Dokumentuaren gutxieneko edukia

Ingurumen-inpaktuaren ohiko ebaluaziorako Ingurumen Inpaktuaren Azterketaren edukia, zabalatasuna eta xehetasun-maila eta ingurumen-inpaktuaren ebaluazio sinplifikaturako Ingurumen Dokumentua unean-unean ingurumen-inpaktuaren arloan indarrean dagoen legedian eta ingurumen-organoari egiten zaizkion kontsultetan zehaztuta egotea eragotzi gabe; atal honen xedea da Euskal Autonomia Erkidegoan izapidetzen diren energia berriztagarriko instalazioen Ingurumen Inpaktuari eta Ingurumen Dokumentuei buruzko azterlan horien gutxieneko edukia ezartzea.

Horrela, Ingurumen Inpaktuaren Azterlana edo Ingurumen Dokumentua idaztean kontuan hartu beharreko zenbait irizpide ezartzen dira, bai eta horiekin batera aurkeztu beharreko dokumentazio kartografikoa eta azterlan espezifikoak ere, indarrean dagoen legeriaren arabera dagokion ingurumen-ebaluazioaren prozeduran zehaztutako edukia kalterik egin gabe, haren osagarri gisa.

Helburua dokumentu horiek ingurumen-faktoreetan duten eraginaren ebaluazio egokia bermatzeko orduan aintzat hartu behar duten irismena zehaztea da, energia berriztagarri mota bakoitzaren berezko ezaugarriak kontuan hartuta. Horrenbestez, energia berriztagarri bakoitzerako gai espezifikoak dira, faktore garrantzitsuenak azpimarratuz, obra zibileko proiektu orori dagozkion orokortasunetan sartu gabe.

Hori dela eta, jarraian zehazten dira Ingurumen Eraginaren Azterlana/Ingurumen Dokumentua osatzen duten funtsezko alderdietako bakoitzean kontuan hartu beharreko irizpideak:

A. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA



- Proiektuaren deskribapenean, energia berriztagarriko instalazioen deskribapena ez ezik, instalazio osagarri iraunkor guztiena ere jaso beharko da: sarbideak, hozte-sistemak, neurketa-dorreak, hesiak, ebakuazio-linea elektrikoak, transformazio-azpiespazioak, sekzionamendu-zentroak, etab.
- Egikaritzeko prozedurak eta aldi baterako instalazioen beharrak deskribatuko dira, baita obra zibileko lanetarako espero den trafikoaren aurreikuspena eta ezarritako ibilbideen plana ere. Horrekin batera, proiektuan parte hartuko duten baliabide material eta giza baliabide guztien zerrenda bat ere prestatuko da.
- Atal espezifiko bat txertatuko da, etorkizunean instalazioak desagiteak ekarriko dituen teknologiarik eta aurreikusitako hondakinei buruz espero den garapenari buruz, hondakin horiek kudeatzeko aukerak barne, unean-unean teknologia erabilgarri onenak (MTD deituak) baliatuta.

B. AUKEREN AZTERKETA

- Aukeren azterketak, energia berriztagarria sortzen duten elementuei buruzko aukerak ez ezik, elementu osagarriak diseinatzeko eta trazatzeko alternatibak ere jasoko ditu, hala nola ebakuazio-linea elektrikoak, sarbideak, azpiestazioak, hesiak, gauzatzeko prozedurak, etab.. Horien guztien kokalekuari eta/edo diseinuari buruzko aukerak azter daitezke. Aztertutako alternatibek bideragarriak izan behar dute beti, azterlanean errealak ez diren edo gauzatu ezin diren aukerak ez dira sartuko.

C. INGURUMEN-INBENTARIOA

- Ingurumen-faktore guztiak kasu bakoitzean ondoen komeni den eskalan aztertu beharko dira espezifikoak, eskala orokorregiak alde batera utzita; hortaz, gutxienez 1: 50.000 eskalako azterketa-eskalak aintzat ez hartzea proposatzen da.
- Aztertutako ingurumen-alderdi bakoitzaren kartografia gutxienez 1: 5.000 eskalan egitea gomendatzen da.
- Proiektu eolikoan kasuan, Hegaztien eta Kiropteroen Aurretiazko Azterlan bat egingo da, ingurumen-inpaktuaren azterketari edo ingurumen-dokumentuari erantsiko zaiona. Hegaztiei eta Kiropteroei buruzko azterlan honen edukia 1.3.2.1 atalean jasota dago zehaztuta.
- Ingurumen Inpaktuaren Azterlanari edo Ingurumen Dokumentuari erantsiko zaio proiektuaren paisaia-integratioari buruzko azterlana (EIP), *Euskal Autonomia Erkidegoko lurralde-antolamenduan paisaia babestu, kudeatu eta antolatzeari buruzko ekainaren 3ko 90/2014 Dekretuan* jasotako paisaian integratzeari buruzko azterlanak egiteko Eusko Jaurlaritzak argitaratutako gidan zehaztutakoaren arabera. Parke eolikoan kasu espezifikoan, ikusmenaren alderdiak duen pisua handiagoa denez, 1.3.2.2 atalean adierazitako paisaian integratzeko gomendioak hartuko dira kontuan.
- Itsas hondoen azterketak egingo dira (sedimentologia eta komunitate bentonikoak), baldin eta energia ozeanikoen proiektuen garapenean dragatzeak eta zimenduak egitea aztertzen bada.
- Aztergai den eremuko zerbitzu ekosistemikoei buruzko atal bat sartu beharko da, besteak beste, karbonoa biltegitratzeko zerbitzuak, baliabideen hornidura, elikagaiak, polinizazioa, airearen kalitatearen erregulazioa, ura gordetzea, habitata mantentzea, etab. jasoko dituen.
- Zentral minihidraulikoak handitzeko proiektuen kasuan, egungo emari ekologikoei eragiten bazaie edo instalazioak eragindako hesi-efektua handitzeko moduan aldatzen badira, iktiofauna-azterketak egingo dira egun bertan dagoen arrain-komunitatea eta espezie migratzaileen ezaugarriak ezagutzeko. Nolanahi ere, iktiofaunaren azterketa espezie bakoitzaren berezko fenologiara egokituko da; aplikatzen denean, oinarritzat hartuko da "*Fauna iktiologikoen laginketa- eta analisi-protokoloa ibietan, URA, 2019*" dokumentua, eta CFI (*Cantabrian Fish Index*) kalkulua egingo da, "*Ibietetako arrain motaren berriazko CFI indizea (Cantabrian Fish Index) kalkulatzeko protokoloa, URA 2019*" dokumentuan jasotakoa.
- Lurrean ezarritako instalazio fotovoltaikoek kalteak eragin ditzakete basa-faunaren mugikortasunean, batez ere instalazio horietako batzuek azalera handia hartzen badute. Ondorioz, proiektu fotovoltaikoak diseinatu eta idazteko fasean, okupatuko den lurzorua 100 hektareatik gorakoa denean edo Azpiegitura Berdearen Sareari eragiten zaionean, konektibitate ekologikoari buruzko azterlan bat erantsi beharko da, espazio-indize sinpleen



bidez, garraio-azpiegitura linealek eragindako habitat-zatikatzeen adierazleak dokumentuarekin bat etorri (Ingurumeneko eta Landa eta Itsas Inguruneko Ministerioa, 2010), eta bertan instalazio fotovoltaiko horiek faunaren mugikortasunari nola eragin diezaioketen adieraziko da. Azterketa horren lagungarri gisa, lurzoruko ornodunen mugimendu handieneko garaietan landa-lana prestatuko da. Halaber, hala badagokio, lursail handietan instalazio fotovoltaikoak ezarri ahal izateko konektibitatearen gaineko eraginak murrizteko egokitzat jotzen diren neurriak proposatu beharko dira; zuzenketak egin ahal izango dira amaierako kokalekuari dagokionez, eta faunaren igarobiderako iragazkortasuna bermatuko duten gailuak eta egiturak ezarri ahal izango dira, adibidez.

- Ingurumen inbentarioko kartografian sartuko dira paisaiaren hauskortasunaren zonakatzea eta interikuspen-mapa bat, bai eta simulazio fotorrealistak ere.

D. INPAKTUEN IDENTIFIKAZIOA ETA BALORAZIOA

- Inpaktuak identifikatzeko eta balioztatzeko azterketan Hegaztien eta Kiropteroen Aurretiazko Azterlanaren emaitzak sartu beharko dira (1.3.2.1).
- Inpaktuak identifikatzeko eta balioztatzeko azterketan Paisaian Integratzeko Azterlanaren emaitzak sartu beharko dira (1.3.2.2).
- Proiektu eolikoaren barruan itzal titilantearen (*shadow flicker*) azterketa sartuko da. Azterketa horretan, nolana ere, egunsentiaren eta zeru oskarbiko ilunabarraren arteko aldia kontuan hartzen duten kalkuluetan oinarritutako itzal maximoa jaso beharko da.
- Aerosorgailuetatik hurbilen dauden eraikinetan espero den zarata-maila aztertuko da (zarata-mapak eginez), instalatu beharreko aerosorgailuaren ereduaren eta jendea bizi den etxebizitzetarako distantziaren arabera, gehienez 2 km-ra arte, haize ertaineko egoerarekin eta baldintza txarretan. Emaitzak aztertzean jarduera gauzatu aurreko egoeran zegoen zarata-maila aintzat hartuko da.
- Edonola ere, kontuan hartuko da inguruan beste azpiegitura batzuk daudenean, horiek eragin metatu eta/edo sinergikoak izan ditzaketelako ingurumenaren faktoreetan, eta arreta berezia jarriko da konektibitate ekologikoaren gaineko inpaktuan.
- Proiektu energetiko berriztagarrien garapenak suteak itzaltzeko logistikan duen eragina aztertu beharko da.
- Biomasa-instalazioetarako, beharrezkoa izango da baliabidea lortzearen eta hornitzearen inpaktua sartzeko inpaktuak identifikatu eta balioztatzeari buruzko atalean, aprobetxamenduko urtaroko ziklo guztiak kontuan hartuta.
- Biomasa-instalazioetarako, modelizazio atmosferiko bat egingo da abian jartzeko eta ustiatzeko fasean. Modelizazio edo eredu horretan, isurtzeko arriskua duten kutsatzaile guztiak sartuko dira (gutxienez partikula esekiak, NO_x eta SO₂), bai eta unean-unean airearen kalitatearen eta industria-emisioen arloan indarrean dagoen araudiak ezarritako muga-balioak ere, emisio-foku bakoitzetik gutxienez 20 km-ko erradioan. Emaitzak aztertzean jarduera gauzatu aurreko egoeran zegoen atmosfera-kutsaduraren maila hartuko da kontuan.
- Inpaktuen identifikazio eta balorazioaren atalean konektibitate ekologikoaren gaineko eraginari buruzko atal espezifiko bat sartu beharko da, informazio geografikoko sistemak bezalako tresnetan oinarritutako azterketaren metodologia estandarizatu baten bidez.
- Inpaktuen identifikazio eta balorazioaren atalean zerbitzu ekosistemikoen gaineko eraginari buruzko sail espezifiko bat sartuko da, arreta berezia jarriko lehen mailako erabilerarako bokazioa duten lurra okupatzeak elikagaien horniduran duen eraginean.
- Natura 2000 Sarearen gaineko inpaktuen ebaluazioak MAPAMA, 2018 dokumentuan ezarritako irizpideei jarraituko die. *Natura 2000 Sarearen gaineko proiektuen ondorioen ebaluazio egokia sartzeko behar den informazioari buruzko gomendioak Madrilgo GEEren ingurumen-inpaktuaren ebaluazio-dokumentuetan*, edo, halakorik ezean, IIA idazteko unean eguneratuago dauden gomendioak.
- Uretan izango dituen ondorioak ebaluatzeko, *MITECO 2019* dokumentua hartuko da orientazio gisa. *Ur-masen eta eremu babestuen ingurumen-helburuen gaineko eraginen ebaluazioa Trantsizio Ekologikorako Ministerioaren GEEren ingurumen-inpaktuaren ebaluazio-dokumentuetan sartzeko gomendioak. Madril* edo, halakorik ezean, IIA idazteko unean eguneratuago dauden gomendioak.



E. PREBENITZEKO, ZUZENTZEKO ETA KONPENTSATZEKO NEURRIAK

- ibilgu bat gurutzatzea esskatzen duten energia-proiektu berriztagarrietatik eratorritako azpiegitura lineal guztiek "*Ibai eremuko ingeniarietza naturalistikoko tekniken eskuliburua (Eusko Jaurlaritza, 2004)*" hartuko dute kontuan neurri prebentibo eta zuzentzaile egokiak diseinatzerakoan.
- Hala badagokio, Nekazaritza eta Basozaintzako Lurralde Plan Sektorialaren D Dokumentuaren "Jarduteko tresnak" izeneko I. Eranskinean jasotako Nekazaritzako Eragin Sektorialaren Ebaluaziorako Protokoloan (NEEP) adierazitako neurri zuzentzaileak hartuko dira kontuan, bai eta, hala badagokio, *urriaren 2ko 193/2012 Dekretuan, Euskal Autonomia Erkidegoko nekazaritza-lurzorua kontserbazioari eta erabilera sustatzeari buruzkoan*, adierazitako konpentsatzeko neurriak ere.
- Energia berriztagarri minihidraulikoko proiektuetan, arraintzako edo beste espezie batzuentzako oztopoak gainditzeko gailuen beharra aztertuko da, ibai-konektibitatean inpaktu garrantzitsuak identifikatzen badira.
- Energia-instalazio berriztagarriren bat hesitzearen ondorioz konektibitate ekologikoaren gaineko inpaktu garrantzitsuak ikusten badira, proiektua ezartzeko eremuaren iragazkortasuna mantentzera edo hobetzera bideratutako prebenitzeko eta zuzentzeko neurri egokiak hartuko dira.
- Natura 2000 Sarearen gaineko inpaktuen ebaluazioan aintzat hartzeko moduko inpaktu bat identifikatu bada, eta inpaktu horren gainean neurri konpentsatzaileak aplikatzea beharrezkoa bada, neurri horien deskribapenak kontuan hartuko ditu konpentsazio-neurriak Europako Batzordeari jakinarazteko formulario ofizialean ezarritako betekizunak; betiere *azaroaren 25eko AAA/2231/2013 Aginduaren arabera, zeinak Natura 2000 Sarea kontserbatzearen arloko konpentsazio-neurriak Europako Batzordeari jakinarazteko prozedura arautzen duen*, bai eta etorkizunean hura ordeztuko duen araudia ere.
- Proiektu eolikoan kasuan, Hegaztien eta Kiropteroen Aurretiazko Azterlanaren emaitzen ondorioz identifikatuko balitz proposatutako aerosorgailuetako batek edo batzuek arrisku handia izan dezaketela inpaktu esanguratsua eragiteko katalogatutako espeziaren batean edo kalteberatasun/sentiberatasun bereziko espeziaren batean aerosorgailuekin talka egitearen ondorioz; aerosorgailu horiek talkak detektatzeko eta prebenitzeko sistema bat izan beharko dute, geldialdia kontrolatzeko sistemarekin, teknologia horren unean uneko egoera kontuan hartuta.
- Proiektuaren aurrekontuak prebenitzeko eta zuzentzeko neurri horiek barnean hartuko ditu, berariazko atal batean, baina aurrekontuaren xehetasun-maila proiektu-fasearen arabera izango da kasu bakoitzean (oinarrizko proiektua, aurreproiektua, egikaritze-proiektua, etab.).
- Kartografian proposatutako prebenitzeko, zuzentzeko eta konpentsatzeko neurriei buruzko plano bat bildu beharko da, kartografiaren bidez trazatu ezin diren neurriak salbu.

F. INGURUMENA ZAINTEKO ETA JARRAIPENA EGITEKO PROGRAMA

- Parke eolikoan ustiapen fasean egingo den jarraipenean, hegaztien eta kiropteroen jarraipen espezifikoa egingo da, 1.3.2.3 atalean ezarritako aginduekin bat etorritik; hori izango da, hain zuzen ere, parke eolikoan etorkizunean egingo diren ingurumen-zaintzako lanen oinarria.
- Biomasa-instalazioetarako isurketa-foku bakoitzak sortutako isurien aldizkako jarraipena egiteko programa bat ezarriko da.
- Aldez aurretik egindako iktiofaunari buruzko azterketen emaitzen arabera, zentral minihidraulikoetan oztopoak gainditzeko gaitasunaren jarraipena egiteko beharra aztertuko da, mikrotxipak (PIT tags) eta/edo erradio-igorleak dituzten arrainak banaka markatzeko metodoen bitartez.
- Ingurumena zaintzeko eta jarraitzeko jarduera guztiak proiektuaren aurrekontuan jasoko dira, berariazko atal batean, baina aurrekontuaren xehetasun-maila proiektu-fasearen arabera izango da kasu bakoitzean (oinarrizko proiektua, aurreproiektua, egikaritze-proiektua, etab.).
- Kartografian Ingurumena Zaintzeko Programan ezarritako kontrol-puntuaren kokapena adierazten duen plano bat izan beharko du, kartografiaren bidez trazatu ezin direnak salbu.



Ondoren, irizpide horiek energia berriztagarri mota bakoitzean duten aplikazio-maila ezartzen da, instalazio mota bakoitzaren ezaugarriak kontuan hartuta:

		EOLIKOA	EGUZKI FOTOVOLTAIKOA	GEOTERMIKOA	BIOMASA	OZEANIKOA	MINIHIDRAULIKOA
PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA	A1	X	X	X	X	X	X
	A2	X	X	X	X	X	X
	A3	X	X		X	X	
AUKERAK	B1	X	X	X	X	X	X
INGURUMEN INBENTARIOA	C1	X	X	X	X	X	X
	C2	X	X	X	X	X	X
	C3	X					
	C4	X	X		X		
	C5					X	
	C6	X	X	X	X	X	X
	C7						X
	C8		X				
	C9	X	X		X		
INPAKTUAK IDENTIFIKATZEA ETA BALORATZEA	D1	X					
	D2	X	X		X		
	D3	X					
	D4	X					
	D5	X	X		X	X	X
	D6	X	X		X		
	D7				X		
	D8				X		
	D9	X	X				X
	D10	X	X	X	X	X	X
	D11	X	X	X	X	X	X
	D12				X		X
PREBENITZEKO, ZUZENTZEKO ETA KONPENSATZEKO NEURRIAK	E1	X	X	X	X	X	X
	E2	X	X	X	X		
	E3						X
	E4	X	X	X	X		
	E5	X	X	X	X	X	X
	E6	X					
	E7	X	X	X	X	X	X
	E8	X	X	X	X	X	X
INGURUMENA ZAITZEKO ETA JARRAIPENA EGITEKO PROGRAMA	F1	X					
	F2				X		
	F3						X
	F4	X	X	X	X	X	X
	F5	X	X	X	X	X	X

1. taula. Energia mota bakoitzeko Ingurumen Eraginaren Azterlanen eta Ingurumen Dokumentuen edukiari buruzko irizpideak aplikatzea (x = aplikatzen da).



1.3.2 Energia eolikoa: aurretiazko azterlan espezifikoak eta ingurumenaren jarraipena

1.3.2.1 Hegazti-faunari eta kiropteroei buruzko aurretiazko azterlanak

Atal honetan, Euskadin ezarri nahi diren eta ingurumen-izapidearen mende dauden instalazio eolikoek proiektuekin batera egin beharreko hegazti-faunaren eta kiropteroen aurretiazko azterlanek jarraitu beharreko irizpide orokorrak eta gutxieneko edukia biltzen dira.

Hegazti-faunari eta kiropteroei buruzko aurretiazko azterketak instalazio eolikoak eta horiekin lotutako azpiegiturak diseinatu aurretik egin beharko dira, ondorioak instalazio horien konfigurazioan bertan sartzeko eta hegaztiei eta kiropteroei eragin dakizkiekeen kalteak saihestu edo murrizteko. Azterketa egin eta emaitzak proiektuan sartu arte igarotako denbora bitartean aldaketa garrantzitsuak⁴ egon direla uste bada, azterketak eguneratu egin beharko dira.

Hegazti-faunari buruzko azterlanen irizpide orokorrak eta gutxieneko edukia ezartzeko, *Parke eolikoek hegaztiengan eta saguzarrengan duten eragina ebaluatzeko gidalerroak*⁵, SEO/BirdLifek egindako azterkei jarraitu zaie *Bird Census Techniques*⁶ eskuliburuaren laguntzarekin. Kiropteroei buruzko azterketen kasuan, irizpideak eta edukiak ondoko dokumentu hauetan oinarritu dira: EUROBATSek idatzitako *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*⁷, *Directrices para el impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España de SECEMU*⁸, eta arestian aipatutako *Parke eolikoek hegaztiengan eta saguzarrengan duten eragina ebaluatzeko gidalerroak*. Horiekin batera, aintzat hartu da Euskadin egun martxan dauden parke eolikoetatik lortutako esperientzia.

Ondoren aurkezten diren jarraibide orokorrez gain, landa-metodologiaren diseinua eta eskaini beharreko esfortzuaren zehaztapena kasu zehatz bakoitzerako definitu beharko dira, eta hautatzerakoan kontuan hartu beharko dira azterketa-eremuan dauden habitaten aniztasuna eta konplexutasuna, egon daitezkeen espezieak eta haien fenologia, kokalekuaren sentikortasun potentziala eta proposatutako instalazio eolikoaren tamaina.

1.3.2.1.1 Hegazti-faunari buruzko azterlanetarako ohar orokorrak

Hauek dira ohar orokorrak:

- Kasu guztietan, hegazti-faunaren azterketaren iraupena ez da ziklo biologiko oso bat (urte 1) baino laburragoa izango; hala, urteko zikloan zehar azterketa-eremuan egon daitezkeen hegazti guztiak hartuko dira kontuan, haien fenologiaren arabera.
- Hegazti-faunaren azterketak kontuan hartuko ditu, turbinak ez ezik, hegaztientzat arriskutsuak diren instalazio gehigarri guztiak ere, hala nola linea elektrikoak, azpiestazioak edo sekzionamendu-zentroak.

⁴ Aldaketa garrantzitsutzat jotzen dira aztertutako eremuko hegazti-komunitateen edo kiropteroen konposizioan aldaketa ekar dezaketenak, hala nola simaurtegiak jartzea, zabortegi bat ixtea edo irekitzea, lurzoruaren erabileran aldaketa esanguratsuak egitea, nekazaritzako edo basoko jarduerekin lotutakoak adibidez, eta abar. Halaber, aldaketa garrantzitsutzat jotzen da espezie mehatxatuen ugalketa edo kiropteroen babesleku berriak agertzea azterketa-eremuan.

⁵ Atienza, J.C., Martín Fierro, O. Infante, J. Valls eta J. Domínguez (2011) *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos*. Versión 3.0. bertsioa. SEO/BirdLifek argitaratua

⁶ Colin J. Bibby, Neil D. Burgess, David A. Hill & Simon H. Mustoe (2000) *Bird Census Techniques*. Bigarren edizioa. Academic Pressek argitaratua, Ecoscope, Applied Ecologists, British Trust for Ornithology, RSPB eta BirdLife Internationalen laguntzarekin.

⁷ L. Rodrigues, L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapandža, D. Kovač, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minderman (2014). *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*. EUROBATs Publication Series No. 6 (bertsio ingelesa). UNEP/EUROBATs Sekretariat.

⁸ Flaquer, C: et al (2012) *Directrices para el impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España*, SECEMU



- Bisitaldiak gutxienez hamabostean behin egingo dira, eta aztertutako espezieen maiztasunera egokitu beharko dira.
- Espezieen ugaritasuna eta aberastasuna aztertzeko, errolda kuantitatiboak erabiliko dira. Zehazki, banda-zabalera finkoko transektu linealak egiteari emango zaio lehentasuna. Transektuak erabiltzea ez bada egokia orografiagatik, aztertu beharreko kokalekuaren azalera txikiagatik (adibidez, azalera txikia hartzen duten instalazio eolikoetan, transektuak egiteko behar adina bide-kilometro eta aerosorgailu ez badago) edo ibiltzeko zailak diren habitatak daudelako (basoak edo sastrakak, adibidez), zenbaketa-puntuak erabili ahal izango dira. Teknika horrek transektuak erabiliz lortuko genukeenaren antzeko informazioa eman ahal izango du, azalera-unitate bakoitzeko banakoen (ugaritasuna) eta espezieen (abertasuna) kopuruari buruzkoa.
- Transektuak edo zenbaketa-puntuak aztertutako eremuan dauden habitat moten arabera banatuko dira.
- Gerta daiteke aztertutako eremuan transektuak edo zenbaketa-puntuak bezalako metodologiak egokiak ez izatea bertan dauden hainbat espezie aztertzeko; espezie horiek ez direlako oso ugariak, bizi-eremu zabaletan mugitzen direlako edo izaera kriptiko eta iheskorra dutelako, adibidez. Kasu horietan jarraipen espezifikoa bat egingo da espezie horien ugaritasuna zehazteko, espezie jakin bakoitzari aplikatutako metodologia estandarizatu baten bitartez.
- Kontserbazio-egoeragatik arreta berezia merezi duten espezieen kasuan (Kaltebera edo Galzorian gisa sailkatuak, Espezie Mehatxatuen Euskadiko Katalogoaren edo Espezie Mehatxatuen Espainiako Katalogoaren arabera), edo aerosorgailuekin talka egiteko kalteberatasun berezia eta/edo hilkortasun ez-naturalarekiko sentikortasun handia duten espezieen kasuan (harrapari planeatzaileak, adibidez), jarraipen espezifikoa egingo zaie eta, besteak beste, espezie horien ugaritasuna, ugaltzeko arrakasta (habiak kokalekutik gertu egiten badira) edo aire-espazioaren erabilera zehaztuko dira. Kaltebera diren edo Galtzeko Arriskuan dauden harraparien bikote batek aerosorgailuren batetik kilometro batera baino gutxiagora egiten badu habia, lurraldea nola erabiltzen duen aztertu beharko da, irratijarraipeneko baliabideen bitartez.
- Lurraldearen erabileren emaitzak kartografikoki islatu beharko dira, *Kernel* dentsitatearen analisia bezalako tresnak erabiliz, espazioaren erabilera handiko eremuak islatzeko, eta eremu horiek aerosorgailuen kokalekuarekin bat etorritz gero, egoera hori aztertzeko.
- Kasu guztietan, espezieen aberastasuna eta ugaritasuna aldeztetik aztertzeko erabiliko den metodologiak egokia izan beharko du ustiapen fasean, Ingurumena Zaintzeko Planaren barruan, erreplikatu ahal izateko eta, horrela, proiektuaren benetako eragina ezagutzeko eta espezieen ugaritasuna edo aberastasuna zein eremutan jaisten den zehazteko. Era honetan, habitata galtzeak eta hondatzeak eta eragozpenek hegaztien eta/edo kiropteroen komunitateak gutxitzea edo gaiztotzea ekar dezaketela aurreikusten bada, BACI metodologia erabiliko da (*Before After Control Impact*). Metodologia honekin aldeztetik instalazio eolikoaren kokapenaren antzeko landaredi-konposizioa eta paisaia-egitura duen eremua hautatuko da, aerosorgailuetatik gutxienez 500 metrora dagoena, eta kontrol-eremutzat hartuko da. Bertan, parke eoliko ezartzeko eremuan egingo diren hegaztien eta kiropteroen azterketa berberak egingo dira, metodologia berarekin. Kontrol-eremuaren ezarpena aplikagarria ez den kasuetan (aurreikusitako kokaleku batzuen azalera txikia delako, habitataren baldintzak aldatu direlako instalaziotik 500 metrora urruntzean, etab.), inpaktu hori monitorizatzea bideraezina dela justifikatu beharko da.
- Puntu finkoetan kokatutako ornitologoek lurra zeharkatzen duten hegaztien zati bat bakarrik detektatu dezaketela frogatu denez, aire-espazioaren erabilerari buruzko informazioa lortzeko, hegaztiak detektatzeko eskura dauden teknologia onenak erabiliko dira. Horrela, aire-espazioaren erabilera aztertzeko eta hegaztiak gehien erabiltzen dituzten hegaldi-lineak zehazteko erabilitako datuen kalitate gorena ziurtatu ahal izango da, eta informazio hori lagungarria izango da instalazio eolikoaren diseinu egokia egiteko.
- Landa-lana teknikari adituek egingo dute, hegaztiak begiz eta haien txio eta apeuengatik identifikatzeko behar diren ezagutzekin. Eskatzen den kualifikazioa agiri bidez bermatu beharko da (adibidez, aurretik horrelako lanetan parte hartu izanaren ziurtagiriekin).
- Landa-lanaren bidez lortutako datuak osatzeko, eskuragarri dagoen informazio bibliografikoa eta hegaztientzako interes bereziko eremuei, lehentasunezko banaketa-eremuei,



hegaztientzako puntu sentikorrei eta abarri buruzko kartografia erabiliko dira. Ildo horretatik, komeni da tokiko adituekin harremanetan jartzea, argitaratu gabeko alderdi ornitologikoei buruzko oso informazio erabilgarria eman baitezakete, edo aholkua eman dezakete tokiko uste edo gogoetei buruz, behatutako fenomenoari edo kontuan hartu beharreko beste parametro biologiko batzuei buruz.

1.3.2.1.2 Hegazti-faunari buruzko azterlanen gutxieneko edukia

Jarraian, hegazti-faunaren azterketek izan behar duten gutxieneko edukia zehaztuko da:

A. Aztertutako tokiko hegaztien inbentarioa

- Ingurunean dauden hegazti-espezieen zerrenda, espezie bakoitzaren babes- eta kontserbazio-egoera adierazita, bai eta aerosorgailuekin eta/edo linea elektrikoekin talka egin dezaketenak ere, eskuragarri dagoen bibliografiaren eta espezie babestuen arloan eskumena duen organoari egindako kontsultetan oinarrituta.
- Hegazti ugaltzaileen banaketa, ugaritasuna eta aberastasuna.
- Aireko ugalketa-*display*-ak dituzten espezieen banaketa, ugaritasuna eta aberastasuna.
- Hegazti harrapariak egindako habiak inguruan. Katalogatutako hegazti harraparien habiak egiteko eremuen kokapena jasoko da, bereziki erasandako eremutik hurbil daudenak. Arreta berezia jarriko da erabilera publikoa izango duen informazioak ez dezan jaso katalogatutako espezieen habien/plataformen kokapen zehatza.
- Hegazti negutarren banaketa, ugaritasuna eta aberastasuna, eta hegazti horien habitataren erabilera aztertzea.
- Paseko hegaztien ugaritasuna eta fenologia.
- Hegaztien koloniak eta/edo etzalekuak (espezieak, tamaina eta kokapena).
- Hegazti migratzaileen kontzentrazioak atsedeen-eremuetan.
- Hegazti harraparien kontzentrazioak.
- Limoetako hegaztien kontzentrazioa.
- Hegaztiak eremu horretara erakar ditzaketen faktoreak aztertzea (janari-iturriak, hala nola zabortegeak, simaurtegeak, argizatutako egiturak, etab.), eta, ahal bada, faktore horiek urte batetik bestera alda daitezkeen aztertzea.

B. Aireko espazioaren eguneko erabilera

Hegaztiak proposatutako kokapen-eremutik gertu egiten duten aire-espazioaren erabilera aztertuko da. Horretarako, honako informazio hau bilduko da, gutxienez:

- Funtsezko espezieen habitata hautatzea. Funtsezko espezieetat hartuko dira Espezie Mehatxatuen Euskadiko Katalogoan "desagertzeko arriskuan" eta "kaltebera" kategorietan eta/edo Basa-hegaztiak kontserbatzeari buruzko *azaroaren 30eko 2009/147/EE Zuzentarauaren* I. Eranskinean sartuta daudenak.
- Aireko espazioaren erabilerari buruzko informazioa:
 - Hegaldiaren altuera
 - Norabidea
 - Hegaztien ugaritasuna
 - Hegaldi-ibilbideen mapak parke eolikoak ezartzeko eremuetan. Eskala gomendatua: 1: 25.000
- Hegazti migratzaileen hegaldi-korridoreak eta horien garrantzia.



C. Aireko espazioaren gaueko erabilera

- Azterketa-eremua migrazio-korridore batean badago eta/edo gaueko hegazti harraparien funtsezko espezieak badaude, gauez entzuketak egingo dira presentzia-eremuak zehazteko, eta espezie babestuen arloan eskumena duen organoak egokitzat jotzen badu, radar mugikorrek edo kamera termikoak erabili ahal izango dira aire-espazioaren erabilera aztertu ahal izateko.

D. Habitata

- Hegaztien presentzia habitat desberdinek baldintzatzen dute. Hori dela eta, gutxienez landarediaren eta bertan dauden habitaten xehetasun-mapa bat jasoko da, bai eta eragindako eremuan habitat horiek duten kontserbazio-egoeraren deskribapena ere.

E. Babes bereziko guneak

Ingurunean hegaztiak babesteko bereziki izendatutako guneak badaude, hala nola Natura 2000 Sareko Hegaztientzako Babes Bereziko Eremuak, horien kontserbazio-helburuei eragin ahal izatea ebaluatu beharko da. Horretarako, eskuragarri dagoen informazio guztia aztertuko da, bereziki, gunearen kontserbazio-helburuak, tokia zein espezierengatik izendatu zen babesgunea eta kudeaketa-planak, halakorik balego. Informazio hori Natura 2000 Sareako Ondorioei buruzko txostenean ere jaso beharko da.

F. Datu meteorologikoak

Baldintza meteorologiko jakin batzuek hegaztiak aerosorgailuekin edo linea elektrikoekin talka egiteko arriskua areagotu dezakete; hortaz, prestatzen diren hegaztien erroldetan, gutxienez, honako informazio hau jasoko da:

- Haizearen abiadura eta norabidea.
- Ikuspen gutxiko egun-kopurua.
 - Giza erabilera
- Inguruan aurki daitezkeen giza erabilera motak deskribatzea, bai eta etorkizunean izan dezaketen potentzialtasuna ere, hegazti-faunaren gaineko eragozpenak areagotu daitezkeen jakiteko.
 - Ezaugarri topografikoak
- Ingurunearen ezaugarri topografiko bereziak aztertuko dira, egon daitezkeen arrisku-eremuak aurreikusteko. Arreta berezia jarriko da hegazti migratzaileek erabil ditzaketen mendi-lepoetan, bai eta hegazti planeatzaileek goranzko korrante termikoak hartzeko eta lurrean gora egiteko behin eta berriz erabil ditzaketen mendi-hegaletan ere. Zona horien eta aerosorgailu/lerrokadura hurbilenaren arteko distantzia balioztatuko da.

1.3.2.1.3 Kiropteroei buruzko azterlanetarako ohar orokorrak

- Azterketaren eskala espaziala aerosorgailuen eta lotutako azpiegituren tamainaren eta kopuruaren arabera diseinatuko da. Azterketa-jarduera sakona egingo da diseinuaren fasean proposatutako aerosorgailu bakoitzetik 1 km inguruko erradioan. Aerosorgailuen kokalekua zehaztu gabe badago, azterketak 1 km-ko erradioa hartuko du proposatutako eremuaren inguruan (emakida poligonal). Aerosorgailuetarako proposatutako kokaleku guztiak eta saguzarrek erabil ditzaketen habitat guztiak azterketaren barruan sartu beharko dira.
- Azterlanean egingo diren bisitaldien kopurua eta urte-sasoaren arabera izango duten banaketa, tokiko baldintza geografikoen eta hibernazio-aldi oso laburra duten espezieen presentziaren arabera izango da. Jarraian, kasu zehatz bakoitzari egokitu ahal izango zaizkion zenbait jarraibide adierazten dira:



- Bisitak baldintza meteorologiko egokietan egiteko ahalegina egingo da (euririk gabe, lainorik gabe, 5 m/s-tik beherako haize-abiadurarekin eta 7º C-tik gorako tenperaturarekin).
- "Bisitaldi batek" hainbat gau iraun ditzake, azterketa-eremu osoa hartzeko beharrezkoa bada.
- Erregistro akustikoak ikusizko behaketekin osatuko dira, batez ere hibernazio-garaietan erraz irits daitezkeen babesleketan egindako bisitaldiei esker. Hala ere, ez da bisitaldi bat baino gehiago egin behar identifikatutako babesleku bakoitzera, neguko lozorroa edo hibernazioa haustea ekar dezaketen eragozpenak saihesteko, EUROBATSek gomendatzen duen bezala.
- Saguzarrak lurzoruan eskuz detektatzeko azterketarako bisitaldien maiztasuna eta iraupena honako taula honen edukiaren arabera diseinatuko dira:

Etapa	Denboraldia	Maiztasuna
Babeslekuen arteko desplazamendua hibernazio ostean	Otsailaren 15etik apirilaren 15era	Bisita bat hamar egunetik behin. Lau ordu egunsentitik.
Udaberriko migrazioa	Apirilaren 15etik maiatzaren 15era	Bisita bat hamar egunetik behin. Lau ordu egunsentitik eta gau oso bat maiatzean.
Tokiko populazioen jarduera, hegaldi-ibilbideak, bazka-eremuak eta abar egiaztatzea, eta hegaldi handiko espezieen kontzentrazioa	Maiatzaren 15etik uztailaren 31ra	Bisita bat hamabost egunetik behin. Gau osoa.
Koloniak sakabanatzea eta udazkeneko migrazioa hastea	Abuztuaren 1etik apirilaren 31ra	Bisita bat hamar egunetik behin, gau osokoa beti. Garai egokia kumeak hazteko babeslekuak eta lurraldeak bilatzeko
Udazkeneko migrazioa, hegaztien hazkuntzarako babeslekuak eta lurraldeak	Irailaren 1etik urriaren 31ra	Bisita bat hamar egunetik behin, bi gau osorik irailean eta lau ordu ilunabarretik urrian. Garai egokia kumeak hazteko babeslekuak eta lurraldeak bilatzeko
Babeslekuen arteko desplazamendua hibernazio aurretik	Azaroaren 1etik abenduarien 15era	Bisita bat hamar egunetik behin (baldintza klimatikoak egokiak badira). Bi orduz, ilunabarra baino ordu erdi lehenago hasita

2. taula. Saguzarrak lurzoruan eskuz detektatzeko azterketarako bisiten maiztasuna eta iraupena.

- Etengabeko monitorizazioa egiteko detektagailuak eta grabazio-sistema automatikoak saguzarren jarduera grabatzen hasi beharko du iluntzea baino ordubete lehenago eta egunsentia baino ordubete geroago arte (proiektatutako aerosorgailuen kopuruaren, tamainaren eta azterketa-eremuaren egitura-aniztasunaren arabera, gerta daiteke detektagailu bat baino gehiago erabili behar izatea).
- Saguzarrak altueran detektatzeko azterketarako detektagailu automatikoak kokatu behar badira, lehendik dauden egiturak erabil daitezke, hala nola dorreak edo mastak (ahal dela, aerosorgailuen ekorketa-eremuan), baina baloiak edo kometak ere erabil daitezke.



- Lurzoruan eta altueran saguzarrak detektatzeko sistema berberak erabiliko dira lortzen diren emaitzak konparatu ahal izateko.
- Landa-lana egin aurretik, informazio-iturriak berrikusiko dira, eremuan eta inguruetan egon daitezkeen habitatak identifikatzeko eta saguzarren erregistroak identifikatzeko, 5 km-ko erradioan, proiektatutako aerosorgailuen kokalekuaren inguruan. Bereziki, honako informazio hau hartuko da kontuan:
 - Ortoargazki berriak eta habitaten mapak.
 - Espezieen banaketa-mapak.
 - Babestutako eremuen datu-baseak.
 - Babesleku ezagunen eta begiztatutako saguzarren erregistroak.
 - Hegaztien migrazio-bideei buruz dauden ezagutzak, saguzarren migrazioari buruzko informazioa eman baitezakete.
 - Europako saguzarren migrazio-datuei buruz dagoen informazioa.
 - Saguzarren ekologiarri buruzko dokumentuak eta txostenak.
 - Funtsezko erakundeei egindako kontsultetatik lortutako informazioa: saguzarren tokiko taldeak, saguzarrak babesteko elkarteak, inguruan azterketak egin dituzten aholkularitzak, Euskal Herriko Unibertsitatea, etab.
 - Espezieen arloan eskumena duen organoari egindako kontsultak.
- Kiropteroen azterketak gauzatzeko erabili behar diren ekipoek honako ezaugarri hauek izango dituzte:
 - Saguzarrak detektatzeko eskuzko sistema:
 - ~ Saguzarrak detektatzeko eskuzko sistemak behar bezala estali behar ditu bertan egon daitezkeen espezieek, funtsezko espezieek edo espezie-taldeek eta aerosorgailuekin talka egiteko arrisku handia eta ertaina duten espezie guztiek erabiltzen dituzten maiztasunak (ezagutza-egoeraren arabera). Espektrua osoa eta denbora-hedapena dituen detekzio-sistema heterodino bat edo frekuentzien banaketa detektatzeko sistema bat erabiltzea gomendatzen da.
 - ~ Detektagailuak eta mikrofonoak kalitate onekoak izan behar dute.
 - ~ Erabilitako sistemak aukera eman behar du sistemaren kopia bat egiteko grabazioekin. Grabazio horrek erregistratutako ultrasoinu-deiak ondoren aztertu ahal izateko adinako kalitatea izan behar du.
 - Saguzarrak detektatzeko sistema automatikoak:
 - ~ Saguzarrak detektatzeko sistema automatikoak bertan egon daitezkeen espezie guztien eta funtsezko espezie edo espezie-talde guztien maiztasunak estali behar ditu. Espektrua osoa sistema bat erabiltzea gomendatzen da, kalitate oneko mikrofonoekin frekuentziak zatitzeko detektagailuak barne.
 - ~ Erabiliko den mikrofonoaren sentsibilitatea egiaztatu egin behar da, eta, beharrezkoa izanez gero, urtero kalibratu behar da.
- Azterlan guztietan, detekzio-sistema eta haren konfigurazioa estandarizatu egin behar dira proiektu bakoitzerako. Konfigurazioa grabatu egin behar da, eta eskuragarri egon behar du ondorengo txostenetarako, eragina izan baitezake emaitzetan.
- Landa-lana teknikari adituek egingo dute, kiropteroak detektatzeko eta identifikatzeko teknikei buruzko beharrezko ezagutzekin. Eskatzen den kualifikazioa agiri bidez bermatu beharko da (adibidez, aurretik antzeko lanetan parte hartutako ziurtagiriek).



1.3.2.1.4 Kiropteroen azterlanen gutxieneko edukia

A. Aztertutako eremuko saguzarren inbentarioa

- Jarduera-eremuan dauden saguzarren zerrenda, espezie bakoitzaren babes- eta kontserbazio-egoera adierazita, bai eta aerosorgailuekin eta/edo linea elektrikoekin talka egin dezaketena ere, eskuragarri dagoen bibliografia oinarri hartuta.
- Paseko saguzarren ugaritasuna eta fenologia.
- Saguzarren koloniak eta babeslekuak (espezieak, tamaina, kokapena, hegaldi-patroiak, bazka-eremuak, hegaldi handiko espezieen kontzentrazioa, kolonien sakabanaketa eta udazkeneko migrazioaren hasiera, etab.). Atal hau osatzeko, parke eolikoaren poligonaletik 2 km inguruko erradioan egon daitezkeen kumeak hazteko koloniak edo hibernazio-koloniak eta babeslekuak identifikatu eta egiaztatuko dira (espezie potentzialki sentikorren eta bertan dauden habitaten arabera).

B. Saguzarren jardueraren jarraipena lurra mailan

- Jarduera-indize bat kalkulatu da (kontaktu-kopurua orduko) lurzorua mailan, azterketa-eremuaren inguruko km batean eta saguzarren jarduera-aldian zehar (ikus ohar orokorren atala). Horretarako, saguzarren eskuzko detektagailuak, detektagailu automatikoak eta etengabeko monitorizazio-sistemak erabiliko dira. Lortutako emaitzetan elikadurari lotutako burrunben ehunekoa idatziko da.
- Espezie edo espezie-talde bakoitzaren habitataren hautaketa aztertuko da.

C. Saguzarren jardueraren jarraipena altueran

- Jarduera-indize bat kalkulatu da (kontaktu-kopurua orduko) altueran, azterketa-eremuaren inguruko km batean eta saguzarren jarduera-aldian zehar (ikus ohar orokorren atala). Horretarako, saguzarren detektagailu automatikoak erabiliko dira.

D. Habitata

- Saguzarren presentzia habitat desberdinek baldintzatzen dute. Hori dela eta, gutxienez bertan dauden landarediaren eta habitaten xehetasun-mapa bat jasoko da, bai eta eragindako eremuan habitat horiek duten kontserbazio-egoeraren deskribapena ere.

E. Eremuak

- Ingurunean saguzarrak babesteko bereziki izendatutako guneak badaude, hala nola Batasunaren Intereseko Lekuak edo Natura 2000 Sareko Kontserbazio Bereziko Eremuak, eremu horien kontserbazio-helburuei eragiteko arriskua ebaluatu beharko da. Horretarako, eskuragarri dagoen informazio guztia aztertuko da, bereziki, eremuaren kontserbazio-helburuak, tokia zein espezierengatik izendatu zen babesgunea eta kudeaketa-planak, halakorik balego.

F. Datu meteorologikoak

Baldintza meteorologiko jakin batzuek saguzarren aerosorgailuekin edo linea elektrikoekin talka egiteko arriskua areagotu dezakete; hortaz, prestatzen diren hegaztien erroldetan, gutxienez, honako informazio hau jasoko da: haizearen abiadura eta norabidea, temperatura eta euria.

G. Giza erabilera

- Inguruan aurki daitezkeen giza erabilera motak deskribatzea, bai eta etorkizunean izan dezaketen potentzialtasuna ere, kiropteroen gaineko eragozpenak areagotu daitezkeen jakiteko.



1.3.2.1.5 Inpaktu metatuaren eta sinergikoaren azterketak

Parke eoliko edo instalazio eolikoaren proiektu batek baino gehiagok arreta berezia merezi duen espezie baten populazio berari eragin badiezaioke, kontserbazio-egoeratik (kaltebera edo galzorian) edo aerosorgailuekin talka egiteko kalteberatasun berezia izateagatik eta/edo hilkortasun ez-naturalarekiko sentsibilitate handia izateagatik (harrapariak edo kiropteroak, adibidez), inpaktu metatuaren azterketa sinergikoa egin beharko da. Inpaktu metatua eta sinergikoa ebaluatzeko, gaur egun martxan dauden parkeak ez ezik, izapidetzen ari diren parke guztiak ere hartuko dira kontuan. Horretarako, inguruko parke eolikoaren espedientei buruzko informazioa eskatu beharko zaio organo eskudunari, denak batera aztertu ahal izateko.

Azterketaren lurralde-eremua honela definituko da: espezie horren banaketa, kasuan kasuko espeziearen kanpeo-eremua edo larratze-eremua, eta espezie horiei eragin diezaieketen parkeen edo parkeen proiektuen egoera.

Jarraian, azterlan horien gutxieneko edukia adierazten da:

- Ebaluazioan aintzat hartutako espezieen justifikazioa.
- Azterketa-eremuaren justifikazioa, ebaluatu beharreko espezieak eta proiektuak oinarri hartuta.
- Azterketan kontuan hartu diren proiektuen deskribapena, gutxienez haien kartografia zehatza jasoko duena, bai eta haien ezaugarri nagusiak ere (aerosorgailuen potentzia eta altuera, mendi-bideen eta plataformen azalera, linea elektrikoaren ezaugarriak, etab.).
- Aztertutako proiektuek eragindako kalteak jasan ditzaketen espezieen ezaugarrien deskribapen xehatua (populazioa, habitataren hautaketa, etab.).
- Proiektu bakoitzak espezie bakoitzean dituen eraginak deskribatzea. Gutxienez, honako inpaktu hauek ebaluatu beharko dira:
 - Populazioen ugartasuna eta parke eolikoek eragindako habitat-azalerarekiko erlazioa aztertzea.
 - Talka egiteko arriskua.
 - Habitata zuzenean edo zeharka galtzea.
 - Habitata aldatzea.
 - Habitat zatikatuen kasuan, habitateko teselen funtzionaltasunari eragitea.
 - Lurraldeei eragitea.
 - Populazioen konektibitate ekologikoaren gaineko eraginak.
 - Harrapari generalisten gorakadak eragindako predazio-arriskua.
- Deskribapena ezagutza zientifiko onenetan oinarrituko da, eta, beharrezkoa bada, gauzatutako landa-lan espezifikoa.
- Proposatutako prebentzio- eta zuzenketa-neurriak.
- Ebaluazioa, proiektuek aztertutako espezieetan duten eragina aurreikusteko eredu baten bidez. Ereduak, metatutako inpaktua ez ezik, sor daitezkeen inpaktu sinergikoak ere hartu beharko ditu kontuan. Horretarako, populazio-bideragarritasunaren azterketa bat egingo da, proiektu guztiak eraikitzearen ondorioz sortuko den populazioaren tamaina zehaztu ahal izateko.
- Proiektu guztiek ez dutenez zertan eragin bera izan azken emaitzan, eta, beraz, azterketak hainbat agertokitan oinarrituta egingo dira. Ereduak kontuan hartu beharko dute proposatutako neurri zuzentzaileak ezartzen diren ala ez.

1.3.2.2 Parke eolikoak paisaian integratzeko aurretiazko azterlana

- Lurraren gainean instalazio eolikoak gauzatzean, zalantzarik gabe, lekuaren ikusizko estetikari eragiten zaio; izan ere, elementu mugikorak dituzten egitura oso luzeak eta artifizialak bertikalki ezartzen dira, instalazio osagarriak jartzen dira (linea elektrikoak) eta horiek ezarri ahal izateko hainbat jarduera gauzatzen baitira inguruan, lurzoruan dagoen landare-estalkia sastrakak kenduz garbitzea, adibidez.



- Instalazio horiek paisaian behar bezala integratzen direla bermatzeko, proiektu zehatz bakoitzaren diseinu-fasean paisaiaren azterlan espezifiko bat sartu beharko da alde zuzenetik. Azterlan horretan, inpaktu bisuala ezaugarrituko da hainbat aldagaien arabera, hala nola ikus-angelu geometrikoa eta pertzepziozkoa, presentziaren eta subjektibotasunaren arabera, eta ikus-kalitatearen gaineko inpaktu potentzialak identifikatuko dira. Aerosorgailuak paisaian integratzeko printzipio orokor gisa, instalazioaren harmonia, irakurgarritasuna eta esanahia hartuko dira kontuan.

Paisaian integratzeko aurretiazko azterlanek ondoko atal hauek garatu beharko dituzte:

- Paisaiaren ezaugarriak zehaztea
 - Paisaiaren osagaien eta haien dinamikaren deskribapena
 - Paisaiaren kalitatea baloratzea
 - Paisaiaren hauskortasuna edo erresilientzia baloratzea
 - Ikuspen-azterketa
- Balizko inpaktuak identifikatzea
- Ziurrenik eragina jasango duten tokiko eragileen iritzia
- Aukeren azterketa eta onartutako irtenbidearen justifikazioa
- Integrazioarako neurriak

1.3.2.2.1 Paisaiaren ezaugarriak zehaztea

- Paisaiaren osagaien eta dinamikaren deskribapena

Aztertutako eremuari dagozkion Paisaiaren Katalogoak edo Paisaiarako Ekintza Planak definituta badaude edo izapidetze-prozesuan badaude, bertan definitutako paisaia-unitateak aipatuko dira, eta haietan egindako karakterizazioa hartuko da kontuan, eta zehaztu edo zabaldu egingo da, beharrezkoa izanez gero, bai eta ezarritako paisaia-kalitatearen helburuak ere.

Era berean, Eusko Jaurlaritzak argitaratutako "EAEn Paisaian Integratzearen Azterlanak egiteko Gida" delakoan jasotako jarraibideak eta gomendioak beteko dira, honako hauek zehazteko:

- Paisaia deskribatzen duten elementuak: egiturazkoak, testualak eta historiko-kulturalak.
- Elementu horien arteko erlazioak: formalak eta estetikoak, funtzionalak eta ekologikoak.
- Nortasuna adierazten duten ezaugarriak eta bereizgarriak.
- Dinamikak eta aldaketa-ereduak.

- Paisaiaren kalitatea baloratzea

Atal honetan Eusko Jaurlaritzak argitaratutako "EAEn Paisaian Integratzearen Azterlanak egiteko Gida" delakoan jasotako jarraibideak eta gomendioak beteko dira, "A motako PIA" izeneko paisaiaren kalitatea baloratzeko. Azterlan horren emaitzak mapa batean adieraziko dira. Mapa horretan balio ekologikoa edo ingurumen-balioa, ekoizpen-balioa, balio estetiko eta kulturala eta/edo historikoa duten paisaia-baliabideak adierazten dituen zonakatzek agertu behar du.

Mapa horrekin batera kalitatearen deskribapena landuko da honako irizpide hauei jarraituta: paisaiaren egitura ekologikoa, paisaiaren koherentzia, paisaiaren osotasuna, paisaiaren alderdi estetiko eta bisual edo eszenikoak, eta paisaiaren alderdi kulturalak eta estimu sozialeko alderdiak.

- Paisaiaren hauskortasuna edo erresilientzia baloratzea

Oro har, paisaia baten harrera-gaitasuna baloratzeko, honako alderdi hauek hartzen dira kontuan: erliebearen forma eta antolaketa, paisaiaren egitura, indar-lerroak eta paisaiaren mugarrak, irisgarritasuna, artifizialtasuna, naturaltasuna eta elementu bereziak egotea.

Balorazio horren emaitzak bilduta esparruaren mapa bat prestatuko da eta bertan zonakatzeko bat egingo da paisaiaren hauskortasuna adierazten duena.



- Ikusgaitasunaren azterketa

Ikusgaitasunaren azterlanetan, lehenik eta behin, ikusmen-inpaktu eraginkorraren eremua ezarri behar da; horretarako, beharrezkoa da zehaztea zer gainazal, zer behaketa-puntu eta zer markatzaile edo erreferente bisual hartu beharko diren kontuan azterlanean, eta, ondoren, ikuspen-analisi bat egingo da GIS tresnekin.

Aztertu beharreko azalera definitzean, garrantzitsua da bereiztea aerosorgailuak zein distantziatara ikus daitezkeen eta zer distantziatara eragin dezaketen ikusizko inpaktua. Gai horri buruzko bibliografia ugari den arren, bi irizpide hauetakoren bat erabiltzea komeni da:

- A aukera: Aerosorgailuen inguruko 20 km-ko erradioan sartutako azalera kontuan hartzea.
- B aukera: $R = H \times 600$ formula enpirikoa erabiltzea, non R eragin-erradioa den eta H aerosorgailuaren altuera.

Kontuan hartu beharreko behaketa-guneak kasuan kasuko eremu zehatzaren ezaugarrien araberrakoak izango dira, baina, nolana ere, kontuan hartu behar dira behatzaile kopuru handia biltzen duten guneak (biztanle-guneak edo herriguneak, komunikazio-bide nagusiak, aisialdirako edo turismo-eremuak eta jende asko biltzen den guneak, etab.) eta, hain jendetsuak ez izan arren, jendea paisaia ikustera joan ohi den beste leku batzuk (begiratokiak, paisaia-ibilbideak, etab.).

Kontuan hartu beharreko markatzaile edo erreferente bisualak paisaiaren toki adierazgarriak izanen dira, hala nola, gizartearentzat eta kultura-arloan preziatu eta estimatutako paisaia-mugarriak, elementu bereziak, etab.

Horren ondorioz, 1,7 m-ko altueran ikus daitezkeen eta ikus ezin daitezkeen eremuen mapa bat lortuko da, eraginpeko eremuen analisiarekin batera. Behin betiko *mikrositting*-a baino lehenagoko azterketa bat denez, mapa bat egingo da aztertutako aukera posible bakoitzerako.

Ingurunean beste parke eoliko batzuk badaude, parke guztien ikusmen-arroak definituko dira, eta horrela, behatzailearentzat gainjarritako ikusmen-eremuak lortuko dira. Datu horietan oinarrituta, aldi berean eta sekuentziazko ikuspena duten eremuak ezabatuko dira; era berean, eragindako behatzaile kopurua eta mota baloratu ahal izango da.

1.3.2.2.2 Inpaktu potentzialak identifikatzea

Atal honetan, espero daitezkeen inpaktu potentzialak deskribatuko dira, bai eta horien garrantziaren balioespena ere.

Aurretik aipatutako "EAEn Paisaian Integratzearen Azterlanak egiteko Gida" delakoari jarraituz, balioztatutako aukera bakoitzean alderdi hauek deskribatuko dira:

- Eredu estetikoetan espero diren aldaketak.
- Paisaiaren ingurumenaren funtzionaltasun ekologikoan espero diren aldaketak.
- Esanahi historiko-kulturala eta nortasun-esanahia galtzeko aukera.

1.3.2.2.3 Eragina jasango duten tokiko eragileen iritzia

Oso gomendagarria izango litzateke tokiko eragileen iritzia jasotzea, eragindako paisaiak bertako biztanleentzat duen esanahia hobeto ulertu ahal izateko, bai eta aldatuko den espazioari buruz dituzten itxaropenak hobeto ulertzeko eta egungo eta aurreikusitako erabilerak ezagutzeko ere.

Horretarako, beharrezkoa da inplikaturako tokiko eragileak identifikatzea, besteak beste, eragile instituzionalak (tokiko eta eskualdeko administrazio publikoak), eragile ekonomikoak (jarduerasektoreak, enpresa-elkarteak, etab.) eta gizarte-eragileak (gizarte-kolektiboak, GKEak, lurraldea zaintzeko erakundeak, elkarteak, bisitariak, etab.).



1.3.2.2.4 Alternatiben azterketa eta aukeratutako irtenbidearen justifikazioa

Atal honetan paisaiaren ikuspegitik aztertutako aukera guztiak deskribatuko dira, aztertutako konfigurazio edo antolaketak zentzuz haztatuko dira. Horretarako beharrezkoa izango da aukeratutako lekuan haizeak zer baldintza dituen jakitea.

Balorazio horietan justifikatuko da nola edo zer neurritan gehitu diren ikerketaren eremuan zehaztutako nazioarteko, Europako Erkidegoko, estatuko, eskualdeko edo tokiko eremuetan finkatutako paisaiaren kalitate-helburuak, eta, bereziki, Paisaiaren Katalogoetatik eta Paisaiaren Ekintza Planetatik eratorritakoak, halakorik badago, bai eta tokiko eragileei egindako galdeketan bildutako informazioa ere.

Hemen bildutako informazioak nahikoa izan beharko du paisaiak behin betiko *mikrositting*-ean kontuan hartu behar diren beste alderdi batzuekiko duen garrantzi erlatiboa balioztatu ahal izateko, hala nola haizearen ustiapen optimoaren baldintzak, hegazti-faunaren eta kiropteroen azterketen emaitzak, telekomunikazio-zerbitzuekiko eta zortasun aeronautikoekiko balizko interferentzia, etab.

1.3.2.2.5 Integrazioko neurriak

Atal honetan, hartutako integrazio- eta arintze-neurriak deskribatuko dira, bai eta proiektuaren ondorengo faseetan kontuan hartu beharrekoak ere.

1.3.2.3 Parke eolikoetan hegaztiak eta kiropteroek jasaten dituzten eraginen ingurumen-jarraipena

Instalazio eolikoak ustiatzen diren bitartean, hegazti-faunaren eta kiropteroen jarraipena egingo da, eta horri esker, bi fauna-taldeetan instalazioak izan dezakeen eragina ezagutu ahal izango da.

Hegaztien eta kiropteroen gaineko gertaerak monitorizatzeko irizpide bateraturik ezean, jarraian, jarraipenak egiteko eta benetako heriotza-tasa balioesteko zehaztapenak jasotzen dira. Zehaztapen horiek eraginkortasunez inplementatuz gero, kalitatezko emaitzak lortu ahal izango dira, eta instalazio eolikoan artean konparagarriak izango dira.

Zehaztapen horiek ezartzeko, kontuan hartu dira *Parke eolikoek hegaztiengan eta saguzarren gain eragina ebaluatzeko gidalerroak*⁹ izeneko agiria, SEO/BirdLifek egindakoa, eta EUROBATSEK eginiko *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*¹⁰ dokumentua. Gainera, kontuan hartu da egun Euskadin martxan dauden parke eolikoetan egindako jarraipenean lortutako aurretiko esperientzia.

Adierazitako zehaztapenak eguneratu egingo dira lortutako ezagutzan eta/edo esperientzian aurrera egin ahala.

1.3.2.3.1 Talkak edo elektrokuzioak eragindako heriotza-tasaren jarraipena

• Jarraipenaren metodologia

Aerosorgailuekin, dorre meteorologikoekin eta linea elektrikoekin izandako talkek edo elektrokuzioek zuzenean eragindako heriotza-tasaren jarraipena egingo da.

⁹ Atienza, J.C., Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez (2011) *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos*. Versión 3.0. Publicado por SEO/BirdLife.

¹⁰ L. Rodrigues, L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapandža, D. Kovač, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minderman (2014). *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*. EUROBATS Publication Series No. 6 (bertsio ingelesa). UNEP/EUROBATS Secretariat.



A. Jarraipenaren maiztasuna

Gorpuak bilatzeko maiztasuna, neurri batean, gorpuen iraupenaren arabera izango da, bai eta aurretiko azterketen emaitzen arabera ere. Gai honi buruz egindako azterketen arabera, oro har, maiztasun hori txikiagoa da saguzarren kasuan, eta, beraz, bisitak tarte laburragoan egin behar da; hortaz, maiztasun desberdina ezartzen da fauna-talde bakoitzerako. Zehazki:

- Hegaztiak: aerosorgailu guztien jarraipena gutxienez hamabost egunean behin egingo da instalazio eolikoaren lehen hamar urteetan. Edonola ere, jarraipena segimenduaren xede den espezie bakoitzaren fenologiara egokituta egongo da, eta laginketa-jarduera areagotuko da aktibitate/presentzia handiagoko garaietan. Epe hori igarota, eta lortutako heriotza-tasaren emaitzen, tamainaren eta instalazio eolikoaren kokalekuaren arabera, jarraipen sinplifikatua egin ahal izango da (ikus aurrerago).
- Kiropteroak: instalazio eolikoak martxan dagoen lehen hiru urteetan, gutxienez astero bisitaldi bat egingo da. Nolanahi ere, jarraipena segimenduaren xede den espezie bakoitzaren fenologiara egokituta egongo da, eta laginketa-jarduera areagotuko da aktibitate/presentzia handiagoko garaietan. Hirugarren urtetik aurrera, eta lortutako emaitzen arabera, jarduera hau hegaztiekin egiten den jarraipenarekin parekatu ahal izango da, aerosorgailuen azterketa hamabostean behin eginez. Kiropteroen azterketak gauzatzeko, azterketa-tarte laburragoak behar dira, bistaratzeko zailagoak diren espezieak direnez, ahalegin handiagoa eskatzen baitute¹¹.

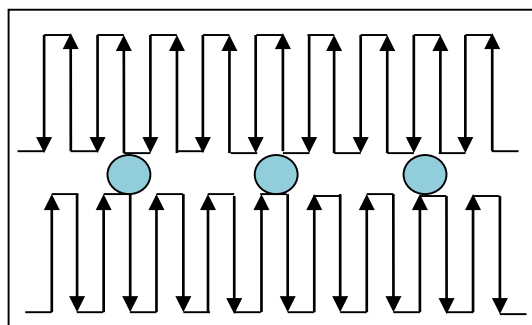
B. Jarraipena egiteko teknikak

Aplikatu beharreko jarraipen-teknikak espezifikoak izango dira aztertu beharreko egitura mota bakoitzerako (aerosorgailua, dorre meteorologikoa eta/edo aireko linea elektrikoa). Lortutako emaitzak modu independentean landuko dira egitura bakoitzerako.

- Aerosorgailuak

Aerosorgailuen inguruan dauden hegaztien eta saguzarren gorpuak eta hondakinak modu intentsiboan bilatu beharko dira.

Laginketa-erradioa ezartzeko, 25 m (segurtasun-marjina) gehituko zaizkio palaren luzerari, eta aerosorgailu guztietarako egingo da. Oinez jarraituko den ibilbidea elkarrekiko paraleloak diren transektu linealen bidez egingo da, honako irudi honetan erakusten den moduan:



1. irudia. Transektu lineal paraleloen bidezko haize-sorgailuen laginketaren adibidea.

Bilaketa-denbora gutxienez 20 minutukoa izango da haize-sorgailu bakoitzeko, baina kasu batzuetan txikiagoa izan daiteke, aztertu ezin diren eremuak daudelako. Egindako ibilbidea GPS bidez erregistratu beharko da, eta nekeak bilaketaren eraginkortasuna murrizten duenez, teknikari bakoitzak gehienez 15 aerosorgailu miatuko ditu eguneko.

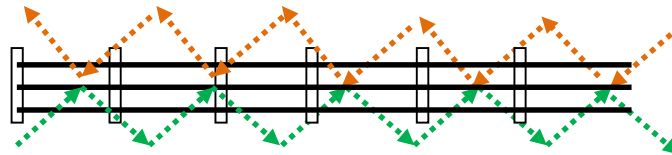
¹¹ Smallwood, K; Wind Energy-Caused Bat Fatalities Increase with Shorter Fatality Search Intervals, Diversity 2020, 12, 98



- Ebakuaziorako aireko linea elektrikoa

Ebakuazio-linea lurperatu ezin izan den tartetean, haren inguruan dauden gorpuen eta gainerako hegazti eta saguzarren bilaketa intentsiboa egin beharko da.

Horretarako miaketak egingo dira sigi-sagan ibiliz linea elektrikoaren trazadura zehar eta alde bakoitzean 25 metroko luzera hartuta joan-etorriko ibilbidea marraztuta, hurrengo irudian ikus daitekeen moduan.



2. irudia. Sigi-sagan egindako ibilbideen bidezko ebakuazio-eremuko linea elektrikoaren laginketaren adibidea.

Bilaketak egiten diren bitartean, arreta berezia jarriko da sareta metalikozko euskarrietan.

- Dorre meteorologikoak

Aerosorgailuetarako erabiltzen den miaketa-metodo bera erabiliko da, baina kasu honetan bilaketa-eremua dorrearen inguruko 10 metrora mugatuko da. Edonola ere, gutxienez dorreko tiranteen proiektzio horizontala jaso beharko da eremu horren barruan.

Eremua janzten duen landare-estaldurak ikuspena murrizten duenean, landare-estaldurak berak miaketa-eremuaren % 50 baino gehiago ikustea eragozten duelako, txakur arakatzailak erabiltzeko aukera aztertuko da; izan ere txakurren eraginkortasuna gorpuak bilatzeko handia baita¹².

• Instalazio eolikoaren ustezko heriotza-tasaren kalkulua

Instalazio eolikoetako benetako heriotza-tasa behatutakoa baino handiagoa da beti; izan ere, gaur egungo jarraipen-teknikekin ezin dira azpiegiturek eragindako gertakari guztiak detektatu. Horregatik, benetako heriotza-tasaren estimazioa egin behar da, desbideratze hori zuzentzeko edo murrizteko faktoreak sartuta. Horren ondorioz, zuzenketa-faktoreak erabili behar dira beti kalkuluak egitean.

Heriotza-tasaren kalkuluetan eragina dute faktoreen artean daude, besteak beste:

- Lagin-hargailuaren detektatzeko gaitasuna. Horren haritik, hegazti txikiak detektatzeko, baina, batez ere, ikuspen gutxiko eremuetan dauden kiropteroak detektatzeko, txakur trebatuak erabiltzea gomendatzen da; izan ere, hainbat azterlanek erakusten dute gizakiak baino askoz eraginkorragoak direla gorpuak detektatzen.
- Landarediaren estaldura eta landare motak.
- Harraparien ugaritasuna zonaldean.
- Talka egindako espezie motak.

Horrenbestez, hilkortasunaren edo heriotza-tasaren estimazioak espezifikoak dira instalazio eoliko bakoitzerako. Euskadiko instalazio eolikoaren zenbatespenak elkarren artean konparatu ahal izateko, hilkortasun errealaren zenbatespen-eredu bera erabiliko da kasu guztietan. Zehazki, Erickson W.P formula aplikatuko da, *Parke eolikoek hegaztiengan eta saguzarren gain duten eragina ebaluatzeko gidalerroak*¹³ izenekoan gomendatzen duten bezala.

¹² Smallwood, K, et al; Dogs Detect Larger Wind Energy Effects on Bats and Bird; The Journal of Wildlife Management 1-13; 2020

¹³ Atienza, J.C., Martín Fierro, O. Infante, J. Valls eta J. Domínguez (2011) *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos*. 3.0. bertsioa. SEO/Birdlife argitaratuta



Aldi berean, benetako heriotza-tasaren beste zenbatesle batzuk erabiltzea gomendatzen da, parke eoliko bakoitzaren tokiko ezaugarrietara egokitzen direnak eta emaitzak alderatzeko aukera ematen dutenak.

Jarraian, Ericksonen ekuazioa zertan datzan azaltzen da:

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{k}$$

Non:

- c aerosorgailu bakoitzeko eta urteko batez besteko talka-kopurua da (behatutako heriotza-tasa).
- c_i bilaketa-unitatean aurkitutako gorpuen kopurua da, azterketa-aldiaren arabera.
- k miatutako aerosorgailu-kopurua da.

Jarraian, eta ekuazio honetatik abiatuta, aerosorgailuko eta urte bakoitzeko kalkulaturako hilkortasun-indizea lortzen da, behatutako heriotza-tasaren faktore egokien bidez zuzenduta (detekzio- eta iraupen-tasak):

$$m = \frac{\bar{c}}{\hat{\pi}}$$

Non:

- m aerosorgailuko eta aldi bakoitzeko gorpu-kopuruaren batez bestekoa, iraupen- eta detekzio-tasekin zuzenduta (balioetsitako heriotza-tasa).
- C aerosorgailu bakoitzeko eta urteko ikusitako gorpu-kopuruaren batez bestekoa (behatutako heriotza-tasa).
- Π gorpuk eremuan egoteko eta miatzaileek aurkitzeko probabilitatearen estimazioa (gorpuen detekzio-tasaren eta iraupen-tasaren bidezko zuzenketa barne hartuta).

- Formula hau erabiltzen da Π -ren balioa kalkulatzeko:

$$\hat{\pi} = \frac{\bar{t} \cdot p}{I} \cdot \left[\frac{\exp(I/\bar{t}) - 1}{\exp(I/\bar{t}) - 1 + p} \right]$$

Non:

- I bilaketa-jardunaldien artean igarotako egunen batez bestekoa.
- p behatzaileek aurkitutako gorpuen proportzioa ezarritako guztizkoarekiko (bateko), hau da, detekzio-tasa.
- t gorpuen iraupen-tasa da, hau da, desagertu aurretik gorpuk geratzen diren egunen batezbestekoa, honako formula hau erabiltzen da:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^s t_i}{s - s_c}$$



Non:

- t_i esperimentuko gorpu bakoitza desagertu baino lehen egoten den egun-kopurua.
- s esperimentuan erabilitako gorpuen kopurua.
- s_c esperimentuak irauten duen 15 egunen ondoren tokian geratzen diren gorpuen kopurua.

Detekzioaren eta iraupenaren esperimentua

Detekzioa eta iraupena balioztatzeko esperimentua espezifikoa da instalazio eoliko bakoitzerako eta fauna-talde bakoitzerako, eta instalazioan zehar gorpuak ausaz ipintzean datza. Horretarako, hegazti eta saguzar edo sagu ilunen gorpuak erabiltzen dira (helburuaren arabera).

Apeuak aerosorgailuen laginketa-eremuaren barruan uzten dira, distantzia eta orientazio desberdinetan, eta aerosorgailu bakoitzean 1, 2 edo bat ere ez jartzen da. Horretarako, pertsona bat arduratzen da hegaztiak edo saguzarrak uzteaz eta ale bakoitzaren koordenatuak GPS bidez apuntatzeaz. Ondoren, instalazioaren zaintzaren jarraipenaz arduratzen den teknikariak aerosorgailu guztiak miatuko ditu, beste edozein laginketa-egunetan egingo lukeen moduan, eta aurkitzen dituen gorpuak apuntatzen ditu. Horrela, detekzio-tasa ezagut daiteke.

Ipinitako gorpuak instalazioan uzten dira eta egunero bisitatzen dira erabat desagertu arte, desagertzeko erritmoa ezagutu ahal izateko.

Esperimentuak egiteko unean, honako alderdi hauek hartu beharko dira kontuan:

- Gorpuak detektatzeko eta gorpuen iraupena balioesteko esperimentua urtaroen arabera aldaketa gutxi duten eremuetan egingo da, eta bi aldiz aldaketa handiak gertatzen badira, adibidez, lursailaren nekazaritzako eta basogintzako erabileren ondorioz. Bi urtean behin errepikatuko da esperimentua.
- Apeuak instalazio eolikoaren inguruan dauden habitat mota guztietan jarriko dira, hartzen duten azalerarekiko modu proportzionalean.
- Utzitako apeuen hondarrak berrikustean, presentzia positibotzat hartuko da behatzaile batek detektatu ahal izateko eta espeziea identifikatzeko nahikoak direnean geratzen diren hondarrak.
- Denbora laburrean apeu gehiegi erabiltzea ez da komeni, harraparien presentzia handitu baitaiteke eremuan.
- Txakur trebatuak erabiliz gero, txakurrak eta teknikariak osatutako ekipoaren detekzio-tasa kalkulatu da.

Detekzio-tasaren kalkulua (p)

Detekzio-tasa instalazio eoliko batean une jakin batean dauden eta jarraipena egiteaz arduratzen diren lagintzaileek detektatzen dituzten hegaztien edo saguzarren hondakinen ehunekoa da. Tamaina handiko hegaztien kasuan, hala nola sai arrea, detekzio-tasa % 100ekoa dela onartuko da, eta, ondorioz, hilkortasuna tasa ez da detekzio-tasaren arabera doitu beharko.

Alabaina, tamaina txiki eta ertaineko hegaztien eta saguzarren kasuan, detekzio-tasa detekzio-esperimentuan aurkitutako hegazti edo saguzarren gorpuen ehunekoa izango da.

Detekzio-tasa kalkulatzeko, azterketa-eremuan dagoen landarediaren estaldura eta landaretza-mota ere hartuko da kontuan.

Horrela bada, laginketa-eremuan dauden landaredi moten ehunekoa kalkulatu da, eta esperimentua egitean, mota bakoitzean hautematen diren apeuak adieraziko dira. Datu horietan oinarrituta, landaretzaren arabera kalkulatu da gorpuen detekzio-tasa.

Instalazio eoliko batean lagintzaile batek baino gehiagok lan egiten badute, esperimentuak egingo dira langile bakoitzarentzat. Detekzio-tasa horrela kalkulatu da tasen batez bestekoa izango da.

Iraupen-tasaren kalkulua (t)

Iraupen-tasa denbora-tarte jakin batean instalazio eolikoan jarraitzen duten hegaztien edo saguzarren hondakinen ehunekoa da. Harrapariek tamaina handiko espezieak ezin dituztenez osorik tokitik kendu laginketa batetik besterako denbora-tartean, kasu horretan iraupen-tasa %

100ekoa izango da eta, ondorioz, ez da beharrezkoa izango behatutako hilkortasun-tasa datu horrekin doitzea.

Alabaina, tamaina txiki eta ertaineko hegaztien eta saguzarren kasuan, gorpuen iraupen-tasa arestian azaldu den iraupenaren esperimenduaren bitartez kalkulatu da. Horretarako, apeuak laginketa-eremuan utzi ondoren, egunero bisitaldiak egingo dira eta zein gorpu desagertzen diren apuntatu da. Bisitak egiten jarraituko da gelditzen diren hondarrak behatzaile batek detektatzeko eta espeziea identifikatzeko nahikoak ez diren arte.

Esperimentu hau egiteko beste aukera bat da kamera-tranpak¹⁴ erabiltzea. Metodologia horri esker laginketa eremuan egiten diren bisita-kopurua murriztu daiteke, eta gainera, gorpua zein unetan desagertzen den eta harrapari motaren ezaugarriak zehaztu ahal dira.

Eraitza horiek guztiak abiapuntutzat hartuta gorpuen iraupen-tasa kalkulatu da. Instalazio eoliko bakoitzak bere iraupen-tasa izan beharko du, toki bakoitzerako espezifikoak baita.

Horrekin guztiarekin, aurreikusitako heriotza-tasa detekzio-tasak eta iraupen-tasak zuzendutako behatutako heriotza-tasaren berdina izango da.

1.3.2.3.2 Espezieen ugaritasunaren eta aberastasunaren jarraipena

Habitata galtzeak eta hondatzeak eta sortutako eragozpenek hegaztien eta/edo kiropteroen komunitateak gutxitzea edo gaiztotzea ekar dezakete. Horregatik, hegazti-faunari eta/edo kiropteroei buruzko aurretiazko azterlanetan inpaktu horiek agertzea aurreikusten bada, eremuaren jarraipenean monitorizazioa sartu beharko da.

Aurretik ere aipatu dugunez, espezieen ugaritasunaren edo aberastasunaren beharakada jasaten duen eremua zein den zehazteko, jarduerak hasi aurreko fasean espezieen ugaritasuna eta aberastasuna aztertzeke erabilitako metodologia errepikatuko da (hala badagokio, espezieen jarraipen espezifikoak barne hartuta), BACI (*Before After Control Impact*) metodologiari jarraituz. Kokalekuen arteko alderaketaren bitartez (instalazio eolikoak eta kontrol-eremua) jakin ahal izango da hegaztien eta/edo kiropteroen populazioen dinamikan eta osaera orokorrean hautemandako alaketak instalazio eolikoak egotearen ondorio diren edo, aitzitik, prozesu naturalak diren. Kontrol-eremuaren ezarpena aplikagarria ez den kasuetan, inpaktu hori monitorizatzea bideraezina dela justifikatu beharko da.

Hegaztien kasuan, inpaktu hori tamaina txikiko eta ertaineko hegazti-espezieen ugaritasunaren eta aberastasunaren arabera balioztatuko da; kiropteroen kasuan, berriz, instalazioaren inguruan dauden espezie-motak hartuko dira kontuan, baita jarduera-indizeak nabarmen behera egiten duen ere.

Espezieen alderdi hori monitorizatzeari utzi ahal izango zaio, baldin eta epe ertaineko azterketa baten ondoren (bost urte), ondorioztatzen bada habitataren galerak edo narriadurak eta eragindako eragozpenek ez dutela ondorio esanguratsurik eragiten bertako espezieengan, edo hala badagokio, ondorio fidagarriak ateratzeko nahikoa datu daudenez, dagozkion neurri zuzentzaileak eta/edo konpentsatzaileak aplikatzen badira.

1.3.2.3.3 Saguzarren jarduera gondolaren parean aztertzea

Saguzarrek gondolaren edo makineria-kaxaren parean egiten duten jarduera aztertuz gero, inpaktuak arintzeko estrategiak garatzeko datuak bildu ahal izango dira, haize-parke bakoitzerako espezifikoak direnak. Adibidez, aerosorgailuen funtzionamendua murrizteko aldiak zehaztu ahal izango dira, talka-arriskua aurreikusten duten algoritmoak erabiliz.

¹⁴ João J. S. Paula, Regina M. B. Bispo, Andreia H. Leite, Pedro G. S. Pereira, Hugo M. R. G. Costa, Carlos M. M. S. Fonseca, Miguel R. T. Mascarenhas and Joana L. V. Bernardino (2014). Camera-trapping as a methodology to assess the persistence of wildlife carcasses resulting from collisions with human-made structures. *Wildlife Research* 41(8) 717-725.



Azterketa hau egiteko, saguzarrak detektatzeko mikrofonoak jarriko dira gondolaren parean, palen ekortze-azaleran saguzarren jarduera erregistratzeko. Ildo horretatik, gomendagarria da, halaber, datuak biltzeko kamera termikoak erabiltzea. Erregistro horiek aztertzeke, kontuan hartuko dira urtaroa, gaueko unea eta datu klimatikoak, hala nola haizearen abiadura eta temperatura.

Era berean, eremuko hegaztien migrazio-bideetan saguzarrik dagoen egiaztatuko da, altuerako ultrasoinuen erregistro automatikoak aztertuz eta behaketak eginez arratsaldeko azken orduan eta egunsentian. Behaketak bisualki edo kamera infragorriekin egin ahal izango dira, baina ahal dela kamera termikoak erabiliko dira.

Azterketa hau parke eolikoa ezarri ondorengo lehen hiru urteetan egingo da, eta saguzarren jarduera-ziklo osoa bete beharko du. Eraitzen arabera, beharrezkoa izan daiteke hiru urte gehiago luzatzea jarduera hori guztiz ulertzea lortu arte eta arintze-estrategia egokiak diseinatzeko behar diren datuak bildu arte.

1.3.2.3.4 Azterketa espezifikoak

Kontuan hartuko dira hegaztien eta kiropteroen aurretiazko azterlanen gomendioak, diseinu-fasean hasitako azterketa espezifikoeekin jarraitzeko beharrari dagokionez, hala nola, kontserbazio-egoeragatik arreta berezia merezi duten espezieen jarraipena edo instalazioetatik gertu dauden kiropteroen babeslekuen jarraipena.

1.3.2.3.5 Jarraipen sinplifikatua

Talkak edo elektrokuzioak eragindako heriotza-tasaren azterketa abian jarri zenetik hamar urte igaro ondoren, eta lortutako heriotza-tasaren emaitzen, instalazio eolikoaren kokapenaren eta tamainaren arabera, laginketa-intentsitatea murriztu eta jarraipen sinplifikatua egin ahal izango da.

Jarraipen sinplifikatu hori egingo da katalogatutako harrapariekin gerta daitezkeen istripuak, haien populazioetan eragina izan dezaketenak, aipatu gabe ez uzteko.

Horretarako, aerosorgailu eta azpiegitura guztiak hilabete eta erdiro arakatuko dira (hegazi handien hondakinak, oro har, denbora-tarte horretan egoten baitira), eta gutxienez bost minutuz miatuko da aerosorgailu bakoitza. Lehen azaldu bezala, tamaina handiko hegaztiak direnez, ez da beharrezkoa izango gorpuak detektatzeko eta iraupena balioztatzeke esperimenterik gitea.

1.3.2.3.6 Neurri gehigarriak

Hegaztien eta kiropteroen gaineko heriotza-tasaren jarraipenaren ondorioz, aerosorgailuren batek edo aerosorgailuren batzuek eragin nabarmena badute katalogatutako espezieren batean edo aerosorgailuekiko talkari dagokionez kalteberatasun/sentsibilitate bereziko espezieren batean; aerosorgailu horiek talkak detektatzeko eta prebenitzeko sistema bat izan beharko dute, geldialdia kontrolatzeko sistemarekin, teknologia horren unean uneko egoera kontuan hartuta.