

Euskal Autonomia Erkidegoko CO₂ *ex ante* xurgapenen kalkulagailua



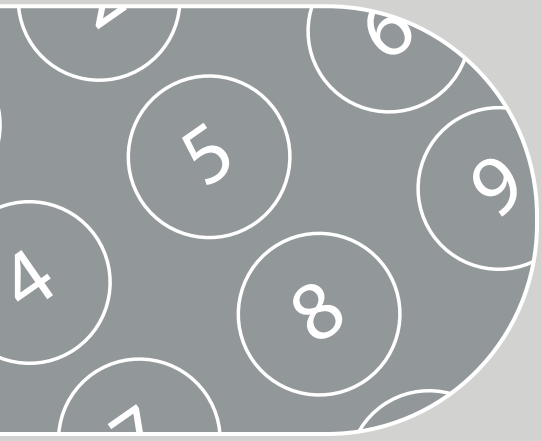
ERABILERA-ESKULIBURUA **biomasa + lurzorua**



Herri-baltzua
Sociedad Pública del

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN,
JASANGARRITASUN
ETA INGURUMEN SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD
Y MEDIO AMBIENTE



Euskal Autonomia Erkidegoko CO₂ *ex ante* xurgapenen kalkulagailua



ERABILERA-ESKULIBURUA

biomasa + lurzorua



© Ihobe S.A., 2021eko abendua

Argitaratzailea:

**Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun
eta Ingurumen Saila**

Eusko Jaurlaritza

Urkixo zumarkalea 36, 6. solairua

48011 Bilbo

Tel: 900 15 08 64

Edukia:

Dokumentu hau NEIKER-Tecnaliak sortu du Ihoberentzat, Ihobek eta Neikerrek 2020an sinatutako hitzarmenaren esparruan (3. ekintza: «*Xurgapenen kalkulagailua - PIMA EKOSISTEMAK – METACARBON*»). Egileak: Óscar del Hierro, Ainara Artetxe eta Patricia Gallejones.

Diseinua: dual comunicación y diseño



Liburu honen edukiak, edizio honetan, lizentzia honen babespean argitaratu dira:
Errekonozimendua - Ez komertziala - Eratorritako obrarik gabe 3.0 Unported, Creative
Commons (informazio gehiago: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES)

AURKIBIDEA

1.	Sarrera	1
2.	Tresna	3
3.	Nori zuzenduta dago kalkulagailua?	3
4.	K kalkulagailua erabiltzeko bete beharreko baldintzak	4
5.	K kalkulagailua erabiltzeko jarraibideak, pausoz pauso	4
5.1.	Edukia eta jarraibideak	6
5.2.	Proiektuaren datu orokorrak	8
5.3.	Etorkizuneko baso-biomasa	10
5.4.	Lurzorua	12
5.5.	Co ₂ emaitzak	15
5.6.	Emisioak konpentsatzeko ekimenetan inskribagarriak diren xurgapenen laburpena	17
5.7.	Xurgapen-faktoreak	19
5.8.	Kartografia lagungarria	19
6.	Kasu praktikoetan aplikatzea	20
6.1.	Aldaketak laborantza-lurren kudeaketan: maneiuren eta/edo intsumoen ondoriozko hobekuntzak	20
6.2.	Aldaketak laborantza-lurren kudeaketan: belarki-laboretik labore iraunkorrera iragatea.	25
6.3.	Aldaketak baso-kudeaketan: maneiuren eta/edo intsumoen ondoriozko hobekuntzak	29
	erreferentzia bibliografikoak	35
i.	eranskina. proiektu-tipologiak.	36
a.	proiektuak baso-lur bihurtzen diren lurretan.	37
b.	proiektuak kudeaketaz aldatzen diren baso-lurretan.	38
c.	proiektuak suak hartutako baso-eremuetan baso-masa bat ezartzeko jarduketei buruz	38
d.	beste proiektu batzuk, baso-kudeaketan oinarrituak	39
e.	proiektuak kudeaketa aldatzen duten laborantza-lurretan	40
f.	proiektuak kudeaketa aldatzen duten larreetan	41
g.	proiektuak larre bihurtzen diren laborantza-lurretan	42
ii.	eranskina. eae-ko udalerrien zonakatze klimatikoak.	44
iii.	eranskina: tresnan txertatutako mapa litologiko sinplifikatua. talde litologikoak.	48
iv.	eranskina : egungo lurzoruko karbono organikoaren kalkulua (soc _a) lurzoruaren analititik abiatuta.	49
v.	eranskina. karbono dioxidoaren guztizko xurgapena: lurzorua eta biomasa.	50
vi.	eranskina. baso-lurrak: lurzoruko egungo karbonoaren (soc _a) galerak, baso-aprobetxamendu mota ezberdinei lotuak.	51
vii.	eranskina. baso-lurrak: karbono organikoa lurzoruan, amaieran (soc _f). talde litologikoei lotutako karbono-izakinak lurzoruan.	52
	eranskina viii: baso-lurrak: enbor-zuraren eraldaketa aireko biomasan finkatutako karbonoan (cveg _a).	53
ix.	eranskina. baso-lurrak: baso-espezieen xurgapen-faktoreak (cveg _f).	54
x.	eranskina. eranskina. laborantza-lurrak eta larreak karbono organikoa lurzoruan, amaieran (soc _f).	57
xix.	eranskina. laborantza-lurrak eta larreak: maneiuari eta intsumoei buruzko orientabideak.	
	58	
xii.	eranskina. laborantza-lurrak eta larreak: flu, fmg eta fi faktoreen balioak, eskualde klimatikoaren arabera	60
xiii.	eranskina: laborantza-lurrak eta larreak: karbono biomasan (cveg _a eta cveg _f).	62

TAULAK

1. taula: Arabako udalerrien zonakatze klimatikoa, ipccren sailkapen-ereduaren arabera (ipcc, 2006).
 map: prezipitazioen urteko batez bestekoa (mm); etp: ebapotranspirazioa (mm); mat:
 temperaturaren urteko batez bestekoa (°c). map/etp: prezipitazioen eta ebapotranspirazioaren
 urteko batezbestekoaren arteko ratioa. zona klimatikoa (zk): zk 1: epel beroa, lehorra; zk 2: epel
 beroa, hezea. udalerrri bakoitzeko datu klimatikoak miteco (sifa)ren nekazaritzako datuen
 informazio geografikoko sistematik eskuratu ziren. 45
2. taula: Bizkaiko udalerrien zonakatze klimatikoa, ipccren sailkapen-ereduaren arabera (ipcc, 2006).
 map: prezipitazioen urteko batez bestekoa (mm); etp: ebapotranspirazioa (mm); mat:
 temperaturaren urteko batez bestekoa (°c). map/etp: prezipitazioen eta ebapotranspirazioaren
 urteko batezbestekoaren arteko ratioa. zona klimatikoa (zk): zk 1: epel beroa, lehorra; zk 2: epel
 beroa, hezea. udalerrri bakoitzeko datu klimatikoak miteco (sifa)ren nekazaritzako datuen
 informazio geografikoko sistematik eskuratu ziren. 46
3. taula: Gipuzkoako udalerrien zonakatze klimatikoa, ipccren sailkapen-ereduaren arabera (ipcc, 2006).
 map: prezipitazioen urteko batezbestekoa (mm); etp: ebapotranspirazioa (mm); mat:
 temperaturaren urteko batezbestekoa (°c). map/etp: prezipitazioen eta ebapotranspirazioaren
 urteko batezbestekoaren arteko ratioa. zona klimatikoa (zk): zk 1: epel beroa, lehorra; zk 2: epel
 beroa, hezea. udalerrri bakoitzeko datu klimatikoak miteco (sifa)ren nekazaritzako datuen
 informazio geografikoko sistematik eskuratu ziren. 47
4. taula: lurzoruko karbonoari aplikatutako aprobetxamendu-faktoreak, baso-aprobetxamendu moten
 arabera. 51
5. taula: karbono organikoaren erreserba lurzoruaren lehen 30 cm-etan (t c/ha), talde litologikoaren
 arabera. 52
6. taula: enbor-izakinak biomasan finkatutako karbono bihurtzeko erabilitako datuak. iturria: neiker,
 2014. 53
7. taula: espezieen taldekatzea, 6. taulan zehaztutako balioak esleitzeko. iturria: neiker, 2014. 53
8. taula: espainiako baso-espezieen xurgapen-faktoreak. zenbait denbora-jomugatarako (20, 25, 30, 35
 eta 40 urte) zenbatetsitako xurgapenak (t co₂/oin). iturria: mitecoren kalkulagailua, 2018ko
 urtarrila, 4. bertsioa. 54
9. taula: labore belarkaren eta iraunkorren maneiuari eta intsumoei buruzko orientabideak
 (2010/335/ee erabakia). 58
10. taula: larreen maneiuari eta intsumoei buruzko orientabideak (2010/335/ee erabakia). 58
11. taula. nekazaritza-labore iraunkorretarako, zonakatze klimatikoaren arabera tresnak ematen dituen
 honako hauen balioak: lurzoruaren erabilera-faktorea (f_{lu}), laborantza-maneiuaren faktorea (f_{mg})
 eta intsumo-faktorea (f_i). 58
12. taula. labore iraunkorretarako esyrce inkestan jasotako kudeaketa-praktikak (iturria: esyrce -
 espainiako laborantza azalerei eta errendimenduei buruzko inkesta). 59
13. taula: luraren erabilera-faktorearen (f_{lu}), manei-faktorearen (f_{mg}) eta intsumoen (f_i) hirukoteak,
 labore iraunkorretara egokituak (iturria: esyrce - espainiako laborantza azalerei eta
 errendimenduei buruzko inkesta). 59
14. taula: f_{lu} , f_{mg} eta f_i faktoreak, labore belarkaretarako. faktoreak ipcc 2019aren arabera aurkezten dira
 (5. kapitulua, 5.5 taula) 60
15. taula: f_{lu} , f_{mg} eta f_i faktoreak, labore iraunkorretarako. faktoreak ipcc 2019ren arabera aurkezten dira
 (5. kapitulua, 5.5 taula) 60
16. taula: flu, fmg eta fi faktoreak, larretarako. iturria: (2010/335/EE Erabakia). 61

IRUDIAK

1. irudia: EAEko CO_2 *ex ante* xurgapenen kalkulagailuko (biomasa eta lurzorua) «edukia eta jarraibideak» erlitzaren pantaila-argazkia. 6
2. irudia: kalkulagailuaren gelaxkak nola erabili, kolorearen arabera. 6
3. irudia: ikono horren bidez, kalkulagailua behar bezala betetzeko balio duten oharrak edo azalpenak adierazten dira; era berean, gida honetara sartzeko ikonoa da. 6
4. irudia: *ex ante* xurgapenen kalkulagailuan dauden botoiak. 7
5. irudia: «formularioa garbitu» kodea egikaritu baino lehen agertzen den mezua. 7
6. irudia: EAEko CO_2 *ex ante* xurgapenen kalkulagailuaren (biomasa + lurzorua) «proiektuaren datu orokorrak» erlitzaren pantaila-argazkia. 8
7. irudia: kalkulagailuak adierazitako bideak: baso-proiektuetarako eta gainerako tipologietarako. 9
8. irudia: kalkulua proiektuan egindako basoberritze motaren arabera egiteko metodologiak: a aukera: zur-aprobetxamendurik gabea edo aprobetxamendu ez-intentsibokoa; b aukera: aprobetxamendu intentsibokoa, baso-soilketa. 10
9. irudia: proiektuak iraunaldian zehar sortuko dituen xurgapenen zenbatespena. proiektuaren bi aukerak bete direnez, errorea dagoela adierazten du kalkulagailuak. 11
10. irudia: «lurzorua» orriaren pantaila-argazkia. bertan, erabiltzaileak bete behar duen lehen informazio-blokea erakusten da, proiektuaren egungo eta etorkizuneko erabilerari eta maneiuari dagokienez. 12
11. irudia: «lurzorua» orriko pantaila-argazki bat. bertan, erabiltzaileak baso-proiektuetan bete behar duen bigarren informazio-blokea islatzen da (egungo erabileratik eta maneiotik abiatuta). 12
12. irudia: « CO_2 emaitzak» orriaren pantaila-argazkia. bertatik, erabiltzaileak bere proiektuari lotutako xurgapen-emaitzen laburpen xehatua lortuko du. 15
13. irudia: « CO_2 emaitzak» orriaren pantaila-argazkia. bertatik, erabiltzaileak bere proiektuari lotutako xurgapen-emaitzen laburpen xehatua lortuko du. 17
14. irudia: bete beharreko proiektuaren datu orokorrak: proiektuaren sustatzailea eta izena, ifk/ifz, udalerrria (Dulantzi), lurzoru mota, iraunaldia (20 urte), proiektuaren tipologia (egungo erabilera eta maneiotik etorkizuneko erabilera eta maneiorantz), lursailaren edo lursailen katastro-erreferentziak, lursailen azalera (2 ha) eta proiektuarena (2 ha), eta proiektuaren hasiera-urtea (2016). 20
15. irudia: kasuaren pantaila-argazkia: laborearen kudeaketa aldatzea, lurzoruaren erabilera aldatu gabe. sartutako balioekin ($c = \% 0,58$, eta $\text{id} = 1,3 \text{ g/cm}^3$), $22,62 \text{ t c/ha-ko soc}_a$ eta $4,70 \text{ t c/ha-ko cveg}_a$ lortzen dira. 22
16. irudia: « CO_2 emaitzak» orrian, honako hauek ditu erabiltzaileak: iraunaldiaren amaieran zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak, *ex ante* konpentsatzeko etorkizuneko xurgapenak (zenbatetsitakoen $\% 20$) eta berme-poltsari lagatako xurgapenak (eskuragarrien $\% 10$). basokoa ez den proiektu bat denez, hwp (harvested wood products) gelaxka zero da. 23
17. irudia: «erregistroa» orria. bertan, emisioak konpentsatzeko ekimenetan inskriba litezkeen xurgapenak banakatzen dira. tresnak orriarekin .pdf formatuko fitxategi bat sortzeko aukera ematen du. 23
18. irudia: erabiltzaileak proiektuaren tipologia hautatzen du: gaur egungo erabilera eta maneiotik (urteko laboreak) etorkizuneko erabilera eta maneiorantz (labore iraunkorra). 25
19. irudia: tresnaren pantaila-argazkia kasu honetarako: laboretik laborera, kudeaketa eta/edo maneia aldatuz. erabiltzaileak analitikak sartu ditu ($\text{mo} = \% 1,2$, eta $\text{id} = 1,35 \text{ g/cm}^3$). tresnak $28,19 \text{ t c/ha-ko soc}_a$ eta $4,70 \text{ t c/ha-ko cveg}_a$ ematen ditu (hala ere, proiektuko xurgapenen ondorioetarako, $\text{cveg}_a = 0$ onartzen du). 27
20. irudia: « CO_2 emaitzak» erlitzeko pantaila-argazkia. bertan, hauek ditu erabiltzaileak: iraunaldi-amaieran zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak, *ex ante* konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen eskuragarriak (zenbatetsitakoen $\% 20$) eta berme-poltsari lagatako xurgapenak (xurgapen eskuragarrien $\% 10$). 28
21. irudia: baso-xurgapeneko proiektua, maneiuaren eta/edo intsumoen ondoriozko hobekuntzekin (proiektuaren datu orokorren orria). 29
22. irudia: aurreikuspenen arabera, proiektuak iraunaldian zehar sortuko dituen xurgapenen zenbatespena. a aukera: aprobetxamendu ez-intentsiboa *Quercus ilex* espeziearentzat. 30

23. irudia: «lurzorua» fitxako pantaila-argazkia. erabiltzaileak baso-erabilerari eta -maneuari buruzko datuak bete behar ditu, bai eta etorkizuneko erabilerari eta maneuari buruzkoak ere. 31
24. irudia: basoberritze-adibide baterako pantaila-argazkia, gaur egungo hiru hektarea *pinus radiata*-tik *quercus ilex*-erantz. 32
25. irudia: «Co₂ emaitzak» orriaren pantaila-argazkia. bertan laburbiltzen dira iraunaldi-amaieran zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak, *ex ante* konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen erabilgarriak (zenbatetsitako % 20) eta berme-poltsari lagatako xurgapenak (xurgapen erabilgarrien % 10). guztizko erreserben kalkulua (aireko biomasa + lurzorua) v. eranskinaren arabera egiten da. 33
26. irudia: «erregistroa» orria. bertan, emisioak konpentsatzeko ekimenetan inskriba litezkeen xurgapenak banakatzen dira. tresnak orriarekin .pdf formatuko fitxategi bat sortzeko aukera ematen du. 34
27. irudia: eskualde klimatikoak sailkatzeko erueda, besterik ezean (IPCC, 2006). 44
28. irudia: tresnetan txertatutako talde litologikoak: ale ertain eta larriko hondarrak; kareharrizko hareharriak eta kalkarenitak - kareharri dolomitikoak; tuparriak eta lohiharri horixkak; harea nagusi den hareharri eta lutiten txandakatzea; kolubialak - alubialak; lutitak nagusi diren lutita eta hareharrien txandakatzea; arroka bolkanikoak eta igneoak; kareharri eta tuparri grisak txandakatzea - tuparri grisak - ofitak; tuparrien eta kareharrien txandakatzea - arbelak eta graubakak; kareharri bioklastikoak - kareharri urgondarrak - dolomiak. sartzeko loturak: (1) <https://goo.gl/pelhb8>, (2) <https://goo.gl/axyvyy> 48
29. irudia: kalkulagailuan ezarritako kartografia erraz eta azkar erabiltzeko aholkuak. Lursailaren bilaketa errazteko, nabigatzaileak udalerrri-bilatzaile bat du, eta agerian den geruza erakutsi edo ezkutatu daiteke (talde litologikoa). 48
30. irudia: zenbatetsitako xurgapenak 30 urtera (t CO₂/oin). iturria: mitecoren kalkulagailua, 2018. 56
31. irudia: lur landuen eta labore iraunkorren maneuari eta intsumoei buruzko erabaki-zuhaitza. 59

1. SARRERA

Klima-aldaketa errealitate bat da jada; bere ondorioak gero eta agerikoagoak dira, eta mundu osoan zehar daude hedatuta. Muturreko gertaerak ugaritzen ari dira, hala nola bero-boladak, lehorteak, eurite gogorrak, uholdeak eta lur-irristatzeak. Euskadi ez dago errealitate horretatik kanpo. Itxura guztien arabera, mendearen amaierarako igo egingo dira tenperaturak eta prezipitazio-erregimenen aldaketek ondorio larriak izango dituzte ekosistema naturaletan, lehen sektorean, azpiegiturretan, sektore ekonomikoetan –turismoan eta merkataritzan, besteak beste– eta pertsonen osasunean. Dagoeneko ikusten ari gara hainbat ondorio, hala nola itsasoaren maila eta tenperatura igotzen ari direla, eta bero-boladak eta lehorte-aldiak areagotzen.

Klima-aldaketa geldiarazteko eta haren ondorioak saihesteko, beharrezkoa da arintze- eta egokitze-prozesuan aurrera egitea berotze globala 1,5 °C-ra mugatzeko helburu argiarekin –Pariseko Klima Aldaketari buruzko Nazio Batuen 2015eko Konferentziaren esparruan ezarri zen bezala¹–, eta 2050erako, beranduenez, karbono-neutraltasuna lortzea. Horregatik, Europar Batasunaren urratsei jarraituz, Eusko Jaurlaritzak Larrialdi Klimatikoaren Adierazpena onartu zuen 2019an². Europar Batasunaren larrialdi klimatikoaren adierazpenean oinarritzen den adierazpen horren eta Europako Itun Berdeak ezarritako helburuen bidez³, EAEk klima-aldaketaren erronkaren buru izan nahi du, eta ekonomia lehiakorrago eta klimatikoki neutroago baterantz eraldatzeko aukera bihurtu.

Karbono-neutraltasuna (edo zero karbono-aztarna) lortzen da atmosferara igorritako karbono dioxido (CO₂) kopuruaren eta hainbat modutara erretiratutakoaren arteko balantzea nulua denean. Oreka hori lortzeko modurik osasungarriena hustutegi naturalak baliatzea da (basoak, landareak, lurzorua, hezegunak edo ozeanoak), horien bidez karbono dioxidoa xurgatzeko.

Karbono-hustutegia zer da? Bada, igortzen duen karbono kopurua baino gehiago xurgatzen duen edozein sistema. Lurzoruko mikroorganismoek eta landareek xurgatutako karbono dioxido kopurua aldi berean gertatzen diren emisioak baino handiagoa bada, landare-ekosistema hori hustutegia izango da; alderantzizko kasuan, berriz, emisio-iturria. Dena den, ziklo biologikoaren karbono-fluxu hori ez da eteten, eta, beraz, hustutegiei dagokienez funtsezkoa da zenbat denbora ematen duen karbonoak haietan pilatuta. Adibidez, baso batek xurgatutako karbono dioxido kopuruak atmosferara itzuliko dira, baldin eta baso hori, edozein arrazoi dela bide (izurriak, gaixotasunak, zur-erazketa, haizeteak, suteak eta abar), desagertu egiten bada.

EAEko karbono dioxidoaren hustutegi nagusiak landare-biomasa eta lurzorua dira. 2018an, 1,9 milioi tona CO₂ baliokide finkatu ziren, batez ere baso-lurrei esker, baina baita larre, labore eta hezeguneei esker ere, besteak beste (Ihobe, 2020). Nolanahi ere, egindako zenbatespenen arabera (NEIKER-Tecnalia, 2014), baso-biomasan % 52 karbono gehiago finka liteke, baso-lurrak modu egokian antolatuz eta kudeatuz gero. Gainera, nabarmendu behar da lurzoruko materia organikoak karbono-izakin egonkorragoak dituela, baso-biomasa gisa finkatutako karbonoak baino denbora gehiagoan irauten baitu. Zenbatespenen arabera, EAEko azaleraren % 30eko lurzoruek 670.000 tona karbono dioxido baliokide inguru finkatu ahal izango lituzkete hektarea eta urte bakoitzeko baso-lurretan, abeltzaintza-lurretan eta nekazaritza-lurretan, baldin eta zenbait neurri aplikatuko balira, hala nola basoberritzea, landaketen eta nekazaritza-ustiatzearen kudeaketa jasangarria, larreen hobekuntza, eta abar (Ihobe, 2019).

Klima-aldaketaren aurka borrokatzeko, funtsezkoa da biltegitratutako karbonoa areagotzen laguntzen duten horrelako praktikak eta proiektuak sustatzea. Lurraren erabilerarekin, lurraren erabilera-aldaketarekin eta basogintzarekin lotutako jardueri –hain zuzen karbonoaren xurgapenak eta karbonoak lurzoruan eta biomasan irautea sustatzen dutenei– xurgapen-proiektu deitzen zaie.

«Euskal Autonomia Erkidegoko CO₂ *ex ante* xurgapenen kalkulagailua»-ren helburua kudeaketa-tresna bat eskaintzea da, honako hauei lotutako karbono dioxidoaren xurgapenak modu errazean zenbatesten laguntzeko:

¹ https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es

² https://bideoak2.euskadi.eus/2019/07/30/news_56172/Declaracion_Emergencia_Clim_tica.pdf

³ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es

- EAeko biomasa eta
- lurzorua,

hainbat erabileratakoak (basogintza, belarki-laboreak, labore iraunkorrak eta larreak), karbono-baliabideak modu egokiagoan kudeatu ahal izateko (karbono-hustutegiak, batez ere).

Gainera, ezaugarri egokiak dituzten xurgapen-proiektuen garapena sustatu nahi da, emisioak konpentsatzeko ekimenetan kontuan har daitezten. Horretarako diseinatu da aipatutako tresna, Trantsizio Ekologikorako eta Erronka Demografikorako Ministerioaren «Karbono-aztarnaren, konpentsazioaren eta karbono dioxidoa xurgatzeko proiektuen erregistroa»-ren betekizunak eta espezifikazioak kontuan hartuta. Erregistro hori 163/2014 Errege Dekretuak arautzen du ⁴ ; Estatuan dauden basoberritze-proiektuak inskribatzea ahalbidetzen du, eta enpresei eta erakundeei beren karbono-aztarna konpentsatzeko aukera eskaintzen die.

⁴ https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-3379

2. TRESNA

«Euskal Autonomia Erkidegoko CO₂ *ex ante* xurgapenen kalkulagailua» (hemendik aurrera, kalkulagailua) kalkulu-orri erabilerraz bat da, EAEn garatzen diren xurgapen-proiektuei lotutako karbono dioxidoaren (CO₂) xurgapenak kalkulatzeko aukera ematen duena. Tresnak biomasari eta lurzoruari lotutako karbono dioxidoaren xurgapenak kalkulatzeko aukera ematen du, erabilera desberdinekin lotuta (basogintza, belarki-laboreak, labore iraunkorrak eta larreak).

Basoetako **biomasaren** xurgapenak kalkulatzeko, honako hauek erabiltzen ditu kalkulagailuak: Espainiako zuhaitz-espezieei dagozkien xurgapen-faktoreak eta Trantsizio Ekologikorako eta Erronka Demografikorako Ministerioaren CO₂ *ex ante* xurgapenen kalkulagailuan jasotako eragiketak. Kalkulu-metodologiaren oinarria [Trantsizio Ekologikorako Ministerioak \(MITECO\) diseinatutako tresna](#) da. Baso-proiektuen kasuan, gainera, EAEko *ex ante* xurgapenen kalkulagailuak kontuan hartzen du zuraren erabilera ere; horrela, kontabilizatu egiten dira bizitza baliagarri luzeko produktuak (30 urtetik gorakoak) ekoizteko erauzitako zura erabiltzeak eragindako xurgapenak.

Bestalde, tresnak kontuan hartzen du laborantza-lurretako (belarkiak eta zurkarak) eta larreetako (belardiak, belar-soroak, bazkalekuak eta antzekoak) gaur egungo eta etorkizuneko biomasako karbonoa ere. Horretarako, IPCC berotegi-efektuko gasen inbentario nazionalerako emandako datuetan oinarritzen da.

Lurzoruari dagozkion xurgapenak proiektuari hasiera eman aurretik dagoen materia organikoan eta lurzorua itxurazko dentsitatean oinarrituz kalkulatu dira. Hortaz, lurzoruan *ad hoc* egindako analitiken datuak behar dira; bestela, berriz, «Euskadiko karbonoaren izakinen mapa eta lurzoruen ehundura mapa» hartu behar da erreferentzia gisa (Ihobe, 2019). Hasierako unean dagoen karbono kopurua kalkulatu ondoren, lurzorua erabilera, maneia eta intsumoak hartzen dira kontuan, bai proiektuari hasiera ematen zaion unekoak, bai etorkizunerako aurreikusitakoak. Horrela, kalkulagailuak eranskinetan adierazitako ekuazioak eta faktoreak aplikatzen ditu, proiektuaren hasierako eta amaierako karbono-erreserbak kalkulatzeko.

Azken emaitza gisa, proiektuaren bukaeran guztira sortuko diren xurgapenen datua ematen du kalkulagailuak, hala lurzoruak nola aireko biomasak xurgatutakoa kontuan hartuta.

3. NORI ZUZENDUTA DAGO KALKULAGAILUA?

Bere xurgapen-proiektuak etorkizunean sortuko dituen xurgapenak zenbatetsi nahi dituen edozein pertsona fisiko edo juridikori zuzenduta dago Euskal Autonomia Erkidegoko CO₂ *ex ante* xurgapenen kalkulagailua.

Tresna honen bidez, bi helburu lortu nahi dira: alde batetik, xurgapen-proiektuak egitera bultzatzea, eta, bestetik, konpentsazio-ekimenetan parte hartzeko erraztasunak ematea. Hori dela eta, proiektuaren amaierarako zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak kalkulatzeari gain, kalkulagailuak *ex ante* eskuragai egon litezkeen xurgapenak ere zenbatesten ditu (xurgapen guztien % 20), konpentsaziorako erabiltzeko – harik eta *in situ* egindako neurketen bidez (lurzoruan eta/edo biomasan xurgatutako karbonoaren jarraipena) justifikatu ahal izan arte–, bai eta berme-poltsara bideratutako xurgapenak ere (eskuragai dauden xurgapenen % 10). Berme-poltsako xurgapenen helburua proiektuko xurgapenak murriztu ditzaketen gertakariak estaltzea da (adibidez, izurri baten eraginez edo suteen, denboraleen eta abarren eraginez).

Oraingoz, baso-biomasako karbono dioxidoaren xurgapenak bakarrik har dezakete parte MITECOren xurgapen-proiektuetan, eta horiek bakarrik inskriba daitezke [Karbono-aztarnaren, konpentsazioaren eta karbono dioxidoa xurgatzeko proiektuen erregistroan \(MITERD, s.f.\)](#), betiere 163/2014 Errege Dekretuan⁵ ezarritako baldintzak betetzen badituzte, bai eta erregistratzeko dokumentazioan ageri diren baldintzak ere. Gainera, azpimarratu behar da kalkulagailuan sartutako informazio guztia justifikatzeko modukoa izan behar dela.

⁵ https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-3379

4. KALKULAGAILUA ERABILTZEKO BETE BEHARREKO BALDINTZAK

Esan bezala, kalkulagailua erabili ahal izateko, komeni da jakitea proiektuari hasiera eman baino lehen (lurzoruari erabilera berria eman baino lehen edota kudeaketa aldatu baino lehen) lursailean **zenbat karbono organiko dagoen** (hektarea bakoitzeko karbono tonak) eta **lurzoruairen itxurazko dentsitatea** zein den.

Bi alderdi horiek zehaztasunez jakiteko, **lurzoruen laginketa eta analisisia** egin beharko du horretarako gaituta dagoen hirugarren batek. Horretarako gaituta dagoen hirugarrena izango da proiektuaren sustatzailea ez den erakunde bat, lurzoruen laginketak eta analisisiak egiten eskarmentua duela egiazta dezakeena.

Proiektuaren xede den lursaileko lurzoruairen laginketarik ez badago eskuragarri, tresnak aukera ematen du **lurzoruko karbono-izakinen zenbatespena** kontsultatzeko (SOC_A), honako argitalpen honetatik erazuten den kartografian lurzoruak duen gaur egungo erabilerearen arabera: [Euskal Autonomia Erkidegoko karbono-hustutegiak: bahitzeko ahalmena eta horiek sustatzeko neurriak](#).

Hala eta guztiz ere, proiektua xurgapen-proiektuen erregistroren batean inskribatu nahi izanez gero, lurzoruko karbono kopuruari buruzko datu errealak beharko dira, eta datu horiek gaituta dagoen hirugarren batek egindako analitiken bidez eskuratu beharko dira.

Bestalde, karbonoa xurgatzeko proiektu guztiek denbora-tarte zehatz batean **irauteko konpromisoa** hartu behar dute. Sustatzaileak zehaztuko du denbora-tarte hori. Denbora-tarte horretan zehar, eutsi egin beharko zaie hasieran aurreikusitako baldintzei eta maneiuei, eta horien arabera izango dira xurgapen-kalkuluen emaitzak. Proiektuak irauten duen aldi zehar aldaketak egiten badira proiektuaren irismenean edo kudeaketan, kalkulagailuaren emaitzak ez dira baliozkoak izango.

5. KALKULAGAILUA ERABILTZEKO JARRAIBIDEAK, PAUSOZ PAUSO

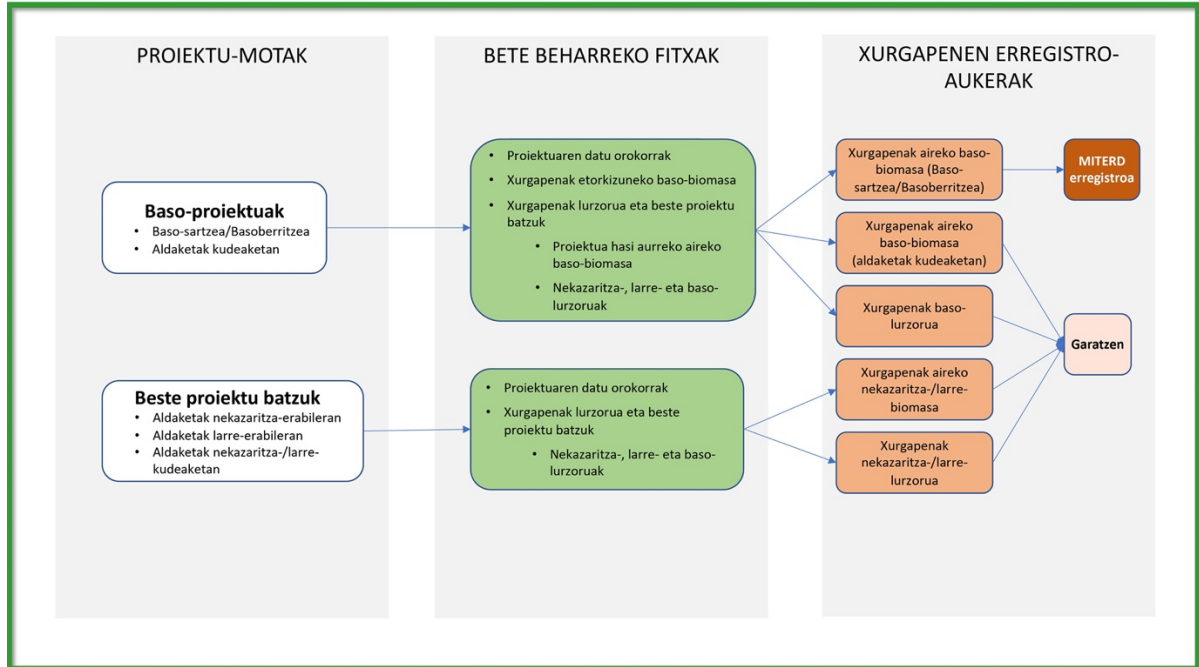
Euskal Autonomia Erkidegoko CO₂ *ex ante* xurgapenen kalkulagailua kalkulu-orri bat da, zazpi erlaintz edo orri dituen (1). Erabiltzaileak proiektuaren datuak sartu beharko ditu, tresnak karbono dioxidoaren xurgapenak kalkulatu ahal izan ditzan.

1. [Edukia eta jarraibideak](#)
2. [Proiektuaren datu orokorrak](#)
3. [Etorkizuneko aireko baso-biomasa](#)
4. [Xurgapenen kalkulua - Lurzorua](#)
5. [Karbono dioxidoaren emaitzak – Etorkizuneko xurgapen eskuragarriak *ex ante* konpentsaziorako](#)
6. [Emisio-kompentsazioko ekimenetan inskriba daitezkeen xurgapenen laburpena](#)
7. [Eranskina: xurgapen-faktoreak baso-espeziearen arabera](#)

Kalkulagailua erabiltzeko orduan, eta karbonoa konpentsatzeko proiektuak erregistroetan inskribatzeari begira, bi proiektu mota bereizten dira:

- **Baso-proiektuak:** baso-erabilera emateko aldaketa bat jasotzen duten proiektuak (baso-sartzeak edo basoberritzeak) eta baso-jarduera kudeatzeko moduan aldaketak jasotzen dituzten proiektuak. Kasu horretan, erlaintz guztiak bete beharko dira. Proiektua erregistratzeko aukerei dagokienez, soil-soilik inskribatu ahal izango dira (karbonoa xurgatzeko proiektuen MITECOren erregistroan) baso-sartzeko eta basoberritzeko proiektuetan eskuragarri dauden aireko baso-masaren xurgapenak. Gaur egun ez dago baso-lurzoruairen xurgapenak inskribatzeko aukera ematen duen erregistrorik. Hala ere, «Laburpena eta erregistroa» erlaintzean inskribatzeko eskuragarri egon litezkeen xurgapenak adierazten dira, informazio gisa.

- **Bestelako proiektuak:** nekazaritza- edo larre-erabilera aldatzea aurreikusten duten proiektuak. Kasu horretan, erlaitz guztiak bete beharko dira, «Etorkizuneko baso-biomasa» izenokoa izan ezik. Proiektua erregistratzeko aukerei dagokienez, gaur egun ez dago inolako erregistrorik aukera ematen duenik nekazaritzako laboreen edo larreen aireko biomasaren nahiz lurzoruen xurgapenak inskribatzeko. Hala ere, «Laburpena eta erregistroa» erlaitzean, inskribatzeko eskuragarri egon litezkeen xurgapenak adierazten dira, informazio gisa.



Jarraian, kalkulagailua erabiltzeko jarraibideak zehazten dira: orri bakoitzaren edukia aurkezten da, eta eskatutako informazioa nola bete behar den azaltzen da, urratsez urrats.

5.1. EDUKIA ETA JARRAIBIDEAK

EAE-KO CO₂ EX ANTE XURGAPENEN KALKULAGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)
1. EDUKIA ETA JARRAIBIDEAK

EDUKIA

1.	Edukiak eta jarraibideak
2.	Proiektuaren datu orokorrak
3.	Xurgapenen kalkulua - Etorkizuneko aireko baso-biomasa
4.	Xurgapenen kalkulua - Lurzorua
5.	CO ₂ emaitzak - Ex ante konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen eskuragarriak
6.	Emisio-kompentsazioa ekimenteran inkurritu daitezkeen xurgapenen laburpena
7.	ERANSKINA - Xurgapen-faktoreak baso-espeziazaren arabera
8.	Kartografia lagungarria

BETETZEKO JARRAIBIDEAK: KALKULAGAILUAREN ERABILERA

- 1- Orri bakoitza bete aurretik, erabili «Formularioa garbitu» botoia
- 2- Bete «Proiektuaren datu orokorrak» orria
- 3- Baso-sartzeko edo basoberritzeko proiektuetarako, bete orot «Etorkizuneko baso-biomasa» orria
- 4- Proiektuaren tipologia gorabehera, bete «Lurzorua» orria
- 5- Emaitzak automatikoki eskuratu dira, eta «CO₂ emaitzak» orriaren egingo dira ikusgai
- 6- «Erregistro» orriaren bidez, kontsulta duteke proiektuak zer eskimenekin egin dezakeen bat

Adierazitako unitateetan erabiltzaileak eman beharreko datua
Erabiltzaileak eman beharreko datua, zerrenda zabalgarrian erakutsitako aukeren artetik
Tresnak proposatutako/kalkulatutako datua

Tresna egokiro betetzeko ohar edo azalpen lagungarriak

Ekutatu/erakutsi aurkibidea | Ekutitzen edo erakusten du tresnaren aurkibidea | Pantaila osoa | Aktibatzen du pantaila osoaren modua | Excel modua | Desaktibatzen du pantaila osoaren modua | Formularioa garbitu | Orri bakoitzaren gelaak garbitzen ditu | Erabilera-gida

«Espainiako baso-espeziaz zabalgarriaren CO₂ ex ante xurgapenen kalkulagailua»

1. irudia: EAEko CO₂ ex ante xurgapenen kalkulagailuko (biomasa eta lurzorua) «Edukia eta jarraibideak» erlaintzen pantaila-argazkia.

Erlaitz bakoitzerako sarbidea errazteko, aurkibide bat dago pantailaren ezkerrean. Erabiltzaileak, besterik gabe, behar duen erlaintzean klik egin behar du (1). Bestalde, datuak betetzeko lana erraztearren, honako kolore-kode hau dago (

2):

Adierazitako unitateetan erabiltzaileak eman beharreko datua
Erabiltzaileak eman beharreko datua, zerrenda zabalgarrian erakutsitako aukeren artetik
Tresnak proposatutako/kalkulatutako datua

2. irudia: Kalkulagailuaren gelaxkak nola erabili, kolorearen arabera.

Gainera, komenigarria den kasuetan, azalpen osagarria ematen da eremu jakin batzuk behar bezala betetzeko (3 ikonoaren bidez egiten da, ezkerrean). Erabiltzaileak, era berean, **Erabilera-gida** honetarako sarbidea du (eskuineko ikonoa) (3 eskuineko ikonoa).

Tresna egokiro betetzeko ohar edo azalpen lagungarriak

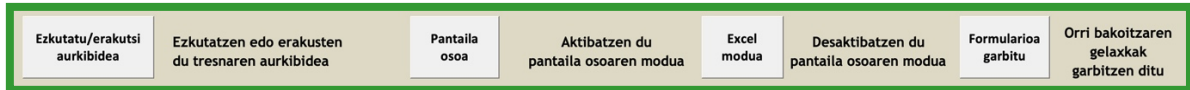


3. irudia: Ikono horren bidez, kalkulagailua behar bezala betetzeko balio duten oharak edo azalpenak adierazten dira; era berean, gida honetara sartzeko ikonoa da.

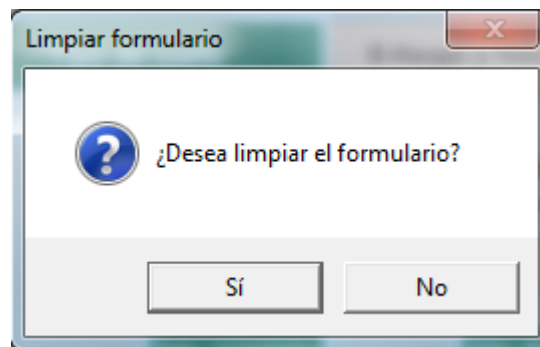
Kalkulagailuaren orri bakoitzean botoi batzuk daude, kalkulagailua errazteko erabiltzeko (4):

- **Aurkibidea ezkutatu/erakutsi:** aurkibidea ezkutatzeko edota bistartzeko.
- **Pantaila osoa:** kalkulagailuaren leihoa pantaila osoan bistartzeko. Pantaila osotik ateratzeko, nahikoa da «Escape» sakatzea.

- **Excel modua:** Excel modua aktibatzen (orrien goiburuekin).
- **Formularioa garbitu:** orri bakoitzean bete behar diren gelaxka guztiak garbitzeko edo berrabiarazteko, lehenagoko probekin betetako gelaxkarik gera ez dadin. Beraz, betetzen hasi baino lehen, orri bakoitza garbitzea komeni da. Hala ere, «Formularioa garbitu» botoia sakatzean formularioa hasierako puntuan berrezartzen denez, eta jada beteta dagoen informazioa ustekabeaz ez ezabatzen, erabiltzaileak berretsi egin beharko du formularioa hutsetik berrezarri nahi duela.



4. irudia: *Ex ante* xurgapenen kalkulagailuan dauden botoiak.



5. irudia: «Formularioa garbitu» kodea egikaritu baino lehen agertzen den mezua.

5.2. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK



Erlaitz hau kasu guztietan bete behar da.

Orri honek proiektuaren datu orokorrak jasotzen ditu (6). Formularioa errazago bete ahal izateko, botoiak ordena honetan erabiltzea komeni da: **1- Aurkibidea ezkutatu; 2- Formularioa garbitu; 3- Pantaila osoa; 4- Excel modua.**

6. irudia: EAEko CO₂ ex ante xurgapenen kalkulagailuaren (biomasa + lurzoria) «Proiektuaren datu orokorrak» erlaitzaren pantaila-argazkia.

Zehazki, honako datu hauek eskatzen dira (grisez ilunduta dauden gelaxkak kalkulagailuak berak automatikoki betetzen ditu):

- **Proiektuaren sustatzailea:** pertsona fisiko edo juridikoaren izena.
- Proiektuaren sustatzaile den pertsonaren **IFK/IFZ**.
- **Proiektuaren izena:** proiektua identifikatzeko izena.
- **Udalerrria:** proiektuaren kokalekua (zerrenda zabalgarria).
- **Probintzia** (kalkulagailuak berak betetzen du eremua).
- **Eskualde klimatikoa** (kalkulagailuak berak betetzen du eremua) (ikus **II. ERANSKINA**).
- **Lurzoru mota**⁶: EAEko lurzoru mota nagusiak jasotzen dituen zerrenda zabalgarria. Lurzoru moten artean bat hautatzeko, esteka bat dago, mapa batera eramaten duena⁷, bertan bilatu eta ikusteko zehazki zer lurzoru motatan dagoen lursaila. Kontsultatu **III. ERANSKINA**.

⁶ Tresnan txertatutako talde litologikoak: Ale ertain eta larriko hondarrak; Kareharrizko hareharriak eta kalkarenitak - Kareharri dolomitikoak; Tuparriak eta lohiharri horixkak; Harea nagusi den hareharri eta lutiten txandakatzea; Kolubialak - Alubialak; Lutitak nagusi diren lutita eta hareharrien txandakatzea; Arroka bolkanikoak eta igneoak; Kareharri eta tuparri grisak txandakatzea - Tuparri grisak - Ofitak; Tuparrien eta kareharrien txandakatzea - Arbelak eta graubakak; kareharri bioklastikoak - Kareharri urgondarrak - Dolomiak.

⁷ Bi modu daude EAEko mapa litologikoa edozein sistema eragiletatik zuzenean kontsultatu ahal izateko: (1) <https://goo.gl/pELH88>, (2) <https://goo.gl/AXvvyY>

- **Iraunaldia:** pertsona kudeatzaileak proiektua kudeatzeko eta horren jarraitutasuna bermatzeko konpromisoa hartzen duen denbora-tartea (urteetan). 30 urte edo gehiagokoa izan beharko du baso-sartzeko, basoberritzeko eta baso-kudeaketako proiektuetan, eta 10 urte edo gehiagokoa gainerako kasuetan. Gainera, baso-biomasaren kasuan iraunaldia 50 urtetik gorakoa denean, hain epe luzeek dakarten ziurgabetasuna dela eta, *ex ante* kalkuluak 50 urterako jomuga kontuan hartuta egiten dira. Horrela, *ex ante* kalkulaturako xurgapenen lagapenek muga bat izango dute: 50 urtean gehienez lortzen diren xurgapenak.
- **Proiektuaren tipologia:** zerrenda zabalgarrien bidez, egungo eta etorkizuneko erabilera eta maneia hautatu behar dira. Tresnak honako erabilera hauen artean hautatzeko aukera ematen du (**kontsultatu 1. koadroa** aztergai den luraren erabilera-kategorien deskribapenaren arabera):

A. Urteko belarki-laborea	B. Labore iraunkorra	C. Belardiak eta larreak
D. Baso-lurra		E. Sastraka
- **Proiektuaren hasiera-urtea:** proiektua hasten den urtea. Jarduketak urte desberdinetan egingo badira, urte bakoitza proiektu independente gisa hartu behar da, eta, beraz, kalkulagailua proiektu bakoitzari modu independentean aplikatu beharko zaio.


Proiektua osatzen duten **lursailetak**o bakoitzerako informazio hau bete behar da:

- Proiektua kokatuta dagoen lursailaren edo lursailen **katastroko edo SIGPACeko erreferentzia**. Proiektuak hainbat lursail hartzen baditu, horien guztien erreferentziak jaso behar dira.
- Proiektua garatzen den **lursail bakoitzaren azalera**, hektareatan adierazita (ha).
- **Proiektuaren azalera:** proiektuak biltzen dituen lursailen azalera guztien batura da. Lursailen azalaren baturak proiektuaren azalera osoa gainditzen badu, gelaxka gorri bihurtuko da (errorea adieraziz).

Azkenik, proiektu motaren arabera (kontsultatu **I** proiektuaren tipologiak), bete beharreko orriak adierazten dira (ikus

7):

- **Etorkizunean baso-erabilera izango duten proiektuetarako**, «Etorkizuneko baso-biomasa» erlaitza bete behar da aireko biomasako xurgapenak kalkulatzeko. Ondoren, «Lurzorua» erlaitza bete beharko da, lurzoruko xurgapenak kalkulatzeko.
- **Etorkizuneko proiektuen gainerako tipologietarako**, soilik «Lurzorua» erlaitza bete beharko da.


 1) Baso-proiektuetarako, bete orri hauek: «Etorkizuneko baso-biomasa» eta «Lurzorua»
 2) Gainerako tipologietarako, «Lurzorua» orria bakarrik bete behar da.

7. irudia: Kalkulagailuak adierazitako bideak: baso-proiektuetarako eta gainerako tipologietarako.

Oharra: Aurrerapen-barra: kalkulagailuak, datuak betetzeko prozesuan laguntzeko, aurrerapenaren ehunekoa eskaintzen du. Erabilizailea gelaxkak betetzen joan ahala, handitzen doa ehunekoa. % 100era iritsi arte, ez da hurrengo erlaitzera pasatu behar.

5.3. ETORKIZUNeko BASO-BIOMASA

1. Edukia eta jarraibideak	2. Proiektuaren datu orokorrak	3. Etorkizuneko baso-biomasa	4. Xurgapenak-lurzoria	5. CO ₂ emaitzak	6. Erregistroa-MITECO-Ihobe	7. Eranskina-Xurgapen-faktoreak	8. Kartografia lagungarria
----------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------

Erlaitz hau **baso-proiektuen kasuan baino ez da bete behar** (gainerako proiektu-tipologiaren kasuan, «Lurzoria» erlaitza bakarrik bete beharko da).

Etorkizuneko baso-biomasaren xurgapenak kalkulatzeko metodologia MITERDen Espainiako baso-espezieen karbono dioxidoaren *ex ante* xurgapenen kalkulagailuan⁸ oinarritzen da.

Formularioa errazago bete ahal izateko, botoiak ordena honetan erabiltzea komeni da: **1- Aurkibidea ezkatatu; 2- Formularioa garbitu; 3- Pantaila osoa; 4- Excel modua.**

Bi aukeretatik bat hautatu beharko da, egindako kudeaketa motaren arabera (

Bi kalkulu-metodologia bereizten dira, eginiko basoberritze motaren arabera:	
1. Basoberritzearen xedea ekoizpena ez denean edota aurreikusitako ebaketa-txanda iraunaldia baino luzeagoa denean, A AUKERA hautatu beharko da: Zur-aprobetxamendurik gabeko basoberritzeak edo aprobetxamendu ez-intentsibokoak	A aukera berretsi
2. Aprobetxamendu intentsiboko basoberritzeen kasuan, baldin eta ebaketa-txanda iraunaldia baino laburragoa bada, B AUKERA hautatu beharko da: Aprobetxamendu intentsiboko basoberritzeak, baso-soilketak	B aukera berretsi
<small>OHARRA: botoiak aukera ematen du A eta B aukerak multzoan sartzeko eta multzotik ateratzeko</small>	

8. irudia):

- Basoberritzearen xedea ekoizpena ez denean edota aurreikusitako ebaketa-txanda iraunaldia baino luzeagoa denean, **A AUKERA** hautatu beharko da: **Zur-aprobetxamendurik gabeko basoberritzeak edo aprobetxamendu ez-intentsibokoak**. (Oharra: «A aukera berretsi» botoiak aukera ematen du A aukera multzoan sartzeko eta multzotik ateratzeko).
- Aprobetxamendu intentsiboko basoberritzeen kasuan, baldin eta ebaketa-txanda iraunaldia baino laburragoa bada, **B AUKERA** hautatu beharko da: **Aprobetxamendu intentsiboko basoberritzeak, baso-soilketak**. (Oharra: «B aukera berretsi» botoiak aukera ematen du B aukera multzoan sartzeko eta multzotik ateratzeko).

Bi kalkulu-metodologia bereizten dira, eginiko basoberritze motaren arabera:	
1. Basoberritzearen xedea ekoizpena ez denean edota aurreikusitako ebaketa-txanda iraunaldia baino luzeagoa denean, A AUKERA hautatu beharko da: Zur-aprobetxamendurik gabeko basoberritzeak edo aprobetxamendu ez-intentsibokoak	A aukera berretsi
2. Aprobetxamendu intentsiboko basoberritzeen kasuan, baldin eta ebaketa-txanda iraunaldia baino laburragoa bada, B AUKERA hautatu beharko da: Aprobetxamendu intentsiboko basoberritzeak, baso-soilketak	B aukera berretsi
<small>OHARRA: botoiak aukera ematen du A eta B aukerak multzoan sartzeko eta multzotik ateratzeko</small>	

8. irudia: Kalkulua proiektuan egindako basoberritze motaren arabera egiteko metodologiak: A AUKERA: zur-aprobetxamendurik gabea edo aprobetxamendu ez-intentsibokoak; B AUKERA: aprobetxamendu intentsibokoak, baso-soilketak.

Jarraian, betetze-mailaren araberako desberdintasunak zehazten dira, hautatutako basoberritze motaren arabera (A edo B aukera).

- **A aukera:** zabalgarri baten bidez (auto-osatzeko funtzioa duena), landatu beharreko espeziea aukeratu eta xede-oinen kopurua sartzan da. «**Proiektuaren datu orokorrak**» orrian aldeztatik sartutako datuetatik abiatuta, proiektuaren iraunaldia, azalera eta landaketa-urtea hartzen ditu tresnak. Datu horiekin guztiekin eta espezie bakoitzeko karbono dioxido xurgapen unitarioekin, kalkulagailuak xurgapenak kalkulatu ditu, denera (t CO₂) eta hektareako (t CO₂/ha).

⁸ CO₂ xurgatzeko proiektuak – eskura dagan tresna:

<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx>

- **B aukera:** zabalgarri baten bidez (auto-osatzeko funtzioa duena), erabiltzaileak landatu beharreko espeziea aukeratzen du eta ebaketa-txanda (urteak), landatze-azalera eta xede-oinen kopurua sartzen ditu. «**Proiektuaren datu orokorrak**» orrian alde aurretik sartutako datuetatik abiatuta, proiektuaren iraunaldia, azalera eta landaketa-urtea hartzen ditu tresnak. Datu horiekin guztiekin eta espezie bakoitzeko karbono dioxido xurgapen unitarioekin, kalkulagailuak xurgapenak kalkulatu ditu, denera (t CO₂) eta hektareako (t CO₂/ha). (**Oharra:** landaketa-azalera guztien baturak ezin du gainditu proiektuko landaketa-azalera osoa; gaindituz gero, tresnak errorea adieraziko du, azalera partzialak adierazten dituen gelaxka kolore gorrian azalduz).

Azkenik, emandako datuetatik abiatuta, kalkulagailuak «*proiektuak iraunaldian zehar sortuko dituen xurgapen zenbatetsiak*» erakusten ditu.

Garrantzitsua: aukera bakarra hautatu behar da. Dena den, nahi gabe bi aukerak betez gero, kalkulagailuak hondo gorriko kolore batez ohartaraziko du «Proiektuak iraunaldian zehar sortuko dituen xurgapen zenbatetsiak» erakusten dituen gelaxkan.

Aurreikuspenen arabera, proiektuak iraunaldian zehar sortuko dituen xurgapen zenbatespena

144,27 t CO ₂

9. irudia: Proiektuak iraunaldian zehar sortuko dituen xurgapen zenbatespena. Proiektuaren bi aukerak bete direnez, errorea dagoela adierazten du kalkulagailuak.

5.4. LURZORUA

- 1. Edukia eta jarraibideak
- 2. Proiektuaren datu orokorrak
- 3. Etorkizuneko baso-biomasa
- 4. Xurgapenak-lurzoria
- 5. CO2 emaitzak
- 6. Erregistroa-MITECO-Ihobe
- 7. Eranskina-Xurgapen-faktoreak
- 8. Kartografia lagungarria

Erlaitz hau kasu guztietan bete beharko da.

Botoiak ordena honetan erabiltzea komeni da: **1- Aurkibidea ezkutatu; 2- Formularioa garbitu; 3- Pantaila osoa; 4- Excel modua.**

1. BLOKEA (10. irudia): «Egungo erabilera eta maneiotik» eta «Etorkizuneko erabilera eta maneiorantz».

Bi ataletarako, kalkulagailuak aurreko orrietako datuak hartzen ditu (hondo griseko formatuan azaltzen dira), hala nola lurzoruaren erabilera, eskualde klimatikoa eta lurzoru mota.

Bete beharreko datuak hauek dira (gelaxka horiak):

- **Lurzoruaren maneioa** (auto-osaketa duen zabalgarria)
- **Intsumoak** (auto-osaketa duen zabalgarria)

Egungo eta etorkizuneko lurzoruaren maneioa eta intsumoen hautapena, errazteko, **XI. eranskineko 31. irudian** oso ulergarria den erabaki-zuhaitz bat ageri da.

Egungo erabilera eta maneiotik		Etorkizuneko erabilera eta maneiorantz	
Lurzoruaren erabilera	Baso_Lurra	Belardiak larreak	Belardiak larreak
Baso-espezie nagusia/laborea	Pinus pinaster ssp. atlantica Iparraldeko Barrualdea Pinus pinaster ssp. atlantica Iparraldeko Barrualdea	Belardiak larreak	Belardiak larreak
Eskualde klimatikoa	Klima epel-beroa, hezea	Klima epel-beroa, hezea	Klima epel-beroa, hezea
Lurzoru mota	5-Hareharri kareduna eta kalakarenita. Kareharri dolomitikoak	5-Hareharri kareduna eta kalakarenita. Kareharri dolomitikoak	5-Hareharri kareduna eta kalakarenita. Kareharri dolomitikoak
Lurzoruaren maneioa	Kable_bidez_eskuz Kable_bidez_eskuz	Hobetua	Hobetua
Intsumoak	Ez-aplikagarria	Intsumo asko	Intsumo asko

10. irudia: «Lurzoria» orriaren pantaila-argazkia. Bertan, erabiltzaileak bete behar duen lehen informazio-blokea erakusten da, proiektuaren egungo eta etorkizuneko erabilerari eta maneioari dagokienez.

2. BLOKEA (11. irudia): Baso-aireko biomasa, proiektua hasi aurretik. «Baso-proiektuetarako» bakarrik, honako datu hauek sartu behar dira (hondo griseko gelaxken gainerako datuak automatikoki kalkulatu dira, hautatutako baso-espezietik abiatuta):

- **Egungo basoaren ekoizpen osoa (m³/ha).** Aterako den biomasa-bolumena (m³/ha) adierazi behar da. Erabiltzaileak proiektua hasi aurretik emandako enbor-biomasa aire-biomasa (t C/ha) bihurtzen da ekuazio baten bidez. Ekuazio hori **VIII** adierazten da (**7. ekuazioa**), baita enbor-bolumena aire-biomasaaren karbono-xurgapen bihurtzeko erabilitako datuak ere (**6**), eta kalkulagailuaren esparruan egindako espezie-taldekatzea (**6**).
- **30 urtetik gorako bizitza baliagarria duten zurezko produktuak (m³/ha).** Gaur egun dagoen aireko biomasatik adierazi beharko da zenbat erabiltzen den bizitza luze zurezko produktuak fabrikatzeko (bizitza > 30 urte), eta soilik produktu horiek kontabilizatuko dira karbono dioxidoa xurgatzeko proiektuaren ondorioetarako, proiektuaren bidez lortutako xurgapenen zati gisa. Egungo aireko biomasan finkatutako gainerako karbonoa (C_{VEGA}) ez da kontabilizatuko, nahiz eta erabiltzaileak kalkulatu eta bistaratu duen (**ikus V. eranskina**).

AIREKO BASO-BIOMASA, PROIEKTUA HASI AURRETIK			
Produktzioa GUZTIRA (m ³ /ha)		300,00 m ³ /ha	
30 urtetik gorako bizitza baliagarria duten zurezko produktuak		100,00 m ³ /ha	
Zuraren dentsitatea		0,38 t MS/m ³	
Hedatze-faktorea		1,20 t aerea/t fuste	
Karbonoa zurean		0,51 t C/t MS	
Karbonoa DOMean		0,51 t C/t MS	
Karbonoa lurzoru gaineko landareetan		69,77 t C/ha	
Bizitza luze zurezko produktuak (HWP)		23,26 t C/ha	

11. irudia: «Lurzoria» orriko pantaila-argazki bat. Bertan, erabiltzaileak baso-proiektuetan bete behar duen bigarren informazio-blokea islatzen da (egungo erabileratik eta maneiotik abiatuta).

3. BLOKEA (12. irudia): Nekazaritza-, larre- eta baso-lurrak. Proiektu mota guztietarako, lurzorua kurgatutako karbonoa kalkulatu da bloke honetan, baita nekazaritza- eta larre-lurzoruetako landarediak kurgatutako ere. Horretarako, proiektuko lursaileko lurzoruaren lehen 30 cm-etako analitiken emaitza hauek izatea gomendatzen da:

- **Lurzoruan dagoen karbono organikoaren ehunekoa (% C).** Lurzoruaren analisia materia organikoko unitateetan edukiz gero (%), karbono organiko bihurtu behar da hori (%), 1,724z zatituta (lurzoruko materia organikoak % 58 karbono du gutxi gorabehera; beraz, $1/0,58 = 1,724$).
- **Lurzoruaren itxurazko dentsitatea (g/cm^3).**

Datu horiek izan ezean, **8- Kartografia lagungarria** erlitzean karbono-izakinei buruzko kartografiarako esteka bat ematen da (SOC, t C/ha), lursailaren karbono-edukia zenbateteko.

12. irudia: «Lurzorua» orriaren pantaila-argazkia, erabiltzaileak proiektu guztietarako bete behar duen hirugarren informazio-blokea jasotzen duena.

Emandako datuekin, tresnak hainbat faktore eta emaitza partzial kalkulatu ditu, ekuazio, orientabide eta balio-tauletan oinarrituta (**ikus IV.-XIII. eranskinak**). Ondoko taulan, tresnaren bidez kalkulatu diren indize eta faktore nagusiak zehazten dira, eta kalkulu-ekuazioak eta informazio gehigarria kontsultatzeko erreferentziako eranskinak adierazten dira:

Indizea/Faktorea	Definizioa	Basoak	Laboreak/Larreak
SOC _A	Proiektua hasi baino lehen lurzoru dagoen karbono organiko (lurzoruaren lehenengo 30 cm-etan).	IV. eranskina	
SOC _{ACorr}	Lurzoruan gaur egun dagoen karbono organiko, espero den baso-aprobetxamenduaren arabera zuzentzekin.	VI. eranskina	Ez dagokio
F _{LU}	Lurzoruaren erabilera-faktorea (<i>land use</i>); hau adierazten du: lurzoruaren erabilera motari lotutako lurzoru karbono organikoaren eta erreferentziako lurzoru karbono organikoaren arteko aldea.	Ez dagokio	XI. eranskina XII. eranskina
F _{MG}	Laborantza-tekniken (<i>management</i>) faktorea; hau adierazten du: laborantza-praktikari lotutako lurzoru karbono organikoaren eta erreferentziako lurzoru karbono organikoaren arteko aldea.	VI. eranskina	
F _I	Intsumo-faktorea (<i>input</i>); hau adierazten du: lurzoru hainbat karbono-intsumo mailari lotutako lurzoru karbono organikoaren eta erreferentziako lurzoru karbono organikoaren arteko aldea.	Ez dagokio	
CVEG _A	Proiektuaren hasieran aireko landaredian dagoen karbonoa.	VIII. eranskina	XIII. eranskina
SOC _F	Aurreikuspenen arabera, proiektuaren iraunaldia bukatzean lurzoru egongo den karbono organiko.	VII. eranskina	X. eranskina
CVEG _F	Aurreikuspenen arabera, proiektuaren iraunaldia bukatzean aireko landaredian egongo den karbonoa.	IX. eranskina	XIII. eranskina
CSV	Lurzoruaren erabilerari lotutako azalera-unitate bakoitzeko karbono-erreserba, lurzoru zein landaredia barne.	V. eranskina	

«**Kasu praktikoetan aplikatzea**» atalean, adibide batzuk aurkezten dira eskatutako datuak ulertzea, betetzea eta lortutako emaitzak interpretatzea errazteko.

METODOLOGIAREN INGURUKO OHARRA

- Laborantza-lurretan –belarkietan zein iraunkorretan– nekazaritza-jarduerek eragindako lurzoruetako emisioak/xurgapenak zenbatesteko, kalkulagailua oinarritzen da IPCCk (IPCC, 2019) definitutako maneiuari eta intsumoei (F_{LU} , F_{MG} , F_i) buruzko orientabideetan.
- Labore iraunkorra bada, IPCCren jarraibideen laguntza metodologiko gisa, kalkulagailua oinarritzen da *Espainiako Laborantza Azaleren eta Errendimenduen Inkestan* (ESYRCE) labore iraunkorretarako aurreikusitako kudeaketa-praktiketan; (kontsultatu, **XI, 11**).
- IPCC Taldeak (IPCC, 2019) F_{LU} , F_{MG} eta F_i faktoreetarako proposatutako balioak klima-eremuen arabera bereizten dira, urteko batez besteko tenperaturaren, urteko batez besteko prezipitazioaren eta urteko batez besteko ebapotranspirazio potentzialaren arabera irizpideen arabera. **II. ERANSKINA** Bertan, IPCC definitutako eskualde klimatikoetarako sailkapen-eredua eta EAeko udalerrri bakoitzaren sailkapen klimatikoa azaltzen dira (**1. taula, 2, 3**).
- SOC_F kalkulatzeko, kalkulagailua **8. ekuazioa**, oinarritzen da(**X**), hau da, etorkizuneko eta egungo faktoreen arteko ratioan, eta 35,83 t C/ha-ko emaitza lortzen du. Ondoren, etorkizuneko lurzoruen eta egungo lurzoruen arteko karbono organikoaren izakinen aldaketa kalkulatu du ($SOC_F - SOC_A = 13,21$ t C/ha).

5.5. CO₂ EMAITZAK

- 1. Edukia eta jarraitzaileak
- 2. Proiektuaren datu orokorrak
- 3. Etorkizuneko baso-biomasa
- 4. Xurgapenak-lurzoria
- 5. CO₂ emaitzak
- 6. Erregistro-MITECO-Ihobe
- 7. Eranskina-Xurgapen-faktoreak
- 8. Kartografia lagungarria

Orri hau ez da bete behar; besterik gabe, kalkulagailuaren emaitzak jasotzen ditu.

Botoiak ordena honetan erabiltzea komeni da: **1- Aurkibidea ezkutatu; 2- Formularioa garbitu; 3- Pantaila osoa; 4- Excel modua.**

Emaitzak hiru bloketan aurkeztu dira (12. irudia):

EAE-KO CO₂ EX ANTE XURGAPENEN KALKULAGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)
5. CO₂ EMAITZAK - ETORKIZUNeko XURGAPEN ESKURAGARRIAK EX ANTE KONPENSATZEKO

ihobe
Proiektuaren datu orokorrak

1. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

Proiektuaren sustatzailea: Ihobe IFK/IFZ: 12345678-Z Proiektuaren izena: Ihobe
 Probintzia: BIZKAIA Udalerria: Ibarrangelu
 Proiektuaren tipologia: Egungoa Baso_Lurra Etorkizuneko: Belardiak_larreak

2. KARBONO-ERRESERBAK KALKULATZEA

	Egungo erabilera eta manelutik	Etorkizuneko erabilera eta manelurantz
Karbono-erreserbak landaredian	CVEG _A = 0,00 t CO ₂	CVEG _F = 13,96 t CO ₂
Bitzta luzeko zurezko produktuak (HWP)		HWP _A = 255,82 t CO ₂
Karbono-erreserbak lurzoruan	SOC _A = 1244,20 t CO ₂	SOC _F = 1574,41 t CO ₂
C deskontatua lurzoruko C erreserbetatik		0,00 t CO ₂
Guztizko erreserbak (Aireko biomasa + lurzorua)	1244,20 t CO ₂	1844,19 t CO ₂

3. Etorkizuneko xurgapen zenbatetsi eta eskuragarriak ex ante konpentsatzeko

Iraultaldien amaierako xurgapenak	t CO ₂
Iraultaldien amaierako zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak	400
Ex ante konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen eskuragarriak = % 20ko zenbatekoa	120
BERME-POLTSARI lagatako xurgapenak = xurgapen eskuragarrien % 10	11

12. irudia: «CO₂ emaitzak» orriaren pantaila-argazkia. Bertatik, erabiltzaileak bere proiektuari lotutako xurgapen-emaitzen laburpen xehatua lortuko du.

1. BLOKEA. Proiektuaren datu orokorrak: erabiltzaileak proiektuari buruz emandako datu nagusien laburpena jasotzen du.

2. BLOKEA. Karbono-erreserbak kalkulatzea. Bloke honetan, proiektuaren emaitza nagusiak laburbiltzen dira:

- Jarduketa hasi aurreko egoera:
 - Landaredian dauden karbono-erreserbak (CVEG_A).
 - Lurzorian dauden karbono-erreserbak (SOC_A).
 - Jarduketa egin aurretik dauden karbono-erreserbak, guztira.
- Proiektuaren iraunaldia amaitzean egongo den egoera.
 - Aurreikuspenen arabera, landaredian egongo diren karbono-erreserbak (CVEG_F).
 - Aurreikuspenen arabera, bitzta luzeko zurezko produktuetan egongo diren karbono-erreserbak (HWP_A)⁹.
 - Aurreikuspenen arabera, lurzoruan egongo diren karbono-erreserbak (SOC_F).
 - Lurzoruko karbono-erreserbetatik deskontatutako karbonoa¹⁰.
 - Aurreikuspenen arabera, iraunaldia amaitzean egongo diren karbono-erreserbak, guztira.

3. BLOKEA. Etorkizuneko xurgapen zenbatetsiak, ex ante konpentsatzeko eskuragarri daudenak: atal honetan ex ante konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen kalkularen emaitzak adierazten dira (xurgapen guztien % 20), baita berme-poltsari lagako litzaizkiekeen xurgapenenak ere (xurgapen erabilgarrien % 10).

⁹ Bitzta luzeko zurezko produktuak proiektua hasi aurreko unean ekoizten badira ere, iraunaldiaren amaieran proiektuak eragindako xurgapen gisa kontabilizatzen dira.

¹⁰ SOC_A-ren eta SOC_{ACorr}-en arteko aldea, egindako kudeaketa motak eragindako karbono-galerak adierazten dituena.

5.6. EMISIOAK KONPENSATZEKO EKIMENETAN INSKRIBAGARRIAK DIREN XURGAPENEN LABURPENA

- 1. Edukia eta jarribideak
- 2. Proiektuaren datu orokorrak
- 3. Etorbizuneko baso-biomasa
- 4. Xurgapenak-lurzoria
- 5. CO2 emaitzak
- 6. Erregistroa-MITECO-Ihobe
- 7. Eranskina-Xurgapen-faktoreak
- 8. Kartografia lagungarria

Erlaitz honek konpentsazio-ekimenetan inskriba litezkeen xurgapenei buruzko emaitzak eskaintzen ditu, informazio gisa.

Eskaintzen diren datuak hauek dira: alde batetik, **baso-proiektuen aireko biomasaren** ondorioz eskuragarri dauden xurgapenak (MITECOren Erregistroan inskriba litezkeenak), eta, bestetik, edozein motatako aireko eta lurzoruko biomasaren ondoriozko xurgapen eskuragarriak (**13. irudia**). Horrela, lurzoruak karbono-hustutegi gisa duen garrantzia eta karbono dioxidoa xurgatzeko proiektuetarako duen ahalmena ikus daiteke.

Nolanahi ere, gogora ekarri behar da proiektu bat **Karbono-aztarnaren, konpentsazioaren eta karbono dioxidoa xurgatzeko proiektuen erregistroan**¹¹ inskribatu ahal izateko MITERDen [Espainiako baso-espezieen CO₂ ex ante xurgapenen kalkulagailua](#) erabili beharko dela, eta, gainera, 163/2014 Errege Dekretuaren¹² gainerako baldintzak bete.

EMISIOAK KONPENSATZEKO EKIMENETAN INSKRIBATZEKO PREST DAUDEN XURGAPENEN BANAKAPENA (BIOMASA + LURZORUA)

Gaur egun ez dago inolako erregistrorik guztizko xurgapenak (biomasa + lurzoria) eta nekazaritza-lurzorien eta larreen kudeaketa-aldaketak jasotzen dituenik. Hemen aurkeztutako xurgapenak erakusten dute proiektuak zer-nolako potentziala duen etorkizunari buru dituzkeen konpentsazio-ekimenei bidez; (1) (Ihobe) edo MITECOren egungo erregistroan inskriba ditzazkeen bidez; (2)

	Egungo erabilera eta manelurak	Etorbizuneko erabilera eta manelurak	Aldea	Etorbizuneko xurgapenak ex ante konpentsazio eskuragarri (% 20)	Berre-poltsa (% 10)
C erreserbak landaredian	0,0 t CO2	14,0 t CO2	269,8 t CO2	54,0 t CO2	4,9 t CO2
Bizitza luzeko zurezko produktak (GWP) - DOM		255,8 t CO2			
C erreserbak lurzoruan	1244,2 t CO2	1974,4 t CO2	330,2 t CO2	66,0 t CO2	6,0 t CO2
C deskontatua lurzoruko C erreserbatetik		0,0 t CO2			
Guztizko erreserbak (Aireko biomasa + lurzoria)	1244,2 t CO2	1844,2 t CO2	600,0 t CO2	120,0 t CO2	10,9 t CO2

Karbono-aztarnaren, konpentsazioaren eta xurgapen-proiektuen erregistroa (aireko baso-biomasa):

Baso-proiektuen aireko biomasak sortutako xurgapenak Trantsizio Ekologikoko eta Erroika Demografikoko Ministerioaren Karbono-aztarnaren, Konpentsazioaren eta CO₂ Proiektuen Erregistroan inskriba daitezke. Informazio gehiago: <https://www.miteco.gob.es/es/medio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/registro-kuilla.aspx>

	Egungo erabilera eta manelurak	Etorbizuneko erabilera eta manelurak	Aldea	Etorbizuneko xurgapenak ex ante konpentsazio eskuragarri (% 20)	Berre-poltsa (% 10)
C erreserbak landaredian	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2
C erreserbak lurzoruan	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2
Guztizko erreserbak (Aireko biomasa + lurzoria)	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2

CO₂-e xurgatzeko proiektuak EAEko Ingeuneriaren Erregimenaren Erregistroan eta edo MITECOren Erregistroan inskriba daitezke. Proiektuetako batzuk (edo sortzen dituzten xurgapenen zati bat), gainera, MITECOren Erregistroan inskriba daitezke. Erabiltzaileak erabaki behar du zenbat xurgapen inskribatzen dituen erregistro bakoitzean (Eusko Jaurlaritza - MITECO). Nolanahi ere, erregistro baten eta bestean inskribatutako xurgapenak ezin dira eragin bikoiztuzkoak CO₂ xurgapenen kontabilitatean.

13. irudia: «CO₂ emaitzak» orriaren pantaila-argazkia. Bertatik, erabiltzaileak bere proiektuari lotutako xurgapen-emaitzen laburpen xehatua lortuko du.

Orri horretan bertan, «**Esportatu.pdf**» botoia ere badago, proiektuaren datu orokorrak pdf formatuan inprimatzeko aukera emateko, kalkulagailuaren Excel fitxategiaren osagarri gisa.

¹¹ <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/inscripcion-registro.aspx>

¹² https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-3379

**Esportatu
.pdf**

5.7. XURGAPEN-FAKTOREAK

- 1. Edukia eta jarraibideak
- 2. Proiektuaren datu orokorrak
- 3. Etorbizuneko baso-biomasa
- 4. Xurgapenak-lurzoria
- 5. CO2 emaitzak
- 6. Erregistroa-MITECO-Ihobe
- 7. Eranskina-Xurgapen-faktoreak
- 8. Kartografia lagungarria

Orri honetan, Espainiako baso-espezieen xurgapen-faktoreak aurkezten dira, MITECOren kalkulagailutik hartuak. Hemen kontsulta daitezke: **IX, 8. taula eta 30.**

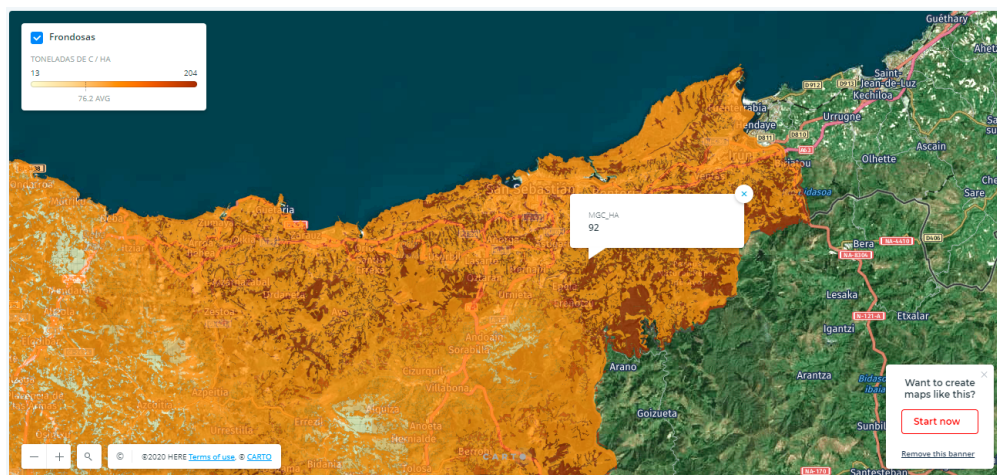
5.8. KARTOGRAFIA LAGUNGARRIA

- 1. Edukia eta jarraibideak
- 2. Proiektuaren datu orokorrak
- 3. Etorbizuneko baso-biomasa
- 4. Xurgapenak-lurzoria
- 5. CO2 emaitzak
- 6. Erregistroa-MITECO-Ihobe
- 7. Eranskina-Xurgapen-faktoreak
- 8. Kartografia lagungarria

Orri honetan, [«Euskal Autonomia Erkidegoko karbono-hustutegiak: bahitzeko ahalmena eta horiek sustatzeko neurriak»](#) argitalpenaren emaitza den kartografia kontsulta daiteke. Bertan aurki daitezke lurzoruko karbono organikoaren izakinen zenbatespenak, lurzoruaren erabileraren arabera.

Egungo erabilera	Estekak
Baso_jurra	https://goo.gl/ey25rE
Urteko_laboreak	https://goo.gl/46SDR8
Labore_iraunkorrak	https://goo.gl/46SDR8
Koniferoak	https://goo.gl/4p271W
Hostozabalak	https://goo.gl/4N9yCE
Larreak	https://goo.gl/4tzuDS
Belardiak_larreak	https://goo.gl/4tzuDS
Sastrakak	https://goo.gl/4tzuDS
Lurzoria (mapa litologikoa)	https://goo.gl/4E1H88

Erabiltzaileak mapetako bat aukeratu beharko du, egungo erabileraren arabera (xurgapen-proiektua egin aurretik), eta aztertu nahi den lursailaren kokapenaren gainean klik egin beharko du. Hektareako karbono tonen emaitza (t C/ha) agertzen den leiho batean erakutsiko da.



6. KASU PRAKTIKOETAN APLIKATZEA

Jarraian, adibide praktiko batzuk azalduko ditugu, erabiltzaileak kalkulagailua erabiltzeko erraztasuna har dezan. Zehazki, honako gai hauek aztertuko ditugu:

- [Aldaketak laborantza-lurren kudeaketan: maneiuaren eta/edo intsumoen ondoriozko hobekuntzak.](#)
- [Aldaketak laborantza-lurren kudeaketan: belarki-laboretik labore iraunkorrera igarotzea.](#)
- [Aldaketak baso-kudeaketan: maneiuaren eta/edo intsumoen ondoriozko hobekuntzak.](#)

Kasu bakoitzerako, zein erlaitz/orri bete behar diren eta zer datu behar diren azaltzen da eta eranskin eta taulei buruzko informazioa ere ematen da, zeintzuetan ekuazioei, konbertsio-faktoreei eta abarri buruzko informazio gehiago kontsulta baitaiteke. Gainera, emaitzak interpretatzea errazten da, eta proiektua konpentsazio-ekimenen zein erregistrotan inskriba daitekeen jakinarazten da.

6.1. ALDAKETAK LABORANTZA-LURREN KUDEAKETAN: MANEIUAREN ETA/EDO INTSUMOEN ONDORIOZKO HOBKUNTZAK

KASU PRAKTIKOA: Gaur egun, Arabako Dulantzi udalerrrian bi hektareako urteko labore-lursail bat dago, ale ertain eta larriko harea duen lurzorua duena. Bertan, lurzoruaren maneiua laborantza osokoa da eta intsumo ertainak gehitzen dira. Etorkizunean, laborantzarik gabe eta simaur-intsumo handiekin maneiatuko da laborea. Proiektua 2016an hasi zen eta 20 urteko iraunaldia du. Materia organikoa (MO) = % 1 eta itxurazko dentsitatea (ID) = 1,30 g/cm³ dira.

A) DATUAK BETE

Xurgapen-proiektu bat denez, eta laborantza-lursail batean intsumo batzuk maneiatzearen eta/edo gehitzearen ondoriozko hobekuntzak aztertzen direnez, honako erlaitz hauek bete beharko dira:

- «Proiektuaren datu orokorrak»
- «Lurzoruak»

➤ «Proiektuaren datu orokorrak»

14 ageri den bezala, lehenik eta behin proiektuaren datu orokorren erlaitza bete behar da (3.1 atala):

The screenshot shows the '1. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK' form in the ihobe application. The form is divided into two main sections: '1. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK' and '2. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK'. The first section contains fields for 'Proiektuaren sustatzailea' (Ihobe), 'IFK/IFZ' (12345678-Z), 'Udalerris' (Ibarrangelu), 'Eskualde klimatiko' (Klima epel-bera, hezea), 'Lurzoru mota' (Lurzoru mota), 'Proiektuaren tipologia' (Egungo erabilera eta maneiatutik), 'Lurzoruaren erabilera' (Baso_Lurra), 'Katastroko erreferentzia' (45-65), 'Lursail az. (ha)' (3,00), 'Etorkizuneko erabilera eta maneiatutik' (Belardiak_lurra), 'Proiektu az. (ha)' (3,00), and 'Proiektuaren hasiera-urtea' (2016). The second section contains 'Jarduketaren azalera, gaztira (proiektuaren azalera)' (3,00). The form also includes a map, a '100%' progress bar, and a 'Aurrerapen-barra'.

14. irudia: Bete beharreko proiektuaren datu orokorrak: proiektuaren sustatzailea eta izena, IFK/IFZ, udalerrria (Dulantzi), lurzoru mota, iraunaldia (20 urte), proiektuaren tipologia (egungo erabilera eta maneiatutik etorkizuneko erabilera eta maneiatutik), lursailaren edo lursailen katastro-erreferentziak, lursailen azalera (2 ha) eta proiektuarena (2 ha), eta proiektuaren hasiera-urtea (2016).

► «Lurzoruak»

Proposatutako adibiderako, erlaitz honetan lehen eta hirugarren blokeak bete behar dira (bigarren blokea baso-proiektuei buruzkoa da; beraz, kasu honetan ez dagokio).

- **1. blokea**

Gida honetako **3.3 atalean** zehaztu den bezala, **lurzoruaren maneiuaren** eta **intsumoen maneiuaren** kasuetan, hautatutako proiektu-tipologiaren arabera zabalgarriak sortzen ditu tresnak, eta erabiltzailearen esku jarri. Erabiltzaileari lurzuaren eta intsumoen maneia aukeratzeko laguntzeko, erabaki-zuhaitz batean laburbildu dira (kontsultatu **XI 31. irudia**)¹³. Labore iraunkorra bada, kalkulagailua, IPCCren jarraibideez gain, laguntza metodologiko gisa *Espainiako Laborantza Azalaren eta Errendimenduen Inkestan* (ESYRCE) labore iraunkorretarako aurreikusitako kudeaketa-praktiketan oinarritzen da; (kontsultatu **XI, 11**).

Proposatutako adibidean, erabiltzaileak «**Laborantza osoa**» eta «**Intsumo ertainak**» hautatu beharko luke gaur egungo erabilera eta maneiorako, eta «**Laborantzarik gabea**» eta «**Handiak, gorotzarekin**» etorkizuneko erabilera eta maneiorako. Egindako aukeraketetan oinarrituta, eta barnean ezarritako udalen zonakatzeko klimatikoaren arabera, kalkulagailuak dagozkion balioak zenbatesten ditu F_{LU} , F_{MG} eta F_I faktoreetarako (ikus **15**).

SOC_F kalkulatzeko, kalkulagailua **8. ekuazioa**,n oinarritzen da (**X**), hau da, etorkizuneko eta egungo faktoreen arteko ratioan, eta 35,83 t C/ha-ko emaitza lortzen du. Ondoren, etorkizuneko lurzuaren eta egungo lurzuaren arteko karbono organikoaren izakin-aldaketa kalkulatu du ($SOC_F - SOC_A = 13,21$ t C/ha).

- **3. blokea**

Hirugarren blokean (nekazaritza- eta baso-lurzoria), lursaileko lurzuaren analitikatako datu hauek sartu behar dira: karbono organikoa (%) eta itxurazko dentsitatea (g/cm^3). Horrela, erabiltzaileak proiektuaren lursaileko lurzuaren lehen 30 cm-etako analitikatako datu hauek sartuko ditu: **materia organikoa (MO) = % 1 eta itxurazko dentsitatea (ID) = 1,30 g/cm^3** . Kalkulagailuan adierazten den bezala, lurzuaren analisia materia organikoko unitateetan edukiz gero (%), erabiltzaileak karbono bihurtu behar du hori (%), 1,724z zatituta, lurzoruko materia organikoak % 58 karbono baitu gutxi gorabehera ($1/0,58 = 1,724$).

Analitika horietatik abiatuta, tresnak egungo lurzoruko karbono organikoa (SOC_A) zenbatesten du, hektareako karbono tonatan (kalkulatzeko metodologia **IV. ERANSKINA, 1. ekuazioa**). Adibide honetan, analitikak sartzean, tresnak lurzuaren lehen 30 cm-etan 22,62 t C/ha-ko SOC_A zenbatesten du (**15**). Era berean, lur gaineko laboreen biomasan gaur egun dagoen karbono-erreserba zenbatesten du ($VEG_A = 4,70$ t C/ha); (kontsultatu metodologia

¹³ Laborantza-lurretan –belarkietan zein iraunkorretan–, nekazaritza-jardueren eragindako lurzoruaren emisioak/xurgapenak zenbatesteko, tresnak faktore batzuk erabiltzen ditu, IPCCk zehaztutako maneiuari eta intsumoei buruzko orientabideetan oinarritzen direnak (IPCC, 2019). F_{LU} , F_{MG} , F_I faktoreak klima-eremuen arabera bereizten dira, urteko batez besteko tenperaturaren, urteko batez besteko prezipitazioaren eta eapotranspirazio potentzialaren arabera irizpideen arabera. **II. ERANSKINA** II. eranskinean, IPCCk definitutako eskualde klimatikoetarako sailkapen-eredua eta EAEko udalerrri bakoitzaren sailkapen klimatikoa azaltzen dira (**1. taula, 2, 3**).

F_{LU} = lurzuaren erabilera-faktorea (*land use*); hau adierazten du: lurzuaren erabilera motari lotutako lurzoruko karbono organikoaren eta erreferentziako lurzoruko karbono organikoaren arteko aldea.

F_{MG} = laborantza-kudeaketaren faktorea (*management*); hau adierazten du: laborearen maneiu-praktikei lotutako lurzoruko karbono organikoaren eta erreferentziako kudeaketa duen karbono organikoaren arteko aldea.

F_I = intsumo-faktorea (*input*); hau adierazten du: lurzoruko hainbat karbono-ekarpen mailari lotutako lurzoruko karbono organikoaren eta lurzorura egindako karbono organikoaren erreferentziako ekarpenen arteko aldea.

XIII).

EAE-KO CO₂ *EX ANTE* XURGAPENEN KALKULAGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)
4. XURGAPENEN KALKULUA

Egungo erabilera eta manelutik

Lurzorua erabilera	Baso_Lurra
Baso-espezie nagusia/laborea	Pinus pinaster ssp. atlantica Iparaldeko Barrualdea
Esualde klimatikoa	Klima epel-beroa, hezea
Lurzu mota	5-Hareharri karedua eta kalakaremita. Kareharri dolomitikoak
Lurzorua manelutik	Kable_bidez_eskuz Kable_bidez_eskuz
Intsumoak	Ez-aplikagarria

Etorkizuneko erabilera eta manelurantz

Belardiak larreak	Belardiak larreak
Belardiak larreak	Belardiak larreak
Klima epel-beroa, hezea	Klima epel-beroa, hezea
5-Hareharri karedua eta kalakaremita. Kareharri dolomitikoak	5-Hareharri karedua eta kalakaremita. Kareharri dolomitikoak
Hobetua	Hobetua
Intsumo asko	Intsumo asko

AIREKO BASO-BIOMASA, PROIEKTUA HASI AURRETIK

Trenak balioak lehenetsi behar dira, aukeratu behar dira baso-espeziearen arabera

Produktzio GUTZIRA (m ³ /ha)	300,00 m ³ /ha
30 urteko gorako bizitza balagarria duten zurezko produktuek	100,00 m ³ /ha
Zuraren dentsitatea	0,38 t MS/m ³
Hedatze-faktorea	1,20 t aerea/t fuste
Karbono zurean	0,51 t C/t MS
Karbono DOMean	0,51 t C/t MS
Karbono lurzoru gaineko landarean	69,77 t C/ha
Bizitza luzeko zurezko produktuek (HWP)	23,26 t C/ha

NEKAZARITZA-, LARRE- ETA BASO-LURZORUAK

Erabilzaletan materia organiko eta iturrazko dentsitatea bikoitzi behar ditu

Karbono organikoa (%)	C organikoa = 2,90 %
Iturrazko dentsitatea (g/cm ³)	ID = 1,30 (g/cm ³ o t/m ³)

Lurzorua erabilera	F _{LU} = 1,00	F _{LU} = 1,00	23	24
Manelutik	F _{AC} = 1,00	F _{AC} = 1,14	234	248
Intsumoak	F _I = 1,00	F _I = 1,11	235	247
Lurzoruko karbono organikoa	SOC _A = 113,11 t C/ha	SOC ₂₀ = 143,13 t C/ha		
Lurzoruko karbono organiko zuzendua	SOC _{ZUZ} = 113,11 t C/ha	SOC _{ZUZ20} = 143,13 t C/ha		
Karbono lurzoru gaineko landarean	CVEG _A = 69,77 t C/ha	CVEG _A = 1,27 t C/ha		
Bizitza luzeko zurezko produktuek (HWP)	HWP _A = 23,26 t C/ha			

Gomendatzen da lurzuratikoa adierazgarriak diren analisiak bitzeta: karbono organikoaren edakia (%) eta iturrazko dentsitatea (g/cm³)

Datu horiek izan ezaz, kontsultatu «8-Kartografia lagungarria» orria, karbono-stockaren gerturatze bat eskuratzeko (t C/ha)

C finkatzea/emisioa landarean	CVEG _A = 1,27 t C/ha
Bizitza luzeko zurezko produktuek (HWP)	HWP _A = 23,26 t C/ha
C finkatzea/emisioa lurzoruan	SOC _{F-A} = 30,02 t C/ha
C finkatzea/emisioa lurzoruan, aprobetxamenduari arabera zuzenduta	SOC _{F-ZUZ} = 30,02 t C/ha
C erreserbak orotara	CSV _{F-A} = 54,54 t C/ha

Erabilera-gidak

Erabilera-gidak hainbat orientabide ematen ditu, lurzorua eta intsumoak manelutzearekin lotutako kontzeptuen gainean

Balioak espeziez espezie kontsultatzeko, *Erabilera-gidako XI* eranskineko 16. eta 17. taulatar

Erabilera-gida kontsultatzea gomendatzen du

15. irudia: Kasuaren pantaila-argazkia: laborearen kudeaketa aldatzea, lurzorua erabilera aldatu gabe. Sartutako balioekin (C = % 0,58, eta ID = 1,3 g/cm³), 22,62 t C/ha-ko SOC_A eta 4,70 t C/ha-ko CVEG_A lortzen dira.

B) EMAITZAK

➤ «CO₂ emaitzak»

Erlaitz honetan (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), proiektuaren emaitza nagusiak aurkezten dira. Kasu honetan, karbonoaren guztizko erreserbak, iraunaldiaren amaieran, 445,86 tona izango direla aurreikusi da; egungo egoeran, berriz, 300,54 tona daude. Horrek esan nahi du iraunaldia amaitzen denerako gutzira 145 tona karbono dioxido xurgatuko direla.

Horietatik 29 tona eskuragarri egongo lirateke *ex ante* konpentsatzeko, eta 3 tona berme-poltsari laga beharko litzaizkieke.

EAE-KO CO₂ EX ANTE XURGAPENEN KALKULAGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)
5. CO₂ EMAITZAK - ETORKIZUNEKO XURGAPEN EKURAGARRIAK EX ANTE KONPENSATZEKO

1. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

Proiektuaren sustatzailea: ihobe | IFK/IFZ: 12345678-2 | Proiektuaren izena: ihobe

Probintzia: BIZKAIA | Udalerria: Ibarraingelu

Proiektuaren tipologia: Egungo | Baso_Lurra | Etorkizuneko | Belardiak_Larreak

2. KARBONO-ERRESERBAK KALKULATZEAK

	Egungo erabilera eta manelutik	Etorkizuneko erabilera eta manelurantz
Karbono-erreserbak landareetan	CVEG ₊ = 0,00 t CO ₂	CVEG ₋ = 13,96 t CO ₂
Bitzita luzeko zurezko produktuek (HWP)		HWP ₊ = 255,82 t CO ₂
Karbono-erreserbak lurzoruan	SOC ₊ = 1244,20 t CO ₂	SOC ₋ = 1974,41 t CO ₂
C deskontatua lurzoruko C erreserbetatik		0,00 t CO ₂
Guztizko erreserbak (Aireko biomasa + lurzorua)	1244,20 t CO ₂	1844,19 t CO ₂

3. Etorkizuneko xurgapen zenbatetzi eta eskuragarriak ex ante konpentsatzeko

Iraultzailearen amalerako xurgapenak	t CO ₂
Iraultzailearen amalerako zenbatetziako etorkizuneko xurgapenak	600
Ex ante konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen eskuragarriak = % 20ko zenbatetziako BERME-POLTSARI lagatako xurgapenak = xurgapen eskuragarrien % 10	11

Balio negatiboak adierazten dute xurgapen-proiektuaren ondorioz karbono-talukotan esperen den igorera txikiagisa dela esperatoko karbono-emisioa baino. Hau da proiektuak ez duela CO₂ xurgapenik sortuko, berriz berriz.

HWP₊: Bitzita luzeko zurezko produktuek proiektua hasi aurretiko unean erabiltzen badira ere, iraultzailearen amalerako proiektuak eraginidako xurgapen gisa kontabilitzatu dira.

16. irudia: «CO₂ emaitzak» orrian, honako hauek ditu erabiltzaileak: iraultzailearen amalerako zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak, ex ante konpentsatzeko etorkizuneko xurgapenak (zenbatetsitakoen % 20) eta berme-poltsari lagatako xurgapenak (eskuragarrien % 10). Basoak ez den proiektu bat denez, HWP (Harvested Wood Products) gelaxka zero da.

➤ «Erregistroa»

ikus daiteke proiektu hori ezingo litzatekeela inskribatu MITECOren erregistroan, ez baita baso-proiektu bat. Aldiz, maneiua aldatu egin denez, lurzoruko karbono dioxidoaren erreserbak handitu egingo lirateke, eta, beraz, kasu horiek jasotzen dituen ekimenen batean inskriba liteke.

EAE-KO CO₂ EX ANTE XURGAPENEN KALKULAGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)
6. ERREGISTROA-MITECO-ihobe

Emisio-kompentsazio ekimenetan inskribatzeko prest dauden xurgapen laburpena

1. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

Sustatzailea: ihobe | IFK/IFZ: 12345678-2 | Proiektuaren izena: ihobe

Probintzia: BIZKAIA | Udalerria: Ibarraingelu | Proiektu az (ha): 3,00

Proiektuaren tipologia: Egungo | Baso_Lurra | Etorkizuneko | Belardiak_Larreak

EMISIOAK KONPENSATZEKO EKIMENETAN INSKRIBATZEKO PREST DAUDEN XURGAPENEN BANAKAPENA (BIOMASA + LURZORUA)

Gaur egun ez dago inolako erregistroko guztizko xurgapen (biomasa + lurzorua) eta nekazaritza-lurzoruen eta larreen kudeketa-aldaketak jasotzen dituenik. Hemen aurkeztutako xurgapen erakusten dute proiektuak zer nolako potentziala duen etorkizuneko konpentsazio-ekimenen bidez; (1) (ihobe) edo MITECOren egungo erregistroan inskriba ditzakeen bidez (2).

	Egungo erabilera eta manelutik	Etorkizuneko erabilera eta manelurantz	Aldia	Etorkizuneko xurgapen ex ante konpentsazio eskuragarri (% 20)	Berme-poltsa (% 10)
C erreserbak landareetan	0,0 t CO ₂	14,0 t CO ₂	29,8 t CO ₂	54,0 t CO ₂	4,9 t CO ₂
Bitzita luzeko zurezko produktuek (HWP) + DOM		255,8 t CO ₂	330,2 t CO ₂	66,0 t CO ₂	6,0 t CO ₂
C erreserbak lurzoruan	1244,2 t CO ₂	1974,4 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂
C deskontatua lurzoruko C erreserbetatik		0,0 t CO ₂	600,0 t CO ₂	120,0 t CO ₂	10,9 t CO ₂
Guztizko erreserbak (Aireko biomasa + lurzorua)	1244,2 t CO ₂	1844,2 t CO ₂			

Karbono-aztarnaren, konpentsazioaren eta xurgapen-proiektuen erregistroa (aireko baso-biomasa):

Baso-proiektuak aireko biomasa sortutako xurgapenak Transizio Ekologikoko eta Errendea Demografikoko Ministeriaren Karbono-aztarnaren, Konpentsazioaren eta CO₂ Proiektuen Erregistroan inskriba ditzake. Informazio gehiago: <https://www.miteco.gob.es/en/ambiente-climatico/bases/registro-poltsas-y-medidas-berlino-huella-neta>

	Egungo erabilera eta manelutik	Etorkizuneko erabilera eta manelurantz	Aldia	Etorkizuneko xurgapen ex ante konpentsazio eskuragarri (% 20)	Berme-poltsa (% 10)
C erreserbak landareetan	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂
C erreserbak lurzoruan	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂
Guztizko erreserbak (Aireko biomasa + lurzorua)	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂	0,0 t CO ₂

CO₂-a xurgatutako proiektuak EAEko Ingegnararen Enjainoaren Inskribazio Erregistroan eta IHOBE MITECOren Erregistroan inskriba ditzake. Proiektuak batzuk (edo sortzen dituzten xurgapen zatit bat), galiera, MITECOren Erregistroan inskriba ditzake. Erabiltzaileak erabaki behar du zenbat xurgapen inskribatzen dituen erregistro bakoitzean (Eusko Jaurlaritzan - MITECO). Nolan ere, erregistro baten eta bestean inskribatutako xurgapenak ezin dira eragin bultzatzen CO₂ xurgapen konpentsatzen.

17. irudia: «Erregistroa» orria. Bertan, emisioak konpentsatzeko ekimenetan inskriba litzkeen xurgapenak banakatu dira. Tresnak orriarekin .pdf formatuko fitxategi bat sortzeko aukera ematen du.

4.2. ALDAKETAK LABORANTZA-LURREN KUDEAKETAN: BELARKI-LABORETIK LABORE IRAUNKORRERA IRAGATEA

KASU PRAKTIKOA: Gaur egun, Arabako Guardia udalerrian bi hektareako urteko labore-lursail bat dago, tuparriz eta lohiharriz osatutako lurzorua duena. Bertan, lurzoruaren maneiua laborantza osokoa da eta intsumo ertainak gehitzen dira. Etorkizunean, mahasti bihurtuko da, laborantza osoko maneiurekin eta intsumo baxuekin. Egungo analitikak: materia organikoa (MO) = % 1,2 eta itxurazko dentsitatea (ID) = 1,35 g/cm³. Proiektua 2016an hasi zen eta 20 urteko iraunaldia du.

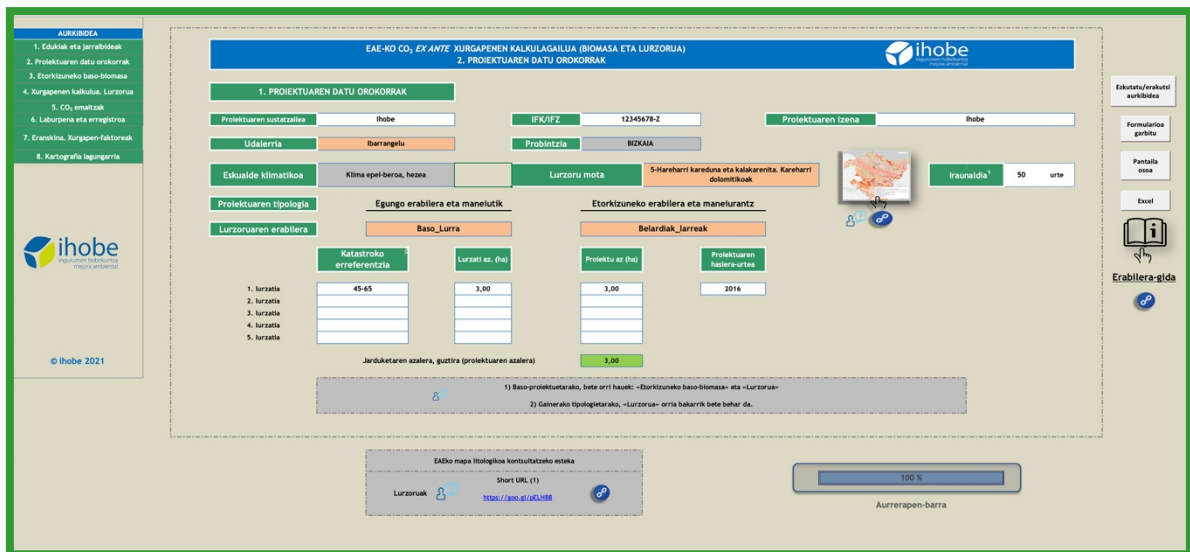
A) DATUAK BETE

Xurgapen-proiektu bat denez, eta laborantza-lursail batean laborea aldatzearen eta intsumo batzuk maneiatzaren eta/edo gehitzearen ondoriozko hobekuntzak aztertzen direnez, honako erlaitz hauek bete beharko dira:

- «Proiektuaren datu orokorrak»
- «Lurzorua»

➤ «Proiektuaren datu orokorrak»

Erlaitz honetan, proiektua sustatzen duen pertsonari edo erakundeari buruzko datuak bete behar dira (18): enpresaren edo sustatzailearen izena, IFK, proiektuaren izena eta udalerria (Guardia). Grisez ilundutako eremuak (probintzia, eskualde klimatikoa) tresnak berak barnean kalkulatu dituzte. Ondoren, proiektuaren oinarriko datuak eman behar dira: lurzoru mota (tuparriak eta lohiharri horixkak), iraunaldia (20 urte), proiektuaren tipologia (egungo erabilera eta maneiutik etorkizuneko erabilera eta maneiurantz), katastro-erreferentzia eta lursailen azalera, proiektuaren azalera osoa eta proiektua hasi den urtea (2016).



The screenshot shows a web application interface for entering project data. The main content area is titled 'EAE-KO CO₂ EK-ANTE: XURGAPENEN KALKULAGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)'. It is divided into two main sections: '1. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK' and '2. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK'. The first section contains fields for 'Proiektuaren sustatzailea' (ihobe), 'Udalerrria' (Ibarangelu), 'Eskualde klimatikoa' (Klima epel-bera, hezea), 'Lurzoru mota' (5-Hareharri kareduza eta kakkorenta. Kareharri glaziarak), 'Proiektuaren izena' (ihobe), and 'Iraunaldia' (50 urte). The second section contains fields for 'Proiektuaren tipologia' (Egungo erabilera eta maneiutik: Baso_Lurra; Etorkizuneko erabilera eta maneiurantz: Belardiak_larreak) and a table for 'Katastroko erreferentzia' (Katastroko erreferentzia, Lurzuri az. (ha), Proiektu az. (ha), Proiektuaren hasiera-urtea). The table has 5 rows for '1. lursaila' to '5. lursaila' and columns for 'Katastroko erreferentzia', 'Lurzuri az. (ha)', 'Proiektu az. (ha)', and 'Proiektuaren hasiera-urtea'. The values are: 1. lursaila: 45-65, 3,00, 3,00, 2016; 2. lursaila: empty; 3. lursaila: empty; 4. lursaila: empty; 5. lursaila: empty. Below the table, 'Jerdiketaren azalera, gutxira (proiektuaren azalera)' is 3,00. At the bottom, there is a 'Aurrerapen-barra' (Progress bar) at 100%.

18. irudia: Erabiltzaileak proiektuaren tipologia hautatzen du: gaur egungo erabilera eta maneiutik (urteko labore) etorkizuneko erabilera eta maneiurantz (labore iraunkorra).

% 100eko aurrerapen-barrak aurrera jarrai dezakeela adierazten dio erabiltzaileari.

➤ «Lurzoruak»

Proposatutako adibiderako, erlaitz honetan lehen eta hirugarren blokeak bete behar dira (bigarren blokea baso-proiektuei buruzkoa da; beraz, kasu honetan ez dagokio).

- **1. blokea**

Bloke honetan, «**lurzoruaren maneia**» eta «**intsumoak**» atalak bete behar dira. Horretarako, eta aurreko adibidean azaldu den bezala, erabiltzaileak beharrezkoa den informazio guztia du **XI**.

Proposatutako adibidearekin jarraituz, kasu honetan «Laborantza osoa» eta «Intsumo ertainak» hautatzen dira, bai gaur egungo erabilera eta maneiurako, bai etorkizunekoetarako. Erabiltzaileak egindako aukeraketetan oinarrituta, tresnak balioak ematen ditu F_{LU} , F_{MG} eta F_I faktoreetarako, egungo eta etorkizuneko erabilera eta maneiuetarako (ikus **19**).

- **3. blokea**

Aztertzen ari garen adibidean, erabiltzaileak lurzoruaren analitikak ematen dizkio kalkulagailuari: **materia organikoa (MO) = % 1,2** eta **iturazko dentsitatea (ID) = 1,35 g/cm³**. Analitika horiei esker, tresnak gaur egungo lurzoruko karbono organikoa (SOC_A) kalkulatu dezake, hektareako karbono tonatan, lurzoruaren lehen 30 cm-etan (kalkulatzeko metodologia: **IV. ERANSKINA – 1. ekuazioa**).

Kalkulagailuan adierazten den bezala, lurzoruaren analisia materia organikoko unitateetan edukiz gero (%), erabiltzaileak karbono bihurtu behar du hori (%), 1,724z zatituta, lurzoruko materia organikoak % 58 karbono baitu gutxi gorabehera ($1/0,58 = 1,724$).

Analitiken emaitzak sartzean, tresnak lurzoruaren lehen 30 cm-etan 28,19 t C/ha-ko SOC_A kalkulatu du (**19**). Lur gaineko laboreen biomasan gaur egun dagoen karbono-erreserba ere kalkulatu du tresnak (C_{VEGA}), oinarritzat hartuta berotegi-efektuko gasen inbentario nazionalak egiteko IPCCren jarraibideetan ematen diren karbono-izakinak (

XIII).

EAE-KO CO₂ EX ANTE XURGAPENEN KALKULAGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)
4. XURGAPENEN KALKULUA

Egungo erabilera eta maneiotik

Lurzoruaren erabilera	Baso_Lurra
Baso-espezie nagusia/laborea	Pinus pinaster ssp. atlantica Iparaldeko barrualdea
Eskaide klimatikoa	Klima epel-beroa, hezea
Lurzoru mota	5-Hareharri kareduna eta kalakarenita. Kareharri dolomitikoak
Lurzoruaren maneia	Kable_bidez_eskuz Kable_bidez_eskuz
Intsumoak	Ez-aplikagarria

Etorkizuneko erabilera eta maneiantz

Belardiak_larreak	Belardiak_larreak
Belardiak_larreak	Belardiak_larreak
Klima epel-beroa, hezea	
5-Hareharri kareduna eta kalakarenita. Kareharri dolomitikoak	
Hobetua	Hobetua
Intsumo asko	

AIREKO BASO-BIOMASA, PROIEKTUA HASI AURRETIK

Produktzioa GUZTIRA (m ³ /ha)	300,00 m ³ /ha
30 urtetik gorako bizitza ballagarria duten zurezko produktuak	100,00 m ³ /ha
Zuraren dentsitatea	0,38 t MS/m ³
Hedatze-faktorea	1,20 t aérea/t fuste
Karbonoa zurean	0,51 t C/t MS
Karbonoa D0Mean	0,51 t C/t MS
Karbonoa lurzoru gaineko landaredian	69,77 t C/ha
Bizitza luzeko zurezko produktuak (HWP)	23,26 t C/ha

NEKAZARITZA-, LARRE- ETA BASO-LURZORUAK

Karbono organikoa (%)	C organikoa = 2,90 %
Itzurazko dentsitatea (g/cm ³)	ID = 1,30 (g/cm ³ o t/m ³)

Lurzoruaren erabilera	F _{LU} = 1,00
Maneioa	F _{AG} = 1,00
Intsumoak	F _I = 1,00
Lurzoruko karbono organikoa	SOC _A = 113,11 t C/ha
Lurzoruko karbono organiko zuzendua	SOC _{zuz} = 113,11 t C/ha
Karbonoa lurzoru gaineko landaredian	CVEG _A = 69,77 t C/ha
Bizitza luzeko zurezko produktuak (HWP)	HWP _A = 23,26 t C/ha

C finkatzea/emisioa landar edian	CVEG _F = 1,27 t C/ha
Bizitza luzeko zurezko produktuak (HWP)	HWP _F = 23,26 t C/ha
C finkatzea/emisioa lurzorian	SOC _{F-L} = 30,02 t C/ha
C finkatzea/emisioa lurzorian, aprobetxamenduari arabera zuzenduta	SOC _{F-zuz} = 30,02 t C/ha
C erreserbak orotara	CSV _{F-L} = 54,54 t C/ha

NEKAZARITZA-, LARRE- ETA BASO-LURZORUAK

F _{LU}	1,00	23	24
F _{AG}	1,14	234	248
F _I	1,11	235	247
SOC20	143,13 t C/ha		
SOC _{zuz}	143,13 t C/ha		
CVEG _F	1,27 t C/ha		

19. irudia: Tresnaren pantaila-argazkia kasu honetarako: laboretik laborera, kudeaketa eta/edo maneia aldatuz. Erabiltzaileak analitikak sartu ditu (MO = % 1,2, eta ID = 1,35 g/cm³). Tresnak 28,19 t C/ha-ko SOC_A eta 4,70 t C/ha-ko CVEG_A ematen ditu (hala ere, proiektuko xurgapen onorioetarako, CVEG_A = 0 onartzen du).

SOC_F kalkulatzeko, kalkulagailua **8. ekuazioa**, oinarritzen da (ikus **X**), eta 35,24 t C/ha-ko emaitza lortzen du. Ondoren, kalkulatu du lurzoruaren erabilera eta/edo kudeaketa izandako aldaketen ondoriozko karbono-izakinen aldaketa eta (ikus **V**): CVEG_F – CVEG_A eta SOC_F – SOC_A.

B) EMAITZAK

➤ «CO₂ emaitzak»

Egindako kalkuluen arabera, karbono dioxidoaren erreserbak handitu egingo dira, bai aireko biomasan, bai lurzorian. Urteko labore batetik labore iraunkor batera igarotzean, iraunaldiaren amaiera arte 208 tonako karbono-biltegitratzea gertatzen da landaredian. Maneioan eta intsumoan egindako aldaketek ere lurzoru karbono-erreserbak handitu dituzte: hasierako 206,71 tonetatik iraunaldi-amaierako 258,39 tonetara igaro dira.

Guztira, 360 tona karbono dioxido xurgatu dira; horietatik 72 (% 20) *ex ante* konpentsatzeko prest egongo lirarteke eta 7 berme-poltsari laga beharko litzaizkioke (ikus **20**).

AURKIBIDEA

1. Edukiak eta jarrabideak
2. Proiektuaren datu orokorrak
3. Etorkizuneko baso-biomasa
4. Xurgapenaren kalkulua. Lurzoria
5. CO₂ emaitzak
6. Laburpena eta erregistroa
7. Eranskina. Xurgapen-faktoreak
8. Kartografia lagungarria

EAE-KO CO₂ EX ANTE XURGAPENEN KALKULUGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)
5. CO₂ EMAITZAK - ETORKIZUNeko XURGAPEN ESURAGARRIAK EX ANTE KONPENSATZEKO

1. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

Proiektuaren sustatzailea: IFK/FIZ: Proiektuaren izena:

Proiektuaren probintzia: Udalerria:

Proiektuaren tipologia:

2. KARBONO-ERRESERBAK KALKULATZEA

	Eguneko erabilera eta manelutik	Etorkizuneko erabilera eta manelurantz
Karbono-erreserbak landareetan	CVEG ₀ = <input type="text" value="0,00 t CO2"/>	CVEG ₁ = <input type="text" value="13,96 t CO2"/>
Bizitzia luzeko zureko produktuek (HWP)	SOC ₀ = <input type="text" value="1244,20 t CO2"/>	HWP ₁ = <input type="text" value="255,82 t CO2"/>
Karbono-erreserbak lurzoruan	SOC ₀ = <input type="text" value="1244,20 t CO2"/>	SOC ₁ = <input type="text" value="1574,41 t CO2"/>
C deskontatuta lurzoruko C erreserbetatik	<input type="text" value="0,00 t CO2"/>	<input type="text" value="0,00 t CO2"/>
Guztiko erreserbak (Aireko biomasa + lurzorua)	<input type="text" value="1244,20 t CO2"/>	<input type="text" value="1844,19 t CO2"/>

3. Etorkizuneko xurgapen zenbatetsi eta eskuragarriak ex ante konpentsatzeko

Iraultzailearen amaierako xurgapenak	t CO ₂
Iraultzailearen amaierako zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak	100
Ex ante konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen eskuragarriak = % 20ko zenbatetako	20
BERME-POLTSARI lagatako xurgapenak = xurgapen eskuragarrien % 10	10

Balio negatiboak adierazten dute xurgapen-proiektuaren ondorioz karbono-izakizetan espero den igerra txikiagoa dela esperatutako karbono-emisioa baino. Hasi da proiektuak ez lute CO₂ xurgapenik sortuko, txurrik balizki.

HWP₁: Bizitza luzeko zureko produktuek protektua hasti aurrerako unean ekizten badira ere, iraultzailearen amaierako protektuek eragindako xurgapen gisa konpentsatzen dira.

20. irudia: «CO₂ emaitzak» erlitzeko pantaila-argazkia. Bertan, hauek ditu erabiltzaileak: iraultzailearen amaierako zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak, *ex ante* konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen eskuragarriak (zenbatetsitako % 20) eta berme-poltsari lagatako xurgapenak (xurgapen eskuragarrien % 10).

➤ «Erregistroa»

ikus daiteke proiektu hori ezingo litzatekeela inskribatu MITECOren erregistroan, ez baita baso-proiektu bat. Aldiz, laborea eta maneiua aldatu egin direnez, karbono dixidoaren erreserbak handitu egingo lirateke lurzoruan eta aireko biomasan –kasu honetan, nekazaritza-laboreak–, eta, beraz, kasu horiek jasotzen dituen ekimenean batean inskriba liteke.

4.3. ALDAKETAK BASO-KUDEAKETAN: MANEIUAREN ETA/EDO INTSUMOEN ONDORIOZKO HOBEEKUNTZAK

KASU PRAKTIKOA: hiru baso-hektarea lehengoratzea, Ibarrangelun (Bizkaia). Pinudi heldu bat aprobetxatzea, ondoren artadi kantauriar baso bat berreskuratzeko. Lurzoru mota: hareharriak, kareharriak eta kalkarenitak. Zura ateratzeko, aireko kableatua erabiliko da. Erabiltzaileak berak egindako analitika du (materia organikoa (MO) = % 5; itxurazko dentsitatea (ID) = 1 g/cm³), eta egungo ekoizpena ezaguna du (300 m³/ha). Proiektuaren hasiera 2016an. Iraunaldia: 50 urte.

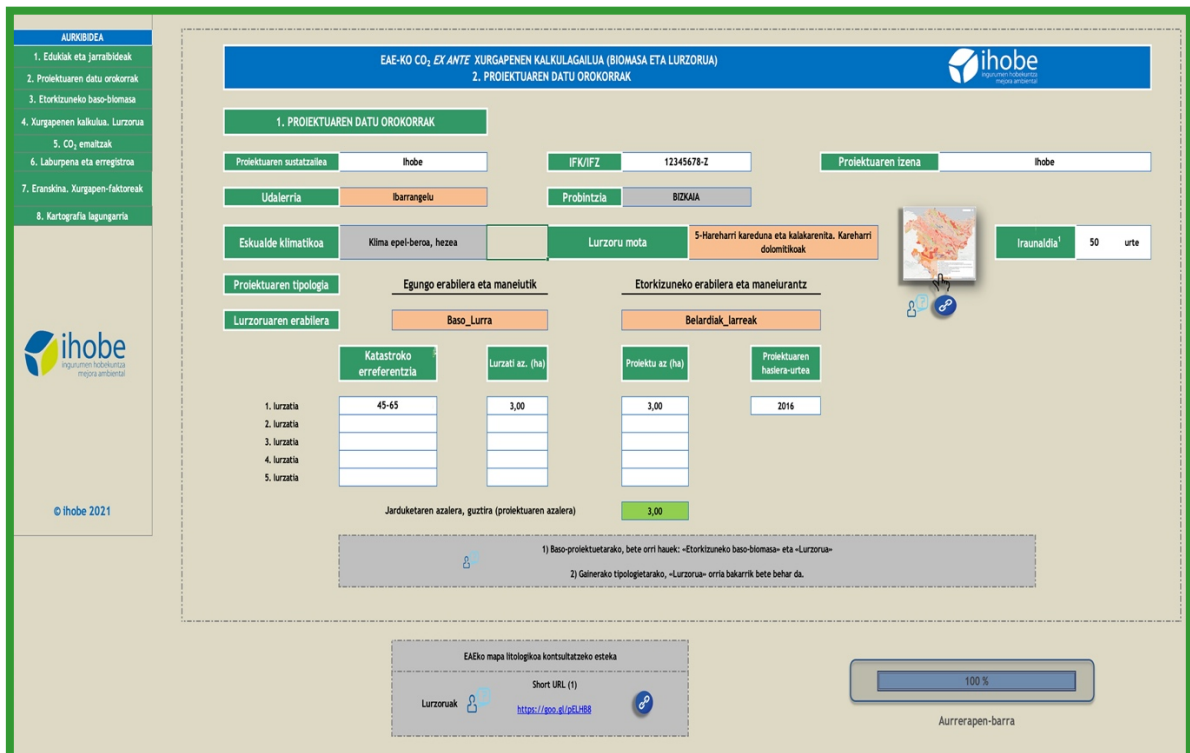
A) DATUAK BETE

Baso-xurgapeneko proiektu bat denez, bete beharreko erlaitzak hauek dira:

- «Proiektuaren datu orokorrak»
- «Etorkizuneko baso-biomasa»
- «Lurzoruak»

➤ «Proiektuaren datu orokorrak»

Erlaitz honetan, erabiltzaileak honako datu hauek bete beharko ditu (21): erakunde edo pertsona sustatzailea, IFK, proiektuaren izena eta udalerria. Grisez ilundutako gelaxkak (probintzia eta eskualde klimatikoa) tresnak barnean betetzen ditu. Jarraian, erabiltzaileak hauek bete behar ditu: lurzoru mota (hareharriak, kareharriak eta kalkarenitak), iraunaldia (50 urte) eta proiektuaren tipologia (egungo erabilera eta maneitutik etorkizuneko erabilera eta maneiturantz, baso-lursaila bi zabalgarrietan). Azkenik, lursailen katastroko erreferentzia sartzen du, baita lursailaren eta proiektuaren azalera ere (3 hektarea bi kasuetan). Era berean, proiektuaren hasiera-urtea jaso behar du (2016).



EAE-KO CO₂, EX ANTE XURGAPENEN KALKULAGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)
2. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

1. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

Proiektuaren sustatzailea: ihobe | IFK/IFZ: 12345678-Z | Proiektuaren izena: ihobe

Udalerria: Ibarrangelu | Probintzia: BIZKAIA

Eskualde klimatikoa: Klima epel-beroa, hezea | Lurzoru mota: 5-Hareharri kareduna eta kalkarenita. Kareharri dolomitikoak | Iraunaldia: 50 urte

Proiektuaren tipologia: Egungo erabilera eta maneitutik: Baso_Lurra | Etorkizuneko erabilera eta maneiturantz: Belardiak_larreak

Lurzoruaren erabilera	Katastroko erreferentzia	Lurzati az. (ha)	Proiektu az. (ha)	Proiektuaren hasiera-urtea
1. lurzati	45-65	3,00	3,00	2016
2. lurzati				
3. lurzati				
4. lurzati				
5. lurzati				

Jarduketaren azalera, guztira (proiektuaren azalera): 3,00

1) Baso-proiektuetarako, bete orri hauek: «Etorkizuneko baso-biomasa» eta «Lurzoru»
 2) Gainerako tipologiaetarako, «Lurzoru»-orria bakarrik bete behar da.

EAEko mapa litologikoa kontsultatzeko esteka
 Lurzoruak | Short URL (1) | <https://goa.gi/pRtH88> | Aurrerapen-barra: 100%

21. irudia: Baso-xurgapeneko proiektua, maneiuaren eta/edo intsumoen ondoriozko hobekuntzekin (proiektuaren datu orokorren orria).

» «Etorkizuneko baso-biomasa»

Lehenik, gidaren 3.2 atalean adierazten den bezala, bi aukera hauetako bat hautatu beharko da:

- A: zur-aprobetxamendurik gabeko basoberritzeak, edo aprobetxamendu ez-intentsibokoak.
- B: aprobetxamendu intentsiboko basoberritzeak, baso-soilketak.

Nahi duen aukera hautatzeko, erabiltzaileak bi botoi ditu hautaketa aktibatzeko eta desaktibatzeko («Berretsi A aukera» edo «Berretsi B aukera»). Kasu honetan kontserbazio-xedea duen baso-proiektu bat denez, **A aukera hautatuko da (aprobetxamendu ez-intentsiboa)**, eta kalkulagailuak berehala ezkutatu du B aukera, nahasteak saihesteko.

A aukera hautatu ondoren, etorkizuneko baso-espezia (**22**) sartu beharko da, eskuragarri dauden baso-espezie guztiak agertzen diren zerrenda zabalgarritik. Espezia hautatzean (*Quercus ilex*), kalkulagailuak zuzenean erakusten du iraunaldia (50 urte), landatze-azalera (3 ha) eta landatze-urtea (ordura arte ezkutuan), «**Datu orokorrak**» orritik hartuta. Xede-oinen kopurua¹⁴ adierazi beharko da (1.200); kalkulagailuak aireko biomasako xurgapenak zenbatetsiko ditu –ezarritako iraunaldian proiektuak sortuko dituenak– bai guztira, bai azalera-unitateko.

Aurreikuspenen arabera, proiektuak iraunaldian zehar sortuko dituen xurgapenen zenbatespena **144,27 t CO₂**

A aukera: zur-aprobetxamendurik gabeko basoberritzeak edo aprobetxamendu ez-intentsibokoak.

Proiektuaren iraunaldia **50 urte**

A AUKERAKO landatze-azalera **3,00 ha**

Especia	Landaketa-urtea ¹	Oin-kopurua (xedeak) ²	Xurgapenak	
			Unitarioak azalerako (t CO ₂)	Guztira (t CO ₂)
<i>Quercus ilex</i>	2016	1.200	0,120	144,27
	2016			
	2016			

Hemen adierazitako xurgapenak bat datoz landaketa egiten den urtetik iraunkortasun-aldia amaitzen den arte lortzea espero den zenbatespenarekin.

Xurgapenak, A AUKERA	144,27	t CO₂
	48,09	t CO₂/ha

1 Espezia bakoitza zer urtetan landatuko den

2 Proiektuaren iraunaldia bukatzean espezia bakoitzerako aurreikusten den xede-oinen kopurua azalera osoan. Balio hori zenbateteko, hutsarteak, heriotza-tasak eta kudeaketa-planean aurreikusitako ebaketak hartu beharko dira kontuan.

22. irudia: Aurreikuspenen arabera, proiektuak iraunaldian zehar sortuko dituen xurgapenen zenbatespena. A aukera: aprobetxamendu ez-intentsiboa *Quercus ilex* espeziearentzat.

IX (8. taula), Espainiako baso-espezien xurgapen-faktoreak erantsi dira, tona CO₂/oinetan kalkulatuta, zenbait denbora-tartetarako (20, 25, 30, 35 eta 40 urte); faktore horietan oinarritzen da kalkulagailua kalkuluak egiteko. Horrela, aztergai dugun adibidean, karbono dioxidoaren xurgapenak guztira eta azalera-unitate bakoitzeko zenbatesten dira: 144,27 t CO₂ eta 48,09 t CO₂/ha, hurrenez hurren (tresnak karbono tona bihurtzen ditu¹⁵: 13,12 t C).

» «Lurzorua»

Erlaitz honetan, hiru datu-blokeak bete behar dira (**23**):

- **1. blokea**

¹⁴ Proiektuaren iraunaldia bukatzean espezia bakoitzerako aurreikusten den xede-oinen kopurua. Balio hori zenbateteko, hutsarteak, heriotza-tasak eta kudeaketa-planean aurreikusitako ebaketak hartu beharko dira kontuan.

¹⁵ Finkatutako C zenbat CO₂ lirakteen jakiteko, masa atomikoa eta molekularra hartzen ditu kontuan tresnak (12 kg C/44 kg CO₂ edo 3,67 kg CO₂/kg C).

Bloke honetan, hiru atal hauek bete beha dira: «Baso-espezie nagusia/laborea», «Lurzoruaren maneia» eta «Intsumoak» (

23), bai egungo egoerarako, bai etorkizuneko erabilera eta maneirako. Horretarako, eta aurreko adibidean azaldu den bezala, erabiltzaileak beharrezkoa den informazio guztia du **XI**n.

- **Gaur egungo erabilera eta maneitik:** zabalgarriaren bidez (auto-osatzeko funtzioa du), erabiltzaileak egungo baso-espeziea sartzen du (*Pinus radiata*). Kalkulagailuak automatikoki erakusten ditu eskualde klimatikoa eta lurzoru mota. Jarraian, menu zabalgarriak eskaintzen dituen aukeren artean lurzoruaren maneia hautatzen da («Eskuzko kablearekin»). Intsumoen kasuan, baso-proiektuen tipologian «Ez dagokio» aukera hautatu behar da.
- **Etorkizuneko erabilera eta maneirantz:** etorkizuneko espeziea sartzen da (*Quercus ilex*). Kalkulagailuak eskualde klimatikoa eta lurzoru mota erakusten ditu. Ondoren, lurzoruaren maneia aukeratzen da zabalgarriko aukeren artean (kasu honetan, «Ez dagokio», aprobetxamendu ez-intentsiboko proiektu bat delako). Intsumoen kasuan, «Ez dagokio» adierazten da.

Egungo erabilera eta maneitik		Etorkizuneko erabilera eta maneirantz	
Lurzoruaren erabilera	Baso_Lurra	Belardiak_larreak	Belardiak_larreak
Baso-espezie nagusia/laborea	Pinus pinaster ssp. atlantica Iparraldeko Barrualdea Pinus pinaster ssp. atlantica Iparraldeko Barrualdea	Belardiak larreak	Belardiak larreak
Eskualde klimatikoa	Klima epel-beroa, hezea	Klima epel-beroa, hezea	Klima epel-beroa, hezea
Lurzoru mota	5-Hareharri kareduna eta kalakarenita. Kareharri dolomitikoak	5-Hareharri kareduna eta kalakarenita. Kareharri dolomitikoak	5-Hareharri kareduna eta kalakarenita. Kareharri dolomitikoak
Lurzoruaren maneia	Kable_bidez_eskuz Kable_bidez_eskuz	Hobetua	Hobetua
Intsumoak	Ez-aplikagarria	Intsumo asko	Intsumo asko

23. irudia: «Lurzorua» fitxako pantaila-argazkia. Erabiltzaileak baso-erabilerari eta -maneiari buruzko datuak bete behar ditu, bai eta etorkizuneko erabilerari eta maneiari buruzkoak ere.

- **2. blokea - Aireko biomasa, proiektua hasi aurretik.**

Adierazi behar dira ekoizpen osoa ($300 \text{ m}^3/\text{ha}$) eta 30 urtetik gorako bitzta baliagarria duten zurezko produktuak ($100 \text{ m}^3/\text{ha}$). Grisez ilundutako eremuak tresnak barnean kalkulatu dituzte: zuraren dentsitatea ($0,38 \text{ tona materia lehor}/\text{m}^3$), hedapen-faktorea ($1,20 \text{ aireko tona}/\text{tona enbor}$) eta karbono-dukia ($0,51 \text{ t C}/\text{t ML}^{16}$). Adibide honetarako, $\text{HWP}_A = 23,26 \text{ t C}/\text{ha}$ balioa lortzen da, eta C_{VEGA} (egungo karbonoa aireko biomasan, hau da, lurzortutik gorako landaredian) $= 69,77 \text{ t C}/\text{ha}^{17}$.

Xurgapen-proiektuen ondorioetarako, bitzta luzeko zurezko produktuetan (HWP_A) biltegitratutako karbonoa bakarrik kontabilizatuko da proiektuaren bidez lortutako xurgapenen zati gisa; egungo aireko biomasan (C_{VEGA}) finkatutako gainerako karbonoa ez da kontabilizatuko, baina tresnan kalkulatu eta bistaratuko da.

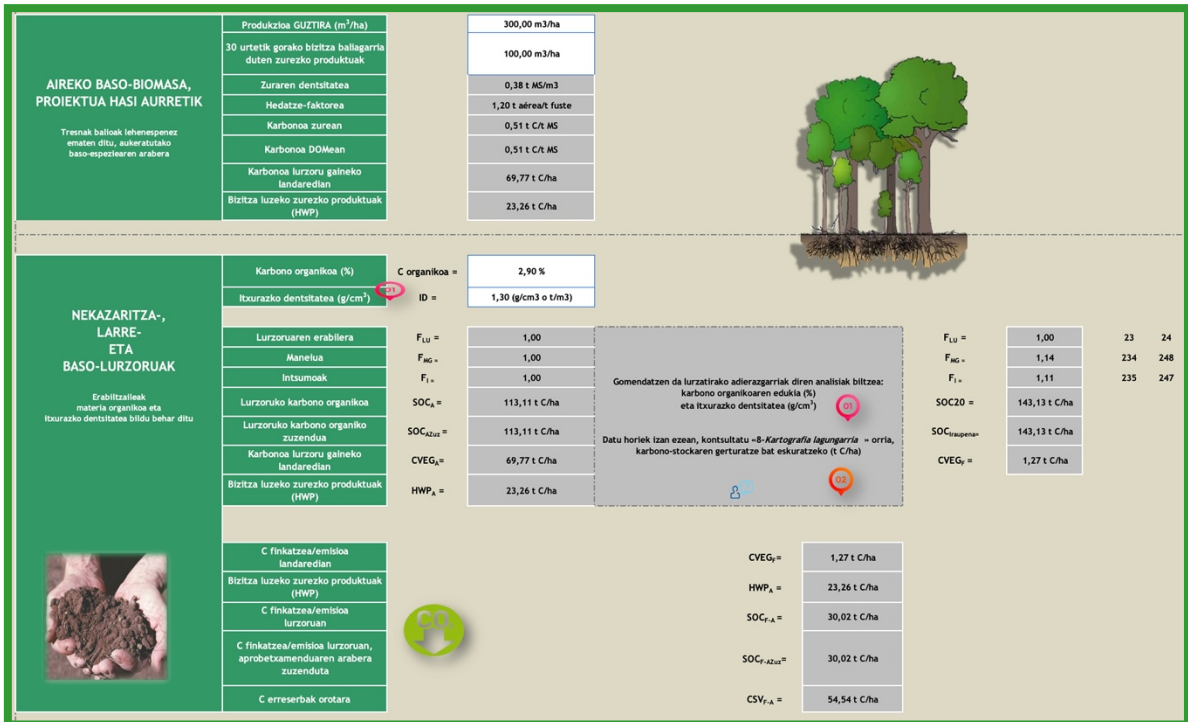
- **3. blokea - Nekazaritza-, larre- eta baso-lurzorua**

Erabiltzaileak sartzen ditu lurzoruko karbono organikoaren edukia (%) eta itxurazko dentsitatea ($1,30 \text{ g}/\text{cm}^3$). Lurzoruko materia organikoaren datua edukiz gero (%), karbono organiko bihurtu beharko da, $1,724z$ zatituta (materia organikoaren % 58 inguru karbonoa da). Beraz, $\text{MOren } \% 5 \text{ C-ren } \% 2,90$ bihurtzen da.

Lurzoruaren analitikei dagozkien datuak sartu ondoren, tresnak zenbatesten du lurzoruko karbono organikoa proiektuaren hasieran (SOC_A): $113,11 \text{ t C}/\text{ha}$ (ikus **IV. ERANSKINA - 1. ekuazioa**).

¹⁶ ML: materia lehorra.

¹⁷ **VIII** ekuazioa dator jasota (**7. ekuazioa**), baita erabilitako datuak ere, aire-masako karbonoaren xurgapena kalkulatzeko (**6**) eta kalkulagailuan espezieak biltzeko (**7**).



24. irudia: Basoberritze-adibide baterako pantaila-argazkia, gaur egungo hiru hektarea *Pinus radiata*-tik *Quercus ilex*-erantzi.

Lehenengo kalkulu honetan, tresnak baso-aprobetxamenduen metodoa hartzen du kontuan. Hau da, kontuan hartzen ditu lurzoruan izan daitezkeen aprobetxamendu-metodo desberdinei lotutako karbono-galerak (VI).

Adibide honetan, egungo aprobetxamendua eskuzko kableen bidez egingo da. Horregatik, ez da egungo karbonoa zuzendu behar, karbono-galeraren faktorea batekoa (1) baita (ikus VI - 6. ekuazioa,). Horregatik, SOC_{ACorr} indizearen balioak 113,11 t C/ha-ko emaitza du.

Etorkizuneko erabileraren eta maneiuaren kasuan, SOC_F kalkulatu da lurzoru motaren, karbono-eduki zenbatetsiaren eta proiektuaren iraunaldiaren arabera (ikus VII). Horrela, 100 urterako 132,43 t C/ha-ko SOC_F teorikoa kalkulatu du, eta, proiektuaren iraunaldirako (50 urte), 122,77 t C/ha-koa.

Azkenik, **V. ERANSKINEAN** adierazitakoaren arabera, hauek kalkulatu dira: landarediko eta lurzoruko karbono-finkatzea/-emititzea (erabilitako aprobetxamendu-metodoaren araberrako zuzenketarekin) eta guztizko karbono-erreserbak (24).

B) EMAITZAK

➤ CO₂ emaitzak

Erlaitz honetan, proiektuaren emaitza nagusiak laburbiltzen dira. Datu orokorrez gain, karbono-erreserben kalkulua adierazten da, hala landaredian nola lurzoruan, bai proiektuaren hasieran, bai iraunaldiaren amaieran. Kasu honetan, aireko biomasako erreserbak 0tik 144,27 t CO₂-ra igaro dira, eta bizitza luzeke zurezko produktuek sortutakoak ere zenbatu dira: 255,82 t CO₂. Gainera, lurzoruko erreserbak 1.244,20 t CO₂ izatetik 1.350,46 t CO₂ izatera igaro dira. Beraz, guztira 506 t CO₂ xurgatu dira; horietatik 101 t (% 20) *ex ante* konpentsatzeko prest egongo liriteke, eta 9 t CO₂ berme-poltsari laga beharko litzaizkioke.


EAE-KO CO₂ EX ANTE XURGAPENEN KALKULAGAILUA (BIOMASA ETA LURZORUA)
5. CO₂ EMAITZAK - ETORKIZUNeko XURGAPEN ESKURAGARRIAK EX ANTE KONPENSATZEKO

1. PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

Proiektuaren sustatzailea	ihobe	IFK/IFZ	12345678-Z
Proiektuaren izena	ihobe		
Probintzia	BIZKAIA	Udalerría	Ibarrangelu
Proiektuaren tipologia	Egunoa	Baso_Lurra	Etorkizuneko
			Belardiak_larreak

2. KARBONO-ERRESERBAK KALKULATZEA

	Eguno erabilera eta maneiotik	Etorkizuneko erabilera eta maneiorantz
Karbono-erreserba landarean	CVEG _l = 0,00 t CO ₂	CVEG _e = 13,96 t CO ₂
Bizitza luzeo zurezko produktak (HWP)		HWP _e = 255,82 t CO ₂
Karbono-erreserba lurzoruan	SOC _l = 1244,20 t CO ₂	SOC _e = 1574,41 t CO ₂
C deskontatua lurzoruko C erreserbetatik		0,00 t CO ₂
Guztizko erreserba (Aireko biomasa + lurzorua)	1244,20 t CO ₂	1844,19 t CO ₂



3. Etorkizuneko xurgapen zenbatetsi eta eskuragarriak ex ante konpentsatzeko

Iraunaldiaren amaierako xurgapenak	t CO ₂
Iraunaldiaren amaierarako zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak	600
Ex ante konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen eskuragarriak = % 20ko zenbatekoa	120
BERME-POLTSARI lagatako xurgapenak = xurgapen eskuragarrien % 10	11

25. irudia: «CO₂ emaitzak» orriaren pantaila-argazkia. Bertan laburbiltzen dira iraunaldi-amaieran zenbatetsitako etorkizuneko xurgapenak, *ex ante* konpentsatzeko etorkizuneko xurgapen erabilgarriak (zenbatetsitako % 20) eta berme-poltsari lagatako xurgapenak (xurgapen erabilgarrien % 10). Guztizko erreserben kalkulua (aireko biomasa + lurzorua) V. eranskinaren. *arabera egiten da.*

➤ «Erregistroa»

Azken erlantz honetan ikus daiteke proiektu hau ezin izango litzatekeela inskribatu MITECOren xurgapen-proiektuen erregistroan; izan ere, ez da erabilera-aldaketarik gertatzen (baso-erabilera mantentzen da), eta erregistro horrek jasotzen ditu, soilik, erabilera aldatzen duten basoberritzeak edo suteetan erretako basoetan egiten diren jarduketak, lehendik zegoen baso-masa berreskuratzeko. Hala ere, lursailaren xedea aldatzea aurreikusten duen erregistro batean inskriba liteke, ekoizpen-erabilera batetik aprobetxamendurik gabeko babes- edo lehengoratzte-erabilera batera igaroz.

EMISIOAK KONPENSATZEKO EKIMENETAN INSKRIBATZEKO PREST DAUDEN XURGAPENEN BANAKAPENA (BIOMASA + LURZORUA)						
<p>Gaur egun ez dago inolako erregistrorik guztizko xurgapenak (biomasa + lurzorua) eta nekazaritza-lurzoruen eta larreen kudeaketa-aldaketak jasotzen dituenik. Hemen aurkeztutako xurgapenak erakusten dute proiektuak zer-nolako potentziala duen etorkizunean sor daitezkeen konpentsazio-ekimenen bidez; (1) (Ihobe) edo MITECOren egungo erregistroan inskriba daitezkeen bidez (2)</p>						
<p>© ihobe 2021 © NEIKER 2021</p>	Egungo erabilera eta maneiutik	Etorkizuneko erabilera eta maneiurantz	Aldea	Etorkizuneko xurgapenak ex ante konpentsatzeko eskuragarri (% 20)	Berme-poltsa (% 10)	
	C erreserbak landaredian	0,0 t CO2	14,0 t CO2	269,8 t CO2	54,0 t CO2	4,9 t CO2
	Bizitza luzeko zurezko produktuak (HWP) + DOM		255,8 t CO2			
	C erreserbak lurzoruan	1244,2 t CO2	1574,4 t CO2	330,2 t CO2	66,0 t CO2	6,0 t CO2
	C deskontatua lurzoruko C erreserbetatik		0,0 t CO2			
Guztizko erreserbak (Aireko biomasa + lurzorua)	1244,2 t CO2	1844,2 t CO2	600,0 t CO2	120,0 t CO2	10,9 t CO2	
<p>Karbono-aztarnaren, konpentsazioaren eta xurgapen-proiektuen erregistroa (aireko baso-biomasa):</p> <p>Baso-proiektuen aireko biomasak sortutako xurgapenak Trantsizio Ekologikoko eta Erronka Demografikoko Ministerioaren Karbono-aztarnaren, Konpentsazioaren eta CO₂ Proiektuen Erregistroan inskriba daitezke. Informazio gehiago: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/registro-huella.aspx</p>						
<p>© MITECO 2021</p>	Egungo erabilera eta maneiutik	Etorkizuneko erabilera eta maneiurantz	Aldea	Etorkizuneko xurgapenak ex ante konpentsatzeko eskuragarri (% 20)	Berme-poltsa (% 10)	
	C erreserbak landaredian	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2
	C erreserbak lurzoruan	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2
	Guztizko erreserbak (Aireko biomasa + lurzorua)	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2	0,0 t CO2

26. irudia: «Erregistroa» orria. Bertan, emisioak konpentsatzeko ekimenetan inskriba litezkeen xurgapenak banakatzen dira. Tresnak orriarekin .pdf formatuko fitxategi bat sortzeko aukera ematen du.

ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK

Calculadora-MITECO, 2018 (4. bertsioa). MITECOren informazioa karbono dioxidoa xurgatzeko proiektuei buruz, hemen eskuragarri: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx>

2010/335/EE Erabakia. Batzordearen erabakia, lurzoruko karbono-erreserbak kalkulatzeko jarraibideei buruzkoa, 2009/28/EE zuzentarauko [C(2010) 3751 zenbakiarekin jakinarazia] V. eranskinaren ondorioetarako.

IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 4. liburukia. 2006. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. eta Tanabe K. (ed). Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Argitaratua: IGES, Japonia. ISBN 4-88788-032-4. Eskuragarri hemen: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

IPCC, 2007. Cambio climático 2007: Laburpen-txostena Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. [Idazketa-talde nagusia: Pachauri, R.K. eta Reisinger, A. (argitalpenaren zuzendariak)]. IPCC, Geneva, Suitza, 104 or.

IPCC, 2019. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Eskuragarri hemen: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

NEIKER, 2014. Euskal Autonomia Erkidegoko karbono-hustutegiak: bahitzeko ahalmena eta horiek sustatzeko neurriak. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusiak argitaratua. KONTSULTATZeko eta deskargatzeko esteka:

https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/sumideros_carbono/eu_def/adjuntos/sumideros_eu.pdf

I. ERANSKINA. PROIEKTU-TIPOLOGIAK

EAEko CO₂ *ex ante* xurgapenen kalkulagailua honelako proiektu, jarduera eta praktiketarako diseinatuta dago: finkatutako karbonoak, gutxienez, proiektuaren iraunaldi-amaiera arte irautea helburu dutenak. Horretarako, kudeaketa-plan bat egitea komeni da.

Proiektu-tipologiak lurrari ematen zaion erabileraren arabera dira, neurri handi batean (1. koadroa); erabilera hori, inskripzio-ondorioetarako, Kyotoko Protokolutik eta IPCCtik eratorritako definizioen bidez zehaztuko da¹⁸.

1. koadroa: kontuan hartu beharreko luraren erabilera-kategorien deskribapena.

- **Baso-lurrak (edo basoak):**

Landare nagusi gisa baso-espezie zuhaizkarez osatutako lurrak hartzen ditu, honako parametro hauetara egokitzen direnak:

- Estalitako edukieraren frakzio (EEF) minimoa: % 20.
- Azalera minimoa: hektarea 1.
- Zuhaitz helduen altuera minimoa: 3 metro.

Basotzat hartu behar dira, halaber, behin behinean muga horiek baino balio txikiagoak dituzten landaretza-sistemak (arrazoi naturalengatik –adibidez, suteak edo izurriak– edo gizakien esku-hartzeengatik –adibidez, zura erauztea–), baina gaudituko dituztela aurreikusten direnak.

Gainera, azalera lineal bat basotzat hartzeko, 25 metroko gutxienerako zabalera-muga bat ezartzen da. Hala ere, murrizketa hori ez zaie aplikatzen egitura irregularreko, jatorri naturaleko eta biodibertsitate handiko espezie autoktonoak edo basatuak dituzten zuhaitzez betetako erriberei, balio ekologiko handia baitute; gisa horretako erribera horiek basotzat hartzen dira.

- **Laborantza-lurrak:**

Kategoria honetan, landutako lurra sartzen da, arroz-soroak eta nekazaritza-basogintzako sistemak barne, zeintzuetan landarediaren egitura baso-lurren kategoriarako erabiltzen diren atalaseen azpitik baitago.

Urteko labore guztiak (labore belarkarak hala nola zerealak, lekaleak, tuberkuluak, labore industrialak eta bazka-laboreak) eta labore iraunkorrak (urte anitzeko zikloko landare zurkarak, hala nola fruta-arbolak eta mahastiak) sartzen dira, baita lugorriak ere (urte batez edo gehiagoz atsedean hartzeko landu gabe uzten diren lurrak).

- **Larreak (edo larre-lurrak):**

Kategoria honetan sartzen dira artzaintzarako lurrak eta belarki- edo zuhaixka-landaredia nagusi duten larreak, bai eta % 10eko edo gehiagoko EEFko landaredia zurkara dutenak ere, ez direnak laborantza-lurtzat hartzen, eta, aldi berean, baso-lurren kategorian erabiltzeko atalase-balioen azpitik daudenak.

Lurzoruaren erabilera-kategorien arabera, kalkulagailuak proiektu-tipologia hauek hartzen ditu kontuan:

¹⁸ Definizioak honako iturri hauetatik hartu ditugu:

- Honen 4. liburukiaren 3. kapituluak: IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. eta Tanabe K. (ed). Argitaratzailea: IGES, Japonia.
- Marrakexeko erabakiak (COP 7, Marrakex, 2001eko urria-azaroa) (11. erabakia/CP.7).

- NIR txostena, 2020an Espainiak Klima Aldaketari buruzko Nazio Batuen Esparru Konbentzioaren Idazkaritzari igorria («Edición 2020 (serie 1990-2018). Informe de inventario nacional de gases de efecto invernadero. Comunicación al Secretariado de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático»). Eskuragarri hemen:

<https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2020>

- Proiektuak baso-lur bihurtzen diren lurretan
- Proiektuak kudeaketaz aldatzen diren baso-lurretan
- Proiektuak suak hartutako baso-eremuetan baso-masa bat ezartzeko jarduketei buruz
- Beste proiektu batzuk, baso-kudeaketan oinarrituak
- Proiektuak kudeaketa aldatzen duten laborantza-lurretan
- Proiektuak kudeaketa aldatzen duten larreetan
- Proiektuak larre bihurtzen diren laborantza-lurretan

Jarraian, adierazitako kategoria bakoitza deskribatzen da:

A. PROIEKTUAK BASO-LUR BIHURTZEN DIREN LURRETAN.

Baso-sartzeak eta basoberritzeak dira¹⁹, Kyotoko Protokoloan definitutako moduan, eta, labur-labur, honi dagozkio: *nahita egiten den jarduketa bat, gutxienez 1989ko abenduaren 31tik jarduketaren unera arte basoa ez den lursail batean, basoa ezartzeko*. Beraz, **baldintza hauek** bete behar dituzte:

- Baso-lurra ez den lursail bat zuhaitzez osatutako baso-lur bihurtzea gertatu beharra dago kategoria honetan sartzeko.
- Aldi bat egon behar da (50 urte edo 1989ko abenduaren 31tik aurrera), zeinean jarduketa egiten den lursaila ez baita baso izan.
- Aldaketa hori gizakiak eragina izan behar da.

Kasu hori izango litzateke, adibidez, 1989ko abenduaren 31tik 2021era nekazaritza-lursail edo larre izandako bat, azken urte horretan basoberritzea egin ondoren baso izatera igarotzen dena.

Horrelako proiektuak, gainera, MITECOren erregistroan²⁰ inskriba daitezke, **A motan**: «**lurzoruaren erabilera-aldaketa dakarten basoberritzeak**».

Proiektuek bete beharreko **baldintzak**:

- **Baso-lur bihurtzea**: xurgapen-proiekturako *baso-masa* bat ezarri behar da, Klima Aldaketari Buruzko Nazio Batuen Esparru Konbentzioaren Kyotoko Protokoloaren harira Espainiak hartu zuen *baso*-definizioa betetzen duena (**1. koadroa**).
- **Aldez aurretik baso-lur erabilera ez izatea**: xurgapen-proiektua hasi aurretik, gutxienez 1989ko abenduaren 31tik aurrera, proiektua kokatuko den azalera ez zen baso-lurra, basoa edo baso-landaketa (Espainiak Kyotoko Protokolorako hartu zuen *baso*-definizioaren arabera).
- **Iraunaldia \geq 30 urte**: xurgapen-proiektuaren erakunde edo pertsona sustatzaileak baso-masa kudeatzeko eta haren iraunaldia bermatzeko konpromisoa hartzen duen denbora da. Iraunaldia 50 urtetik gorakoa bada, biomasarako *ex ante* kalkuluak 50 urteko jomuga kontuan hartuta egiten dira, hain aldi luzei lotutako ziurgabetasunaren ondorioz; lurzorurako kalkuluak, aldiz, iraunaldi osoa kontuan hartuta egiten dira.
- **Baso-masaren kudeaketa mota**: proiektuak **kudeaketa-plan** bat izan behar du (agintaritza eskudunak baimendua), bermatuko duena, ezarritako iraunaldian gutxienez, jarduketaren arrakasta eta ezaugarri jakin batzuk dituen baso-masa bat. Kudeaketarik intentsiboek zein intentsitate txikiagokoek

¹⁹ «**Baso-sartzea**»: gutxienez berrogeita hamar urtez basoa izan ez den lur bat baso bihurtzea, gizakiak zuzenean esku hartuz –hazi-iturri naturalak landatuz, ereinez eta/edo hazi-iturri naturalak bultzatuz–, eraldaketa hori 1989ko abenduaren 31tik aurrera egin bada.

«**Basoberritzea**»: baso-lur ez diren lurak baso-lur bihurtzea, gizakiak zuzenean esku hartuz –hazi-iturri naturalak landatuz, ereinez eta/edo hazi-iturri naturalak bultzatuz–, honelako lurretara mugatzen dena: 1990eko urtarrilaren 1a baino lehen baso-lur izateari utzirik, 1989ko abenduaren 31tik aurrera berriro baso-lur bihurtu direnak.

²⁰ MITECOren Erregistroan inskriba daitezkeen xurgapen-proiektuei buruzko informazio gehiago nahi izanez gero, begiratu hemen: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/inscripcion-registro.aspx>

konpromisoa hartu behar dute iraunaldian zehar aurrez ezarritako ezaugarriak izango dituen baso-masa bat izateko. Kanpoan uzten dira ziklo laburreko hazkuntza duten baso-zuhaitzak (gehienez ere 8 urteko zikloa dutenak).

Baso-lur bihurtzea dakarten xurgapen-proiektuen artean, CO₂-xurgapenak kalkulatzeko metodologia ezberdina duten bi proiektu mota bereizten dira:

a) **Zur-xederik gabeko basoberritzeak edo aprobetxamendu ez-intentsibokoak:** CO₂ kalkulatzeko, onartzen da baso-masak biomasa handitzen duela iraunaldi osoan zehar. Bi motatako basoberritzeak hartzen dituzte:

- Zur-xederik gabeko basoberritzea.
- Basoberritzea, CO₂ xurgatzeko proiektuaren iraunaldia baino ebaketa-txanda handiagoa duten espezieekin.

b) **Aprobetxamendu intentsiboko basoberritzeak, baso-soilketak:** aprobetxamendu intentsiboko basoberritzeak zeintzuetan ebaketa-txanda CO₂ xurgatzeko proiektuaren iraunaldia baino laburragoa baita. CO₂ kalkulatzeko, onartzen da basoberritze horietan iraunaldiaren amaieran lortzen diren xurgapenak txandak irauten duen denboran izandako xurgapenen batezbestekoa direla.

Kudeaketa-planak oinarritzko informazioa ere jasoko du, hala nola:

- **Azaleraren kokapena:** Katastroko edo SIGPACeko erreferentziak, proiektuaren lursailak eta azpi-lursailak adieraziz (20 karakterez osatutako kode alfanumerikoa). Lursailaren edo lursailen azalera osoa eta lursail bakoitzean landatutako baso-espezie bakoitzaren azalera sartu behar da.
- **Denbora-zehaztapena:** landaketa-urtea.
- **Planifikatutako baso-kudeaketaren deskribapena:**
 - Proiektuan egin beharreko baso-jarduketan kronograma (suteen aurkako kudeaketa, bakantzeak, aprobetxamenduak, etab.).
 - Proiektuaren aurretik SIGPACeko edo katastroko lursail bakoitzean zeuden aprobetxamenduen deskribapena.
 - Hasierako oin kopurua eta iraunaldi-amaierarako aurreikusten dena (edo xede dena), zenbaki horiek berdinak edo desberdinak izatearen arrazoiak azalduz (hutsarteak, heriotza-tasak, etab.).
 - Sortutako ingurumen-zerbitzuen deskribapena, halakorik balego, nahiz eta karbonoa finkatzearekin zerikusirik ez izan.
 - Titularrek jarraipena egiteko konpromisoa.

B. PROIEKTUAK KUDEAKETAZ ALDATZEN DIREN BASO-LURRETAN.

Tipologia honetan sartzen diren proiektuak kudeaketaz aldatzen diren baso-lurretan oinarritutakoak dira. Kyotoko Protokoloaren esparruan, proiektu-tipologia hori «**baso-kudeaketa**» jardueraren barruan sartzen da, uste baita ez dagoela aldaketarik lurzoru-erabileran (adibidez: erretako baso-lursail batek baso-erabilerari eusten dio, non eta bertan eraikitzen ez den edo labore-lur edo larre bihurtzen ez den; baso-erabilerari eusten dio, halaber, behin ebakita hazkunde moteleko espezieekin basoberritzen den edozein baso-landaketak; etab.).

Nolanahi ere, karbono dioxidoa xurgatzeko helburuak betetzen direla bermatuko duen **kudeaketa-plan** bat egitea gomendatzen da, A proiektuen tipologiarako adierazitakoaren antzeko edukia izango duena.

C. PROIEKTUAK SUAK HARTUTAKO BASO-EREMUETAN BASO-MASA BAT EZARTZEKO JARDUKETEI BURUZ

Tipologia horretan sartzen dira erretako basoetan baso-masa berreskuratzean oinarritutako proiektuak. Kyotoko Protokoloaren esparruan, proiektu-tipologia hori «**baso-kudeaketa**» jardueraren barruan sartzen da.

Kasu horretan, ekimenaren xede den azalera basotsua zen aurrez, eta, sute baten ondorio, izaera hori galdu zuen. Beraz, karbono dioxidoa xurgatzeko proiektuaren egitekoa zera da: gizakiak zuzenean esku hartuz –hazi-iturri naturalak landatuz, ereinez eta/edo hazi-iturri naturalak bultzatuz–, azalera horretan basoaren aurretiko egoera berrezartzea, espezieei eta egiturari dagokienez aurreko basoaren ahalik eta baldintza antzekoenekin, betiere baso hori ez bazen kudeaketarik ezaren ondorioz eraldatutako eremua.

Horrelako proiektuak MITECOren xurgapen-proiektuen erregistroan²¹ inskriba daitezke, **B motan**: «**suak hartutako baso-eremuetan baso-masa bat ezartzeko jarduketak**».

Horrelako proiektuek bete behar dituzten **baldintzak** hauek dira:

- **Baso-lur bihurtzea**: xurgapen-proiekturako *baso-masa* bat ezarri behar da, Klima Aldaketari Buruzko Nazio Batuen Esparru Konbentzioaren Kyotoko Protokoloaren harira Espainiak hartu zuen *baso*-definizioa betetzen duena (**1. koadroa**).
- **Aldez aurreko erabilera baso-lurra izatea**: sutearen aurretik ere, xurgapen-proiektua baso-lurra, basoa edo baso-landaketa zen (Espainiak Kyotoko Protokolorako hartu zuen *baso*-definizioaren arabera).
- **Iraunaldia \geq 30 urte**: xurgapen-proiektuaren erakunde edo pertsona sustatzaileak baso-masa kudeatzeko eta haren iraunaldia bermatzeko konpromisoa hartzen duen denbora da. Iraunaldia 50 urtetik gorakoa bada, biomasarako *ex ante* kalkuluak 50 urteko jomuga kontuan hartuta egiten dira, hain aldi luzei lotutako ziurgabetasunaren ondorioz; lurzorurako kalkuluak, aldiz, iraunaldi osoa kontuan hartuta egiten dira.
- **Baso-masaren kudeaketa mota**: proiektuak **kudeaketa-plan** bat izan behar du (agintaritza eskudunak baimendua), bermatuko duena, ezarritako iraunaldian gutxienez, jarduketaren arrakasta eta ezaugarri jakin batzuk dituen baso-masa bat. Kudeaketarik intentsiboek zein intentsitate txikiagokoek konpromisoa hartu behar dute iraunaldian zehar aurrez ezarritako ezaugarriak izango dituen baso-masa bat izateko.

Honako muga hau ezartzen da inskriba daitezkeen proiektuen kudeaketari dagokionez: kanpoan uzten dira ziklo laburreko hazkuntza duten baso-zuhaitzak. Izena emateko ondorioetarako, ziklo laburreko baso-landaketatzat hartzen dira gehienez ere 8 urteko zikloa dutenak.

D. BESTE PROIEKTU BATZUK, BASO-KUDEAKETAN OINARRITUAK

Tipologia honetan sartzen dira erretako basoetan baso-masa berreskuratzean oinarritutako baso-kudeaketako proiektuak ez diren gainerakoak. Kyotoko Protokoloaren esparruan, proiektu-tipologia hori «**baso-kudeaketa**» jardueraren barruan sartzen da.

Proiektu horietan, ekimenaren xede den azalera basotsua zen aldez aurretik, eta etorkizunean ere hala izango da, baina kudeatzeko erak aldatuko dira sisteman karbono gehiago xurgatzea espero den beste batzuetara (adibidez, aprobetxamendu era jasangarriagoetara aldatuz edo baso-espezieak aldatuz). Baso-kudeaketaren aldaketa, oro har, baso-lurren erabilerarako eta administrazioarako praktika-sisteman aldaketak izango dira, basoak funtzio ekologikoak (dibertsitate biologikoa barne), ekonomikoak eta sozialak modu jasangarrian bete ditzan.

Horrelako proiektuetan, bete beharreko **baldintzak** hauek dira:

²¹ MITECOren Erregistroan inskriba daitezkeen xurgapen-proiektuei buruzko informazio gehiago nahi izanez gero, begiratu hemen: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/inscripcion-registro.aspx>

- **Baso-lur izaten jarraituko duen lurra:** xurgapen-proiektuaren aurretik zein ondotik, *baso-masa* horrek *baso* izaten jarraituko du Klima Aldaketari Buruzko Nazio Batuen Esparru Konbentzioaren Kyotoko Protokoloaren harira Espainiak egin zuen definizioaren arabera (**1. koadroa**).

Nabarmentzekoa da, adibidez, baldin eta abiapuntua baso bat bota ondorengo bilakaera naturaletik sortutako sastraka bada, eta baso-espezieak landatuz xurgapen-proiektu bat abian jarri nahi bada, baso-kudeaketako proiektutzat hartuko dela, eta ez baso-sartze edo basoberritzetzat, betiere aurreko basoa 1989ko abenduaren 31 ondoren existitzen bazen.

- **Iraunaldia \geq 30 urte:** xurgapen-proiektuaren erakunde edo pertsona sustatzaileak baso-masa kudeatzeko eta haren iraunaldia bermatzeko konpromisoa hartzen duen denbora da. Iraunaldia 50 urtetik gorakoa bada, biomasarako *ex ante* kalkuluak 50 urteko jomuga kontuan hartuta egiten dira, hain aldi luzei lotutako ziurgabetasunaren ondorioz; lurzorurako kalkuluak, aldiz, iraunaldi osoa kontuan hartuta egiten dira.
- **Baso-masaren kudeaketa mota:** proiektuak kudeaketa-plan bat izan behar du (agintaritza eskudunak baimendua), berrmatuko duena, ezarritako iraunaldian gutxienez, jarduketaren arrakasta eta ezaugarri jakin batzuk dituen baso-masa bat. Kudeaketarik intentsiboek zein intentsitate txikiagokoek konpromisoa hartu behar dute iraunaldian zehar aurrez ezarritako ezaugarriak izango dituen baso-masa bat izateko. Honako muga hau ezartzen da: kanpoan uzten dira ziklo laburreko hazkuntza duten baso-zuhaitzak. Izena emateko ondorioetarako, ziklo laburreko baso-landaketatzat hartzen dira gehienez ere 8 urteko zikloa dutenak.

E. PROIEKTUAK KUDEAKETA ALDATZEN DUTEN LABORANTZA-LURRETAN

Tipologia honetan sartzen diren proiektuek, laborantza-lurren kudeaketan izandako aldaketen ondorioz, karbono dioxido gehiago xurgatzen dute, landare-biomasan nahiz lurzoruan. Kyotoko Protokoloaren esparruan, proiektu-tipologia hori «**laborantza-lurren kudeaketa**» jardueraren barruan sartzen da. Oro har, laborantza-lurren kudeaketa-aldaketak erreferentzia egiten die bai nekazaritzarako erabiltzen diren lurretan bai erreserban dauden edo nekazaritzarako aldi baterako erabiltzen ez diren lurretan egiten diren praktiken sistemetan egiten diren aldaketei (adibidez, ohiko laborantzatik ez-laborantzarako aldaketa, ongarri mineralak organikoekin ordeztzea, etab.).

Laborantza-lurren kudeaketan aldaketak dakartzaten xurgapen-proiektuen artean, **bi proiektu mota** bereizten dira:

- a) **Labore belarkarak zirkarekin ordeztzea:** oro har, karbono dioxido gehiena xurtatzen da zur-biomasan karbonoa finkatzaren ondorioz. Kasu batzuetan, lurzoruko karbono organikoaren gehikuntza ere gerta daiteke. Onartzen da zur-landareak bere biomasa handitzen duela iraunaldi osoan zehar, betiere denbora hori landarearen bizi-zikloa baino txikiagoa bada²².
- b) **Lurzoruko karbonoaren gehikuntzarekin lotutako kudeaketa-praktiketan beste aldaketa batzuk:** belarki-laboreekin jarraitzen denez, ez da espero landare-biomasak karbono dioxido gehiago xurgatzea. Karbono dioxidoaren xurgapena lurzoruko karbono organikoaren gehikuntzatik etorriko da.

Horrelako proiektuetan, honako **baldintza** hauek bete behar dira:

- **Laborantza-lur izaten jarraituko duen lurra:** xurgapen-proiektuak laborantza-praktikak aldatzea dakar, baina betiere laborantza-lurretan, bai proiektua hasi aurretik, bai ondoren.
- **Iraunaldia \geq 10 urte:** xurgapen-proiektuaren sustatzaileak zehazten duen iraunaldian, konpromisoa hartzen du proiektuan definitutako laborantza-praktika berrien arabera kudeatzeko lurra, eta berrmatzen du praktika horiekin denbora horretan zehar jarraituko duela.

²² Karbono dioxidoaren *ex ante* xurgapenen kalkulua egiteko, abiapuntutzat hartzen da zur-landareak 30 urte bete arte handitzen joaten dela biomasan finkatutako karbonoa.

- **Laborantza-lurraren kudeaketa mota:** proiektuak kudeaketa-plan bat izan behar du (agintaritzaren eskudunak baimendua), bermatuko duena, ezarritako iraunaldian gutxienez, kudeaketa-planean zehaztutako jardueren arrakasta. **Kudeaketa-planak** informazio hau jaso behar du, bestek beste:
 - **Azaleraren kokapena:** katastroko edo SIGPACeko erreferentziak sartu behar dira, hauek adieraziz: proiektuaren lursailak eta azpi-lursailak (20 karakterez osatutako kode alfanumerikoa), lursailaren edo lursailen azalera osoa eta kudeaketa-aldaketa izango duen lursail bakoitzaren azalera.
 - **Denbora-zehaztapena:** kudeaketa-aldaketaren hasiera-urtea.
 - **Planifikatutako kudeaketaren eta aurreko kudeaketarekiko aldaketaren deskribapena:**
 - **Xurgapen-proiektua hasi ondorengo kudeaketa:** proiektuan egin beharreko jarduerak (laborantza egingo den modua, ongariak eta lur-medegarriak aplikatzeko irizpideak, uzta-hondakinekin lotutako praktikak, etab.).
 - **Proiektuaren aurreko kudeaketa:** xurgapen-proiektua baino lehen egiten ziren jarduketak. Jarduketa horien deskribapenak 5 urtetik gorako aldia laburbildu behar du. Jarduketa horiek aurreko kanpainetako ustiapen-koadernoaren bidez laburbil daitezke.
 - **Lurraren aurreko erabileren deskribapena:** SIGPACeko edo katastroko lursail bakoitzean lurzoruak proiektuaren aurretik zituen erabilerak deskribatuko dira, 20 urte atzera eginez.
 - **Sortutako ingurumen-zerbitzuen deskribapena,** halakorik balego, nahiz eta karbonoa finkatzearekin lotuta ez egon.
 - Titularrek **jarraipena egiteko konpromisoa.**

F. PROIEKTUAK KUDEAKETA ALDATZEN DUTEN LARREETAN

Tipologia honetan, kudeaketa aldatzen duten eta karbono dioxido gehiago xurgatzen duten larreetan – lurzoruko karbono organikoaren gehikuntzatik abiatuta– oinarritutako proiektuak sartzen dira. Kyotoko Protokoloaren esparruan, «**larreak edo bazkalekuak kudeatzeko**» jardueraren barruan sartzen dira. Oro har, larreen kudeaketa-aldaketak erreferentzia egiten die abeltzaintza-lurren praktika-sisteman gertatutako aldaketei, hain zuzen sortutako landarediaren eta aberen kopurua eta mota aldatzeko (adibidez, ongari mineralen ordez organikoak erabiltzea, txandakako artzaintza, etab.).

Horrelako proiektuetan bete beharreko **baldintzak** hauek dira:

- **Larre izaten jarraituko duen lurra:** xurgapen-proiektuak laborantza-praktikak aldatzea dakar, baina betiere larre-lur izanik (belar-soroak, larreak, sastrakak, bazkalekuak edo antzekoak), bai proiektua hasi aurretik, bai ondoren.
- **Iraunaldia \geq 10 urte:** xurgapen-proiektuaren sustatzaileak zehazten duen iraunaldian, konpromisoa hartzen du proiektuan definitutako laborantza-praktika berrien arabera kudeatzeko lurra, eta bermatzen du praktika horiekin denbora horretan zehar jarraituko duela.
- **Larrearen kudeaketa mota:** proiektuak kudeaketa-plan bat izan behar du, bermatuko duena, ezarritako iraunaldian gutxienez, kudeaketa-planean zehaztutako jardueren arrakasta. Kudeaketa-plan hau gai horretan eskuduna den agintaritzak baimendu behar du, eta, besteren artean, informazio hau eduki beharko du:
 - **Azaleraren kokapena:**
 - Katastroko edo SIGPACeko erreferentziak, proiektuaren xede diren lursail eta azpi-lursail guztiena (20 karakterez osatutako kode alfanumerikoa).
 - Kudeaketa-aldaketa izango duen lursailaren edo lursailen azalera osoa eta kudeaketa-aldaketa izango duen lursail bakoitzaren azalera.

- **Denbora-zehaztapena:** kudeaketa-aldaketaren hasiera-urtea.
- **Planifikatutako kudeaketaren eta aurreko kudeaketarekiko aldaketaren deskribapena:**
 - **Xurgapen-proiektua hasi ondorengo kudeaketa:** proiektuan egin beharreko jarduerak (ongarriak eta lur-medegarriak aplikatzeko irizpideak, larre-espezieei lotutako praktikak, berrereiteak, ureztatzea, artzaintza, etab.).
 - **Proiektuaren aurreko kudeaketa:** xurgapen-proiektua baino lehen egiten ziren jarduketak. Jarduketa horien deskribapenak 5 urtetik gorako aldia laburbildu behar du. Jarduketa horiek aurreko kanpainetako ustiapen-koadernoaren bidez laburbil daitezke.
 - **Lurraren aurreko erabileren deskribapena:** SIGPACeko edo katastroko lursail bakoitzean lurzorua proiektuaren aurretik zituen erabilerak deskribatuko dira, 20 urte atzera eginez.
 - Sortutako ingurumen-zerbitzuen deskribapena, halakorik balego, nahiz eta karbonoa finkatzearekin lotuta ez egon.
 - Titularrek **jarraipena egiteko konpromisoa**.

G. PROIEKTUAK LARRE BIHURTZEN DIREN LABORANTZA-LURRETAN

Tipologia honetako proiektuetan, lurraren erabilera-aldaketen kausaz laborantza-lurra larre bihurtzen dira eta karbono dioxido gehiago xurgatzen da (lurzoruko karbono organiko kantitatea handitzearen ondorioz). Horrelako proiektuak ezin dira MITECOren erregistroan inskribatu, eta Kyotoko Protokoloaren esparruan ere ez dira jasotzen.

Baldintza hauek betetzea eskatzen dute:

- **Larre-lur bihurtzea:** xurgapen-proiektuak bazkaleku, belar-soro, larre... berria ezartzea eskatzen du.
- **Aldez aurretik laborantza-lurra izatea:** xurgapen-proiektuaren aurreko 20 urteetan, gutxienez, proiektua kokatuko den azalera laborantza-lurra zen.
- **Iraunaldia \geq 10 urte:** xurgapen-proiektuaren sustatzaileak zehazten duen iraunaldian, konpromisoa hartzen du proiektuan definitutako erabilera berriaren eta laborantza-praktika berrien arabera kudeatzeko lurra, eta bermatzen du praktika horiekin denbora horretan zehar jarraituko duela.
- **Larre-lurraren kudeaketa mota:** proiektuak kudeaketa-plan bat izan behar du (agintaritza eskudunak baimendua), bermatuko duena, ezarritako iraunaldian gutxienez, kudeaketa-planean zehaztutako jardueren arrakasta. **Kudeaketa-planak** informazio hau jaso behar du, besteak beste:
 - **Azalaren kokapena:**
 - Katastroko edo SIGPACeko erreferentziak, proiektuaren lursailak eta azpi-lursailak adieraziz (20 karakterez osatutako kode alfanumerikoa). Proiektuak hainbat lursail hartzen baditu, horien guztien erreferentzia katastralak jaso behar dira.
 - Kudeaketa-aldaketa izango duen lursailaren edo lursailen azalera osoa eta kudeaketa-aldaketa izango duen lursail bakoitzaren azalera.
 - **Denbora-zehaztapena:** kudeaketa-aldaketaren hasiera-urtea.
 - Laborantza-lurren aurreko erabileraren eta kudeaketaren deskribapena, bai eta erabilera berrirako (larre-lurra) planifikatutako kudeaketarena ere:

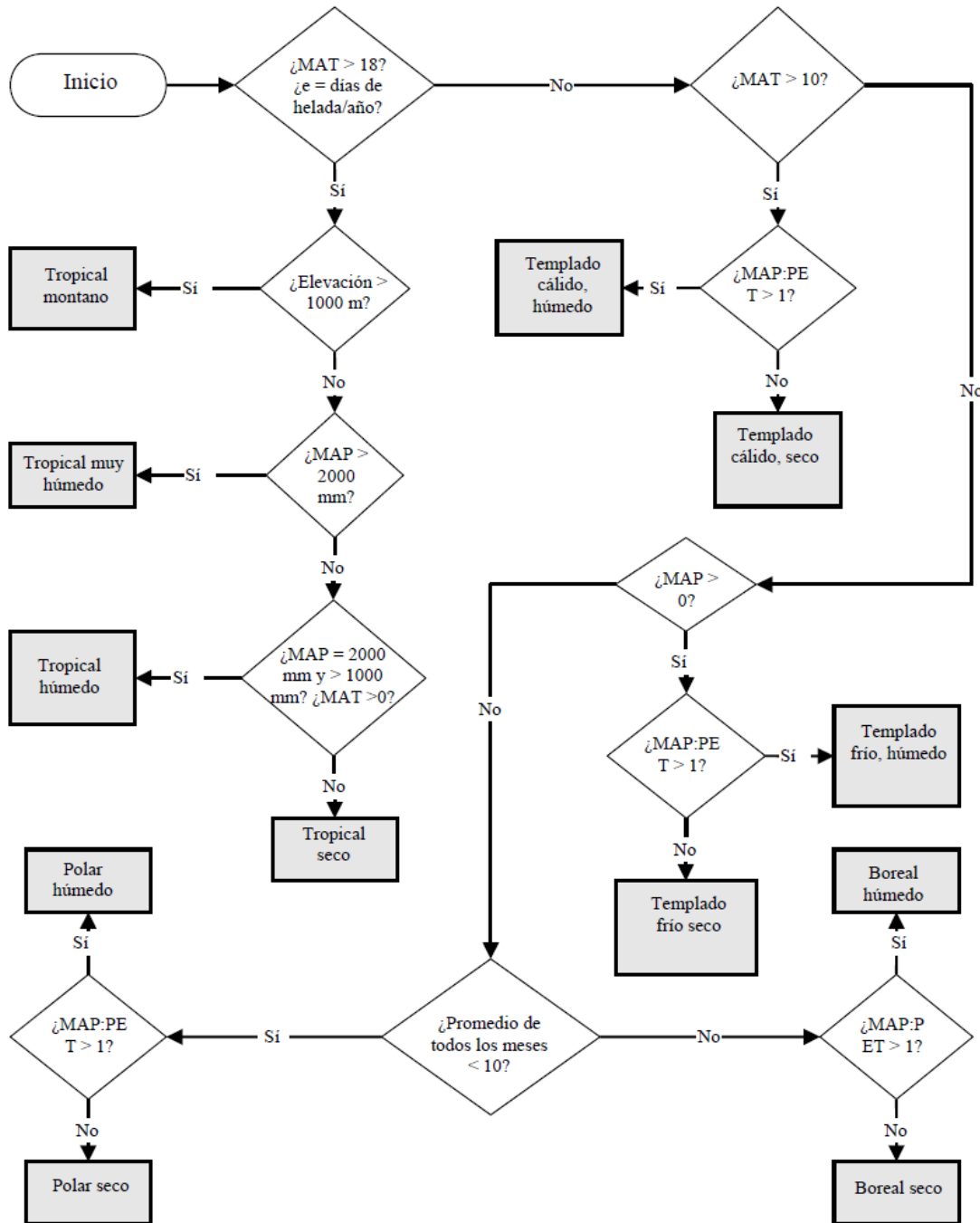
- **Xurgapen-proiektua hasi ondorengo kudeaketa:** proiektuan egin beharreko jarduerak (ongarriak eta lur-medegarriak aplikatzeko irizpideak, larre-espezieei lotutako praktikak, berrereiteak, ureztatzea, artzaintza, etab.).
- **Proiektuaren aurreko kudeaketa:** laborantza-lurrean xurgapen-proiektuaren aurretik egiten ziren jarduketaren deskribapena. Jarduketa horiek aurreko kanpainetako ustiapen-koadernoaren bidez laburbil daitezke (5 urte baino gehiagorako).
- **Lurraren aurreko erabileraren deskribapena, laborantza-lurra zenean:** SIGPACeko edo katastroko lursail bakoitzean lurzoruak proiektuaren aurretik izan duen erabilera historikoa deskribatuko da, 20 urte atzera eginez.

Gainera, deskribatutako proiektuaren bat xurgapen-proiektuak erregistratzeko ekimenetan inskribatu nahi izanez gero, proiektu horiek honako baldintza hauek bete beharko dituzte:

- **Gauzatutako proiektua abian jartzea:** proiektua abian jarri dela frogatu behar da. Oraindik gauzatu ez bada baina 2 urtetik beherako epean egingo bada, ezingo da inskribatu/atxiki, baina bai aurreinskripzioa/aurreatxikipena eskatu. Horrek erraztu egingo du aurrez inskribatutako proiektuek lagatutako xurgapenetan interesa izan dezaketen enpresekin harremanetan jartzea.
- **Xurgapen-proiektua 2013/01/01 ondoren hastea:** data hori Kyotoko Protokoloaren bigarren konpromiso-aldiaren abiapuntuaren data da.

II. ERANSKINA. EAE-KO UDALERRIEN ZONAKATZE KLIMATIKOA.

Kalkulagailua IPCCren gidaren sailkapen klimatikoan oinarritzen da (IPCC, 2006), eta honako hauetan funtsatzen da: elebazioan, tenperaturaren urteko batezbestekoan (MAT, ingeleseko *mean annual temperature* kontzeptutik), prezipitazioen urteko batezbestekoan (MAP, ingeleseko *mean annual precipitation* kontzeptutik), prezipitazioen urteko batezbestekoaren eta ebapotranspirazio potentzialaren arteko $-MAP/PET$, ingeleseko *mean annual precipitation to potential evapotranspiration ratio* kontzeptutik–batezbestekoan, eta izozteen intzidentzian (27). Irizpide horien arabera, EAeko udalerriak zona klimatikoka sailkatzen dira (1. taula, 2 eta 3).



27. irudia: Eskualde klimatikoak sailkatzeko eredu, besterik ezean (IPCC, 2006).

1. **taula:** ARABAko udalerrien zonakitze klimatikoak, IPCCren sailkapen-ereduaren arabera (IPCC, 2006). MAP: prezipitazioen urteko batez bestekoa (mm); ETP: ebapotranspirazioa (mm); MAT: tenperaturaren urteko batez bestekoa (°C). MAP/ETP: prezipitazioen eta ebapotranspirazioaren urteko batezbestekoaren arteko ratioa. Zona klimatikoa (ZK): ZK 1: epel beroa, lehorra; ZK 2: epel beroa, hezea. Udalerri bakoitzeko datu klimatikoak [MITECO \(SIFA\)ren Nekazaritzako Datuen Informazio Geografikoko Sistema](#)tik eskuratu ziren.

Udalerria	MAP	ETP	MAT	MAP/ETP	ZK	Udalerria	MAP	ETP	MAT	MAP/ETP	ZK
Dulantzi	834	661	11,20	1,26	2	Laudio	1090	675	12,20	1,61	2
Amurrio	1162	688	12,10	1,69	2	Arraia-Maetzu	895	650	10,90	1,38	2
Aramaio	1358	643	10,70	2,11	2	Moreda	456	733	13,10	0,62	1
Artziniega	1220	689	12,40	1,77	2	Navaridas	569	717	12,80	0,79	1
Armiñón	619	689	12,10	0,90	1	Okondo	1141	660	11,70	1,73	2
Arratzua-Ubarrundia	894	650	10,80	1,38	2	Oion	507	718	12,80	0,71	1
Asparrena	1092	629	10,20	1,74	2	Urizaharra	761	661	11,20	1,15	2
Aiara	1160	669	11,60	1,73	2	Erriberagoitia	761	662	11,20	1,15	2
Mañueta	526	714	12,80	0,74	1	Erriberabeitia	609	689	12,10	0,88	1
Barrundia	923	642	10,60	1,44	2	Añana	758	656	11,10	1,16	2
Berantevilla	626	686	12,00	0,91	1	Agurain	872	658	11,10	1,33	2
Bernedo	946	664	11,30	1,42	2	Samaniego	647	694	12,20	0,93	1
Kanpezu	797	667	11,40	1,19	2	Donemiliaga	988	638	10,50	1,55	2
Zigoitia	1081	628	10,20	1,72	2	Urkabustaiz	1201	657	10,80	1,83	2
Kripan	744	691	12,00	1,08	2	Gaubea	769	638	10,50	1,21	2
Kuartango	1041	643	10,50	1,62	2	Harana	972	641	10,60	1,52	2
Burgu	857	656	11,00	1,31	2	Villabuena	573	712	12,70	0,80	1
Eltziego	498	725	13,00	0,69	1	Legutio	1123	630	10,20	1,78	2
Elvillar	641	716	12,80	0,90	1	Gasteiz	850	659	11,10	1,29	2
Iruraiz-Gauna	842	658	11,10	1,28	2	Ekora	559	715	12,70	0,78	1
Bastida	567	681	11,80	0,83	1	Zalduondo	1041	631	10,20	1,65	2
Lagran	851	666	11,30	1,28	2	Zambrana	615	676	11,70	0,91	1
Guardia	586	712	12,70	0,82	1	Zuia	1191	626	10,20	1,90	2
Lantziego	549	724	13,00	0,76	1	Iruña Oka	800	667	11,40	1,20	2
Lapuebla de Labarca	452	732	13,20	0,62	1	Lantarón	629	673	11,60	0,93	1
Leza	667	701	12,30	0,95	1						

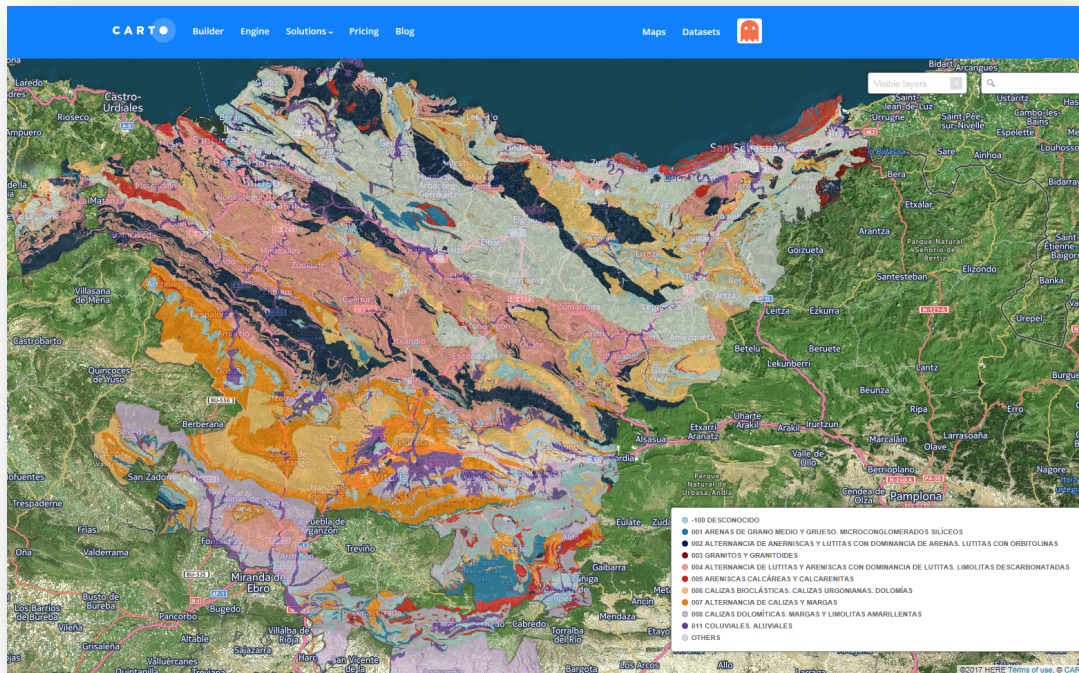
2. taula BIZKAIKO udalerrien zonakitze klimatikoa, IPCCren sailkapen-ereduaren arabera (IPCC, 2006). MAP: prezipitazioen urteko batez bestekoa (mm); ETP: ebatoptranspirazioa (mm); MAT: tenperaturaren urteko batez bestekoa (°C). MAP/ETP: prezipitazioen eta ebatoptranspirazioaren urteko batezbestekoaren arteko ratioa. Zona klimatikoa (ZK): ZK 1: epel beroa, lehorra; ZK 2: epel beroa, hezea. Udalerri bakoitzeko datu klimatikoak [MITECO \(SIFA\)ren Nekazaritzako Datuen Informazio Geografikoko Sistematik](#) eskuratu ziren.

Udalerrria	MAP	ETP	MAT	MAP/ETP	ZK	Udalerrria	MAP	ETP	MAT	MAP/ETP	ZK
Abadiño	1464	665	11,60	2,20	2	Lekeitio	1466	694	12	2,11	2
Abanto	1198	717	13,60	1,67	2	Mallabia	1545	670	11,90	2,31	2
Zornotza	1452	695	12,70	2,09	2	Mañaria	1462	673	11,80	2,17	2
Amoroto	1506	689	12,20	2,19	2	Markina-Xemein	1542	684	12,30	2,25	2
Arakaldo	1074	690	12,70	1,56	2	Jatabe	1526	687	12,40	2,22	2
Arantzazu	1363	709	13,10	1,92	2	Mendata	1585	676	12	2,34	2
Munitibar	1585	662	11,60	2,39	2	Mendexa	1459	695	12,20	2,10	2
Artzentales	1381	665	11,70	2,08	2	Meñaka	1527	681	12,10	2,24	2
Arrankudiaga	1066	676	12,30	1,58	2	Ugao	1060	701	13,10	1,51	2
Arrieta	1505	682	12,10	2,21	2	Morga	1447	690	12,50	2,10	2
Arrigorriaga	1046	693	12,90	1,51	2	Muxika	1520	682	12,20	2,23	2
Bakio	1553	684	11,90	2,27	2	Mundaka	1535	678	11,50	2,26	2
Barakaldo	1153	704	13,20	1,64	2	Mungia	1495	695	12,70	2,15	2
Barrika	1321	715	13,20	1,85	2	Aulesti	1570	668	11,70	2,35	2
Basauri	1077	714	13,60	1,51	2	Muskiz	1218	722	13,70	1,69	2
Berango	1251	720	13,60	1,74	2	Otxandio	1375	616	9,80	2,23	2
Bermeo	1541	675	11,40	2,28	2	Ondarroa	1464	696	12,40	2,10	2
Berriatua	1477	699	12,50	2,11	2	Orduña	1172	682	11,60	1,72	2
Berriz	1537	666	11,70	2,31	2	Orozko	1207	670	11,70	1,80	2
Bilbo	1122	710	13,40	1,58	2	Sukarrieta	1530	682	11,60	2,24	2
Busturia	1531	681	11,80	2,25	2	Plentzia	1375	710	13,10	1,94	2
Karrantza Harana	1317	668	11,80	1,97	2	Portugalete	1193	723	13,80	1,65	2
Artea	1358	703	12,80	1,93	2	Errigoiti	1502	681	12	2,21	2
Zeanuri	1358	658	11,30	2,06	2	Trapagaran	1186	702	13,10	1,69	2
Zeberio	1186	697	12,80	1,70	2	Lezama	1283	712	13,50	1,80	2
Dima	1425	668	11,60	2,13	2	Santurtzi	1190	721	13,70	1,65	2
Durango	1490	694	12,50	2,15	2	Ortuella	1201	707	13,30	1,70	2
Ea	1499	687	11,70	2,18	2	Sestoa	1192	726	13,90	1,64	2
Etxebarri	1128	711	13,50	1,59	2	Sopela	1271	719	13,40	1,77	2
Etxebarría	1531	697	12,80	2,20	2	Sopuerta	1347	692	12,70	1,95	2
Elantxobe	1505	677	11,20	2,22	2	Turtzioz	1425	682	12,50	2,09	2
Elorrio	1500	688	12,40	2,18	2	Ubide	1332	625	10,10	2,13	2
Ereño	1533	664	11,30	2,31	2	Urduliz	1326	713	13,30	1,86	2
Ermua	1530	686	12,30	2,23	2	Balmaseda	1316	694	12,50	1,90	2
Fruiz	1446	704	13	2,05	2	Atxondo	1478	679	12	2,18	2
Galdakao	1190	703	13,20	1,69	2	Bedia	1227	696	13	1,76	2
Galdames	1252	685	12,50	1,83	2	Areatza	1357	686	12,20	1,98	2
Gamiz-Fika	1412	707	13,20	2,00	2	Igorre	1357	704	13	1,93	2
Garai	1526	680	12,20	2,24	2	Zaldibar	1539	681	12,20	2,26	2
Gatika	1437	705	13,20	2,04	2	Zalla	1279	713	13,30	1,79	2
Gautegiz Arteaga	1530	679	11,70	2,25	2	Zaratamo	1066	702	13,20	1,52	2
Gordexola	1187	670	11,90	1,77	2	Derio	1335	718	13,60	1,86	2
Gorliz	1392	704	12,70	1,98	2	Erandio	1235	722	13,70	1,71	2
Getxo	1215	726	13,70	1,67	2	Loiu	1286	719	13,70	1,79	2
Gueñes	1177	674	12,10	1,75	2	Sondika	1201	726	13,90	1,65	2
Gernika-Lumo	1528	687	12,30	2,22	2	Zamudio	1276	722	13,80	1,77	2
Gizaburuaga	1523	676	11,70	2,25	2	Forua	1531	685	12,10	2,24	2
Ibarrangelu	1515	680	11,50	2,23	2	Kortezubi	1564	675	11,80	2,32	2
Ispaster	1495	681	11,70	2,20	2	Murueta	1531	690	12,10	2,22	2
Izurtza	1486	695	12,60	2,14	2	Nabarniz	1555	656	11,20	2,37	2
Lanestosa	1526	661	11,70	2,31	2	Iurreta	1516	690	12,40	2,20	2
Larrabetzu	1357	699	13	1,94	2	Ajangiz	1554	690	12,40	2,25	2
Laukiz	1356	711	13,40	1,91	2	Alonsotegi	1095	677	12,40	1,62	2
Leioa	1217	725	13,80	1,68	2	Zierbana	1162	729	13,88	1,59	2
Lemoa	1355	701	13	1,93	2	Arratzu	1570	674	11,80	2,33	2
Lemoiz	1458	697	12,50	2,09	2	Ziortza-Bolibar	1570	670	11,86	2,34	2

3. taula: GIPIZKOAKO udalerrien zonakatze klimatikoa, IPCCren sailkapen-ereduaren arabera (IPCC, 2006). MAP: prezipitazioen urteko batezbestekoa (mm); ETP: ebapotranspirazioa (mm); MAT: tenperaturaren urteko batezbestekoa (°C). MAP/ETP: prezipitazioen eta ebapotranspirazioaren urteko batezbestekoaren arteko ratioa. Zona klimatikoa (ZK): ZK 1: epel beroa, lehorra; ZK 2: epel beroa, hezea. Udalerri bakoitzeko datu klimatikoak [MITECO \(SIFA\)ren Nekazaritzako Datuen Informazio Geografikoko Sistematik](#) eskuratu ziren.

Udalerria	MAP	ETP	MAT	MAP/ETP	ZK	Udalerria	MAP	ETP	MAT	MAP/ETP	ZK
Abaltzisketa	1473	699	12,90	2,11	2	Irun	1846	715	13,40	2,58	2
Aduna	1577	732	13,90	2,15	2	Irura	1597	721	13,50	2,21	2
Aizarnazabal	1354	731	13,60	1,85	2	Itsasondo	1405	696	12,70	2,02	2
Albiztur	1426	691	12,50	2,06	2	Larraul	1423	712	13,10	2,00	2
Alegia	1508	719	13,40	2,10	2	Lazkao	1437	693	12,70	2,07	2
Alkiza	1454	703	12,90	2,07	2	Leaburu	1661	713	13,40	2,33	2
Altzo	1584	709	13,20	2,23	2	Legazpi	1492	674	11,80	2,21	2
Amezketeta	1520	699	12,80	2,17	2	Legorreta	1425	721	13,50	1,98	2
Andoain	1695	733	13,90	2,31	2	Lezo	1711	715	13,40	2,39	2
Anoeta	1558	725	13,60	2,15	2	Lizartza	1693	716	13,50	2,36	2
Antzuola	1421	705	12,90	2,02	2	Arrasate	1368	710	13	1,93	2
Arama	1414	725	13,60	1,95	2	Mutriku	1451	700	12,60	2,07	2
Aretxabaleta	1254	686	12,10	1,83	2	Mutiloa	1447	706	13	2,05	2
Asteasu	1441	720	13,40	2,00	2	Olaberria	1423	707	13,20	2,01	2
Ataun	1461	670	11,90	2,18	2	Oñati	1426	672	11,70	2,12	2
Aia	1370	720	13,40	1,90	2	Orexa	1769	703	13,10	2,52	2
Azkoitia	1405	707	12,90	1,99	2	Orio	1396	720	13,50	1,94	2
Azpeitia	1384	716	13,20	1,93	2	Ormaiztegi	1423	715	13,30	1,99	2
Beasain	1402	703	12,90	1,99	2	Oiartzun	2078	687	12,50	3,02	2
Beizama	1391	705	12,90	1,97	2	Pasaia	1610	711	13,20	2,26	2
Belauntza	1711	716	13,40	2,39	2	Soraluze	1471	708	13,10	2,08	2
Berastegi	1926	691	12,70	2,79	2	Errezil	1370	700	12,70	1,96	2
Berrobi	1726	710	13,20	2,43	2	Errenteria	1982	696	12,80	2,85	2
Bidegoian	1399	688	12,30	2,03	2	Leintz Gatzaga	1193	647	10,60	1,84	2
Zegama	1517	662	11,30	2,29	2	Donostia	1640	709	13,20	2,31	2
Zerain	1488	686	12,30	2,17	2	Segura	1472	692	12,50	2,13	2
Zestoa	1360	724	13,40	1,88	2	Tolosa	1544	709	13,10	2,18	2
Zizurkil	1501	723	13,60	2,08	2	Urnieta	1796	723	13,70	2,48	2
Deba	1397	712	13	1,96	2	Usurbil	1509	727	13,80	2,08	2
Eibar	1520	694	12,60	2,19	2	Bergara	1450	710	13,10	2,04	2
Elduain	1893	697	12,90	2,72	2	Villabona-Amasa	1691	717	13,40	2,36	2
Elgoibar	1462	710	13,10	2,06	2	Ordizia	1404	706	13	1,99	2
Elgeta	1522	679	12,10	2,24	2	Urretxu	1412	703	12,80	2,01	2
Eskoriatza	1210	664	11,30	1,82	2	Zaldibia	1454	698	12,90	2,08	2
Ezkio-Itsaso	1407	701	12,80	2,01	2	Zarautz	1337	732	13,70	1,83	2
Hondarribia	1573	719	13,40	2,19	2	Zumarraga	1408	696	12,60	2,02	2
Gaintza	1446	711	13,20	2,03	2	Zumaia	1359	732	13,60	1,86	2
Gabiria	1434	703	12,80	2,04	2	Mendaro	1445	707	13	2,04	2
Getaria	1346	726	13,30	1,85	2	Lasarte-Oria	1665	742	14,30	2,24	2
Hernani	1857	715	13,40	2,60	2	Astigarraga	1838	706	13,10	2,60	2
Hernialde	1489	696	12,70	2,14	2	Baliarrain	1438	709	13,10	2,03	2
Ibarra	1635	707	13,10	2,31	2	Orendain	1485	718	13,40	2,07	2
Idiazabal	1452	682	12,10	2,13	2	Altzaga	1426	707	13,10	2,02	2
Ikaztegieta	1481	723	13,60	2,05	2	Gatzelu	1756	695	12,80	2,53	2

III. ERANSKINA: TRESNAN TXERTATUTAKO MAPA LITOLOGIKO SINPLIFIKATUA. TALDE LITOLOGIKOAK



28. irudia: Tresneta txertatutako talde litologikoak: Ale ertain eta larriko hondarrak; kareharriko hareharriak eta kalkarenitak - kareharri dolomitikoak; tuparriak eta lohiharri horixkak; harea nagusi den hareharri eta lutiten txandakatzea; kolubialak - alubialak; lutitak nagusi diren lutita eta hareharrien txandakatzea; arroka bolkanikoak eta igneoak; kareharri eta tuparri grisak - ofitak; tuparrien eta kareharrien txandakatzea - arbelak eta graubakak; kareharri bioklastikoak - kareharri urgondarrak - dolomiak. Sartzeko loturak: (1) <https://goo.gl/pELHBB>, (2) <https://goo.gl/AXvvyY>

Lursailaren bilaketa errazteko, nabigatzaileak bilatzaile bat du udalerrira. Erabiltzaileak gaiaren arabera geruzak agerraraz edo ezkuta ditzake, aztergai den lursaila modu arinagoan bistaratu ahal izateko. Behin lursailan kokatuta, ageriko geruza gaitu eta talde litologikora sartzen da.



29. irudia: Kalkulagailuan ezarritako kartografia erraz eta azkar erabiltzeko aholkuak. Lursailaren bilaketa errazteko, nabigatzaileak udalerrri-bilatzaile bat du, eta agerian den geruza erakutsi edo ezkutatu daiteke (talde litologikoa).

IV. ERANSKINA: EGUNGO LURZORUKO KARBONO ORGANIKOAREN KALKULUA (SOC_A) LURZORUAREN ANALISITIK ABIATUTA

Proiektua hasi aurretik lurzuaren itxurazko dentsitatea eta lehenengo 30 cm-ko sakonerako karbono organikoaren edukia zehaztu ondoren, egungo (hasierako) lurzuaren karbono organikoa honako ekuazio honen bidez kalkulatzen da:

$$SOC_A = CO \times ID \times 0,3 \times 100$$

1. ekuazioa,

non:

SOC_A = lurzoruko karbono organikoa lurzuaren lehenengo 30 cm-etan (t C/ha).

CO = lurzoruko karbono organikoa (portzentajea: %).

ID = itxurazko dentsitatea (g/cm³ edo t/m³).

0,3 = lurzuaren lehenengo 30 cm-ko sakoneran (metroetan: m).

Itxurazko dentsitatea zehazteko, elementu larriak deskontatuko dira.

V. ERANSKINA. KARBONO DIOXIDOAREN GUZTIZKO XURGAPENA: LURZORUA ETA BIOMASA

Lurraren erabilera- eta kudeaketa-aldaketen ondoriozko karbono-xurgapen osoa; funtsean, lurzoruan eta biomasan gertatzen den xurgapenaren/emisioaren batura gisa kalkulatzen da tresnan:

$$CSV = SOC + CVEG$$

2. ekuazioa,

non:

CSV = lurraren erabilerrari lotutako azalera-unitate bakoitzeko karbono-erreserba, lurzorua zein landaredia barne (karbono tonak hektareako: t C/ha). Lursailen karbono-erreserba lortzeko, horien azalerarekin (hektareetan) biderkatu behar da CSV.

SOC = lurzoruko karbono organikoa (t C/ha).

CVEG = aireko landarediko karbonoa (t C/ha).

SOCak eta CVEGak «A» edo «F» azpi-indizeak hartzen dituzte (SOC_A , SOC_F , $CVEG_A$, $CVEG_F$) honen arabera: *egungo* balioak diren (A), hau da, proiektuaren hasierakoak edo *etorkizuneko* balioak diren (B), hau da, proiektuaren iraunaldiren bukaerakoak.

Tresnan karbono-balantze bat egiten da, guztizko karbono-erreserbaren kalkulua kenketa honen bidez eginez: iraunaldiren bukaeran atzemandako xurgapenen/emisioen eta egungo xurgapenen/emisioen –hau da, proiektua hasi aurretik zeudenen– artekoa.

$$CSV_{F-A} = (SOC + CVEG)_F - (SOC + CVEG)_A$$

3. ekuazioa,

non:

CSV_{F-A} = lurraren erabilerrari lotutako azalera-unitate bakoitzeko karbono-erreserba, lurzorua zein landaredia barne (karbono tonak hektareako: t C/ha). Lursailen karbono-erreserba lortzeko, horien azalerarekin (hektareetan) biderkatu behar da **CSV_{F-A}**.

(SOC + CVEG)_F = lurzoruko eta aireko landarediko karbono organikoaren batura, proiektuaren iraunaldiaren amaieran; *etorkizuneko* (t C/ha).

(SOC + CVEG)_A = lurzoruko eta aireko landarediko karbono organikoaren batura, proiektuaren iraunaldiaren aurretik; *egungoa* (t C/ha).

Tresnak egungo biomasan (proiektua hasi aurretik) dagoen karbonoa kalkulatu ($CVEG_A$) eta erabiltzaileari aurkezten badio ere, datu horrek balio informatibo hutsa du, oro har ez baita kontuan hartzen proiektuaren xurgapenak kontabilizatzeko, hau da, $CVEG_A = 0$ dela onartzen baita. Beraz, 3. ekuazioa, honela geratzen da:

$$CSV_{F-A} = (SOC + CVEG)_F - SOC_A$$

4. ekuazioa

Aldiz, lurraren hasierako erabilera basoa denean eta zura erauzten denean, betiere zura 30 urtetik gorako bizitza baliagarria duten produktuak fabrikatzeko erabiltzen bada (HWP_A – *Harvested Wood Products* proiektuaren hasieran), $CVEG_A$ kontabilizatu egingo da, baina proiektuaren bidez lortutako xurgapenen zati gisa, **5. ekuazioa**, bidez:

Baldin eta $CVEG_A$ 30 urtetik gorako bizitza baliagarria duten zurezko produktuak egiteko erabiltzen bada:

$$CSV_{F-A} = (SOC + CVEG)_F + CVEG_A - SOC_A$$

5. ekuazioa,

non:

$CVEG_A$ = HWP_A , hau da, 30 urtetik gorako bizitza baliagarria duten zurezko produktuak fabrikatzetik datorren karbonoa (*Harvested Wood Products*) (t C/ha). HWP t C/ha-ra bihurtzeko, **7. ekuazioa**, erabiltzen da.

Karbono-xurgapena (C moduan) karbono dioxido bihurtzeko (CO_2), karbonoaren masa atomikoa (12) eta CO_2 -ren masa molekularra (44) hartu behar dira kontuan: $44 \text{ t } CO_2 / 12 \text{ t C} = 3,667 \text{ t } CO_2 / \text{t C}$.

VI. ERANSKINA. BASO-LURRAK: LURZORUKO EGUNGO KARBONOAREN (SOC_A) GALERAK, BASO-APROBETXAMENDU MOTA EZBERDINEI LOTUAK

Baso-lurren kasuan, kalkulu-tresnak lurzoruko egungo (hots, proiektua hasi aurreko) karbono organikoa (SOC_A) zuzentzen du, onartuz karbono-galera desberdinak gerta daitezkeela zura erazteko moduaren arabera. Jarraian, lurzoruko karbono-izakinak zuzentzeko ekuazioa aurkezten da, aurreikusitako aprobetxamendu motaren arabera:

$$SOC_{A \text{ Corr}} = SOC_A \times \text{Factor}_{\text{aprovechamiento}}$$

6. ekuazioa,

non:

SOC_{A Corr} = lurzoruko egungo karbono organikoa, proiektua hasi aurrekoa, zuzendua (t C/ha).

SOC_A = lurzoruko egungo karbono organikoa, kudeaketa bihurtu edo aldatu aurrekoa, inolako zuzenketarik gabe (t C/ha).

Factor_{aprovechamiento} = zuzenketa-faktore adimentsionala, erabilitako baso-aprobetxamenduko metodoaren arabera (ikus 4).

4. taula: Lurzoruko karbonoari aplikatutako aprobetxamendu-faktoreak, baso-aprobetxamendu moten arabera.

Talde litologikoak	Factor _{aprovechamiento}	Talde litologikoak	Factor _{aprovechamiento}
Eskuzko kable bidez aterata	1	Eskuzko skidder bidez aterata	0,94
Atzerako hondeamakina bidez aterata	0,94	Skidder-atzerako hondeamakina bidez aterata	0,9
Bulldozer bidez aterata	0,71	Skidder-bulldozer bidez aterata	0,65

Kalkuluetan hau onartzen da: xurgapen-proiektuan lurzoruko karbono organikoaren gehikuntza gertatzen denean, hori SOC_F-ren (iraunaldia amaitzean lurzoruan dagoen karbono organikoa) eta SOC_A-ren (proiektua hasi aurreko uneko karbonoa) arteko aldearen berdina dela, egindako kudeaketa motak eragindako karbono-galerak deskontatuta; hau da, lurzoruko xurgapenetatik, SOC_A-ren eta SOC_{A Corr}-en arteko aldea deskontatzen da.

VII. ERANSKINA. BASO-LURRAK: KARBONO ORGANIKOA LURZORUAN, AMAIERAN (SOC_F). TALDE LITOLÓGIKOEI LOTUTAKO KARBONO-IZAKINAK LURZORUAN

Kalkulagailuak onartzen du lurreko karbonoaren (SOC) gehikuntza edo gutxitzea lineala dela proiektua hasi aurreko unearen (SOC_A) eta iraunaldi-amaieraren (SOC_F) artean. Lurzoruko hasierako karbonoaren (edo egungoaren) kalkulua lurzoruaren laginketa eta analititik abiatuta egiten da **(1. ekuazioa)**.

Lurzoruko amaierako (edo etorkizuneko) karbonoa zenbatesteko, baso-lurren kasuan onartzen da lurzoru bakoitzak, talde litologikoaren arabera, gero eta karbono gehiago finkatzen duela, 100 urteren buruan oreka lortu arte. Lurzoruko karbono organikoaren erreserba, 100 urteren buruan, onartzen da talde litologiko bakoitzean aztertutako baso-lurzoruen emaitzen 97,5 pertzentilaren balioaren berdina dela (NEIKER, 2014) **(5)**.

5. taula: Karbono organikoaren erreserba lurzoruaren lehen 30 cm-etan (t C/ha), talde litologikoaren arabera.

Talde litologikoak	SOC, t C/ha
1-Ale ertain eta larriko hondarrak	123,84
5-Hareharri kareduna eta kalkarenita. Kaliza dolomitikoak	132,43
8-Tuparri eta lohiharri horiztak	198,22
2-Hareharrien eta lutiten txandakatzea, harearen nagusitasunarekin	143,77
11-Kolubialak. Alubialak	165,37
4-Hareharrien eta lutiten txandakatzea, lutiten nagusitasunarekin	145,49
10-Arroka bolkanikoak eta igneoak	191,14
7-Kareharriak eta tuparriak tartekatua. Tuparri grisak. Ofitak	154,25
9-Tuparriak eta kareharriak tartekatua. Arbelak eta graubakak	151,01
6-Kareharri bioklastikoak. Kareharri urgondarrak. Dolomiak	151,65

VIII: BASO-LURRAK: ENBOR-ZURAREN ERALDAKETA AIREKO BIOMASAN FINKATUTAKO KARBONOAN (C_{VEGA})

Baso-lurren kasuan, proiektua hasi aurreko enbor-biomasa (m³/ha), erabiltzaileak sartzen duena, aireko biomasa bihurtzen da (t C/ha) ekuazio honen bidez (IPCC, 2006ko ²³**2.8 ekuazioan** oinarrituta):

$$C_{VEGA} = V \times D \times BEFs \times CF \quad \text{7. ekuazioa,}$$

non:

C_{VEG} = egungo aireko landarediko karbonoa, proiektua hasi aurretik (t C/ha).

V = sustrai- edo enbor-izakinen bolumena, proiektua hasi aurretik (m³/ha).

D = zuraren dentsitatea (enbor-biomasa tona/enbor-m³).

BEFs = biomasaren hedatze-faktorea (aireko biomasa lehor tona/tona enbor-biomasa).

CF = aireko biomasako materia lehorreko karbono frakzioa (t C/t materia lehor).

6. taula: Enbor-izakinak biomasaren finkatutako karbono bihurtzeko erabilitako datuak. Iturria: NEIKER, 2014.

Espezie-taldea	D	BEFs	CF
	Dentsitatea (t ML/m ³)	Hedatze-faktorea (aireko biomasa tona/tona enbor)	C frakzioa (t C/MS)
<i>Pinus nigra</i>	0,40	1,50	0,25
<i>Pinus radiata</i>	0,38	1,20	0,25
<i>Pinus sylvestris</i>	0,42	1,40	0,27
<i>Pinus halepensis</i>	0,40	1,40	0,30
<i>Quercus ilex</i>	0,58	1,60	0,37
<i>Fagus sylvatica</i>	0,58	1,40	0,18
<i>Quercus robur</i>	0,58	1,50	0,28
<i>Eucalyptus spp.</i>	0,58	1,40	0,28
<i>Quercus faginea</i>	0,58	1,50	0,28

ML = materia lehorra

7. taula: Espezieen taldekatzea, 6 zehaztutako balioak esleitzeko. Iturria: NEIKER, 2014.

Taldekatzea	Sartzen diren espezieak
<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus nigra</i> , <i>Picea sp.</i> , <i>Pseudotsuga menziesii</i> , <i>Larix sp.</i> , <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> , beste taldeetan sartu gabeko koniferoak
<i>Pinus radiata</i>	<i>Pinus radiata</i> , <i>Pinus pinaster</i>
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Quercus ilex</i>	<i>Quercus ilex</i> , <i>Quercus pyrenaica</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Fagus sylvatica</i>
<i>Eucalyptus spp.</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> , <i>Eucalyptus nitens</i> , beste <i>Eucalyptus</i> ak
<i>Quercus faginea</i>	<i>Quercus faginea</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Quercus robur</i> , <i>Quercus pubescens</i> , <i>Quercus rubra</i> , <i>Salix sp.</i> , <i>Alnus sp.</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , Urbazterreko espezieak, <i>Platanus sp.</i> , <i>Populus sp.</i> , <i>Castanea sp.</i> , <i>Betula sp.</i> , <i>Fraxinus sp.</i> , Baso mistoa (itsaslabarrekua eta atlantikoa), hostozabalen landaketa (beste talde batzuetan sartzen ez diren hostozabalak)

²³ IPCC, 2006ko 4. liburukiaren 2. kapitulua.

IX. ERANSKINA. BASO-LURRAK: BASO-ESPEZIEEN XURGAPEN-FAKTOREAK (CVEGF)

8. taula, espezieen arabera eta 20, 25, 30, 35 eta 40 urteko landareentzat kalkulaturako banakako xurgapenen datuak aurkezten dira, bai eta informazio hori zein iturritatik lortu den ere. Taula hori Nekazaritza eta Arrantza, Elikadura eta Ingurumen Ministerioaren «Espainiako baso-espezieen CO₂ *ex ante* xurgapenen kalkulagailu»tik hartu da, horren 2018ko urtarrileko 4. bertsioan²⁴ (MITECO, 2018). Behin betiko zerrendatik espezie hauek kendu dira: *Akazia spp.* eta *Ailanthus altissima*. *Eucalyptus nitens* espeziea gehitu da, *Eucalyptus globulus*-ekin asimilatuz.

8. taula: Espainiako baso-espezieen xurgapen-faktoreak. Zenbait denbora-jomugatarako (20, 25, 30, 35 eta 40 urte) zenbatetsitako xurgapenak (t CO₂/oin). Iturria: MITECOren kalkulagailua, 2018ko urtarrila, 4. bertsioa.

Espeziea	Zenbatetsitako xurgapenak (t CO ₂ /oin)					Iturria
	20	25	30	35	40	
<i>Abies alba</i>	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	(1)
<i>Abies pinsapo</i>	0,22	0,27	0,33	0,38	0,44	(1)
<i>Acer spp.</i>	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	(2)
<i>Alnus spp.</i>	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	(2)
<i>Amelanchier ovalis</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilatzea: <i>Crataegus spp.</i>
<i>Arbutus unedo</i>	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	(2)
<i>Betula spp.</i>	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	(2)
<i>Carpinus betulus</i>	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	Berdintzea: <i>Betula spp.</i>
<i>Castanea sativa</i>	0,12	0,16	0,19	0,22	0,25	(2)
<i>Ceratonia siliqua</i>	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	(2)
<i>Cedrus atlántica</i>	0,35	0,63	1,30	2,88	3,40	Berdintzea: <i>Pseudotsuga menziesii</i>
<i>Celtis australis</i>	0,29	0,72	1,01	1,44	1,90	Asimilatzea: <i>Populus nigra</i>
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	(2)
<i>Cornus sanguinea</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilatzea: <i>Crataegus spp.</i>
<i>Corylus avellana</i>	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	(2)
<i>Crataegus spp.</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	(2)
<i>Cupressus arizonica</i>	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	Asimilatzea: <i>Pinus sylvestris</i>
<i>Cupressus macrocarpa</i>	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	Asimilatzea: <i>Pinus sylvestris</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	Asimilatzea: <i>Pinus sylvestris</i>
<i>Erica arborea</i> (Kanariak)	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	(2)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0,40	1,00	1,57	2,23	3,53	(2)
<i>Eucalyptus globulus</i>	0,57	1,39	2,04	3,00	4,87	(2)
<i>Eucalyptus nitens</i>	0,57	1,39	2,04	3,00	4,87	(2)
<i>Fagus sylvatica</i>	0,00	0,02	0,03	0,07	0,23	(3)
<i>Fraxinus spp.</i>	0,09	0,11	0,18	0,29	0,33	(2)
<i>Ilex aquifolium</i>	0,03	0,04	0,05	0,08	0,10	(2)
<i>Ilex canariensis</i>	0,04	0,04	0,05	0,12	0,14	(2)
<i>Juglans regia</i>	0,12	0,16	0,19	0,22	0,25	Asimilatzea: <i>Castanea sativa</i>
<i>Juniperus oxycedrus, J. communis</i>	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	(1)
<i>Juniperus phoenicea</i>	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	(1)
<i>Juniperus thurifera</i>	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	(1)
<i>Larix spp.</i>	0,34	0,43	0,52	0,60	0,69	(4)
<i>Laurus azorica</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilatzea: <i>Crataegus spp.</i>
<i>Laurus nobilis</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilatzea: <i>Crataegus spp.</i>
<i>Malus sylvestris</i>	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	Asimilatzea: <i>Crataegus spp.</i>
<i>Myrica faya</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilatzea: <i>Crataegus spp.</i>

(1) 3. Baso Inbentario Nazionaleko 201. taula eta *Las Coníferas en el primer Inventario Forestal Nacional* argitalpenaren 2. eranskina.

(2) 3. Baso Inbentario Nazionaleko 201. taula eta *Las Frondosas en el primer Inventario Forestal Nacional* argitalpenaren 2. eranskina.

(3) MADRIGAL COLLAZO, J. G. et al. (1999). *Tablas de producción para los montes españoles* Madril: Fundación Conde del Valle de Salazar.

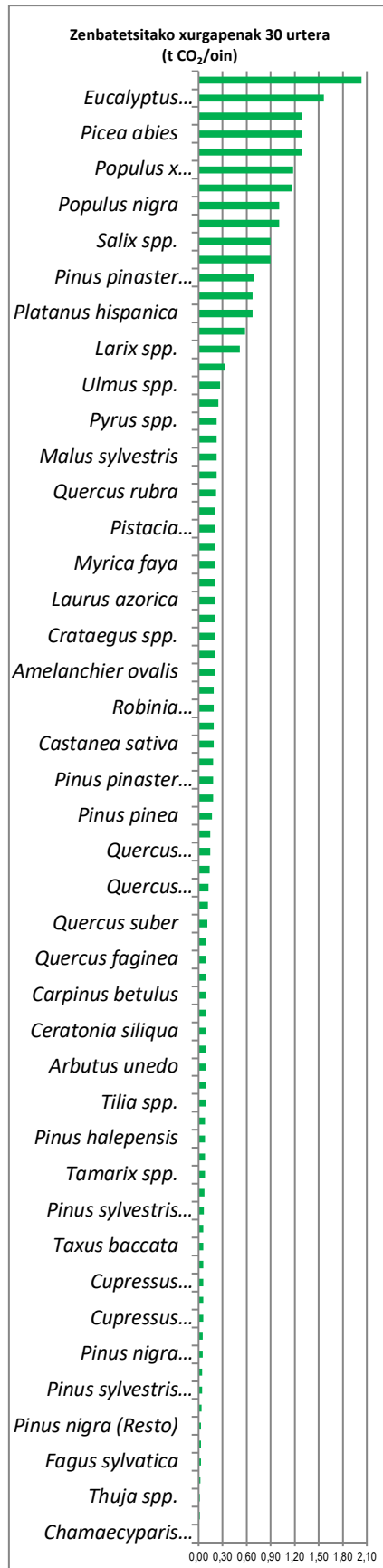
(4) 3. Baso Inbentario Nazionaleko 201. taula eta Espainiako berotegi-efektuko gasen emisioen txostena, 1990-2012.

8. taula (jarraipena): Espainiako baso-espezieen xurgapen-faktoreak. Zenbait denbora-jomugatarako (20, 25, 30, 35 eta 40 urte) zenbatetsitako xurgapenak (t CO₂/oin).

²⁴ <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx>

Espeziea	Zenbatetsitako xurgapenak (t CO ₂ /oin)					Iturria
	20	25	30	35	40	
<i>Myrtus communis</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilatzea: <i>Crataegus spp.</i>
<i>Olea europaea</i>	0,04	0,05	0,08	0,10	0,11	(2)
<i>Phillyrea latifolia</i>	0,03	0,03	0,09	0,17	0,20	(2)
<i>Phoenix spp.</i>	0,31	0,57	0,90	1,24	1,37	Asimilatzea: <i>Salix spp.</i>
<i>Picea abies</i>	0,35	0,63	1,30	2,88	3,40	Asimilatzea: <i>Pseudotsuga menziesii</i>
<i>Pinus canariensis</i>	0,03	0,07	0,14	0,16	0,18	(1)
<i>Pinus halepensis</i>	0,03	0,04	0,08	0,14	0,16	(1)
<i>Pinus nigra</i> (Iberiar sistema)	0,03	0,04	0,05	0,11	0,13	(3)
<i>Pinus nigra</i> (gainerakoak)	0,03	0,03	0,08	0,09	0,11	(1)
<i>Pinus pinaster ssp. atlantica</i> Iparraldeko barnealdea	0,23	0,41	0,58	0,74	0,91	(3)
<i>Pinus pinaster ssp. atlantica</i> Iparraldeko kostaldea	0,33	0,54	0,69	0,81	0,92	(3)
<i>Pinus pinaster ssp. mesogeensis</i> Erdialdeko sistema	0,12	0,15	0,18	0,26	0,36	(3)
<i>Pinus pinaster</i> (gainerakoak)	0,02	0,03	0,03	0,08	0,09	(1)
<i>Pinus pinea</i>	0,06	0,10	0,17	0,20	0,29	(1)
<i>Pinus radiata</i>	0,46	0,79	1,17	1,56	1,78	(3)
<i>Pinus sylvestris</i> Erdialdeko	0,02	0,05	0,06	0,15	0,17	(3)
<i>Pinus sylvestris</i> Iberiar sistema	0,03	0,04	0,05	0,09	0,11	(3)
<i>Pinus sylvestris</i> Pirinioak	0,04	0,05	0,07	0,11	0,17	(3)
<i>Pinus sylvestris</i> (gainerakoak)	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	(1)
<i>Pinus uncinata</i>	0,04	0,05	0,09	0,11	0,12	(1)
<i>Pistacia terebinthus</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilatzea: <i>Crataegus spp.</i>
<i>Platanus hispanica</i>	0,21	0,46	0,67	0,92	1,26	Asimilatzea: <i>Populus alba</i>
<i>Populus alba</i>	0,21	0,46	0,67	0,92	1,26	(2)
<i>Populus nigra</i>	0,29	0,72	1,01	1,44	1,90	(2)
<i>Populus x canadensis</i>	0,34	0,81	1,18	1,55	2,02	(2)
<i>Prunus spp.</i>	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	Asimilatzea: <i>Acer</i>
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0,35	0,63	1,30	2,88	3,40	(1)
<i>Pyrus spp.</i>	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	Asimilatzea: <i>Prunus spp.</i>
<i>Quercus canariensis</i>	0,05	0,06	0,13	0,15	0,17	(2)
<i>Quercus faginea</i>	0,04	0,05	0,10	0,11	0,13	(2)
<i>Quercus ilex</i>	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	(4)
<i>Quercus petraea</i>	0,06	0,07	0,18	0,21	0,24	(2)
<i>Quercus pubescens</i>	0,07	0,12	0,15	0,23	0,26	(2)
<i>Quercus pyrenaica</i>	0,05	0,07	0,15	0,17	0,20	(2)
<i>Quercus robur</i>	0,07	0,16	0,19	0,22	0,34	(2)
<i>Quercus rubra</i>	0,07	0,18	0,22	0,35	0,40	(2)
<i>Quercus suber</i>	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	(4)
<i>Rhamnus alaternus</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilatzea: <i>Crataegus spp.</i>
<i>Robinia pseudacacia</i>	0,06	0,16	0,19	0,34	0,39	(2)
<i>Salix spp.</i>	0,31	0,57	0,90	1,24	1,37	(2)
<i>Sorbus spp.</i>	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33	(2)
<i>Tamarix spp.</i>	0,03	0,07	0,08	0,14	0,16	(2)
<i>Taxus baccata</i>	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	Asimilatzea: <i>Pinus sylvestris</i>
<i>Tetraclinis articulata</i>	0,03	0,07	0,08	0,14	0,16	Asimilatzea: <i>Tamarix spp.</i>
<i>Thuja spp.</i>	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	Asimilatzea: <i>Tamarix spp.</i>
<i>Tilia spp.</i>	0,05	0,06	0,09	0,12	0,13	(2)
<i>Ulmus spp.</i>	0,18	0,23	0,27	0,50	0,58	(2)

- (1) 3. Baso Inbentario Nazionaleko 201. taula eta *Las Coníferas en el primer Inventario Forestal Nacional* argitalpenaren 2. eranskina.
(2) 3. Baso Inbentario Nazionaleko 201. taula eta *Las Frondosas en el primer Inventario Forestal Nacional* argitalpenaren 2. eranskina.
(3) MADRIGAL COLLAZO, J.G. *et al.* (1999). *Tablas de producción para los montes españoles* Madrid: Fundación Conde del Valle de Salazar.
(4) 3. Baso Inbentario Nazionaleko 201. taula eta Espainiako berotegi-efektuko gasen emisioen txostena, 1990-2012.



30. irudia: Zenbatetsitako xurgapenak 30 urtera (t CO₂/oin). Iturria: MITECOren kalkulagailua, 2018.

X. ERANSKINA. ERANSKINA. LABORANTZA-LURRAK ETA LARREAK KARBONO ORGANIKOAK LURZORUAN, AMAIERAN (SOC_F)

Kalkulagailuak onartzen du lurreko karbonoaren (SOC) gehikuntza edo gutxitzea lineala dela proiektua hasi aurreko unearen (SOC_A) eta iraunaldi-amaieraren (SOC_F) artean.

Lurzoruko hasierako karbonoaren (edo egungoaren) kalkulua lurzoruaren laginketa eta analititik abiatuta egiten da (**1. ekuazioa**),).

Basokoak ez diren lurretan SOC_F kalkulatzeko, ekuazio honetan oinarritzen da kalkulagailua:

$$\text{SOC}_F = \text{SOC}_A \times (\text{F}_{LU} \times \text{F}_{MG} \times \text{F}_I)_{\text{futuro}} / (\text{F}_{LU} \times \text{F}_{MG} \times \text{F}_I)_{\text{actual}} \quad \text{8. ekuazioa,}$$

non:

SOC_F = lurzoruko etorkizuneko karbono organikoa, erabilera edo kudeaketa aldatu aurrekoa (t C/ha).

SOC_A = lurzoruko egungo karbono organikoa, erabilera edo kudeaketa aldatu aurrekoa (t C/ha).

F_{LU} = lurzoruaren erabilera-faktorea (*land use*); hau adierazten du: lurzoruaren erabilera motari lotutako lurzoruko karbono organikoaren eta erreferentziako lurzoruko karbono organikoaren arteko aldea.

F_{MG} = laborantza-tekniken (*management*) faktorea; hau adierazten du: laborantza-praktikari lotutako lurzoruko karbono organikoaren eta erreferentziako lurzoruko karbono organikoaren arteko aldea.

F_I = intsumo-faktorea (*input*-ak); hau adierazten du: lurzoruko hainbat karbono-intsumo mailari lotutako lurzoruko karbono organikoaren eta erreferentziako lurzoruko karbono organikoaren arteko aldea.

8. ekuazioa, IPCCren gidako ²⁵**2.25 ekuazioan** oinarritzen da (IPCC, 2006) –gida hori berotegi-efektuko gasen inbentarioak egiteko da–; ekuaziotik honako hau deduzitzen da:

$$\text{SOC}_T = \text{SOC}_{\text{REF}} \times \text{F}_{LU} \times \text{F}_{MG} \times \text{F}_I \quad \text{9. ekuazioa,}$$

non:

SOC_T = lurzoruko karbono organikoa T unean (t C/ha)

SOC_A = karbono organikoa erreferentziako lurzoru batean, lurzoruaren lehenengo 30 cm-etako sakoneran (t C/ha).

F_{LU} = lurzoruaren erabilera-faktorea (*land use*): karbono organiko izakinen aldaketa, luraren erabilera-sistema aldaketaren kausaz (adimentsionala).

F_{MG} = laborantza-kudeaketaren faktorea (*management*): karbono organiko izakinen aldaketa, kudeaketa-erregimen aldaketaren kausaz (adimentsionala).

F_I = intsumo-faktorea (*input*ak): karbono organiko izakinen aldaketa, materia organiko-ekarpenen aldaketaren kausaz (adimentsionala).

²⁵ IPCC, 2006-ko 4. liburukiaren 2. kapitulua.

XI. ERANSKINA. LABORANTZA-LURRAK ETA LARREAK: MANEIUARI ETA INTSUMOEI BURUZKO ORIENTABIDEAK

Atal honetan agertuko diren taulen eta irudien bidez, erabiltzailea orientatu daiteke lotura egiteko lursail horietan egiten diren edo egingo diren praktiken eta maneiu- eta intsumo-faktoreen artean (F_{MG} eta F_I , hurrenez hurren).

9. taula: Labore belarkaren eta iraunkorren maneiuari eta intsumoei buruzko orientabideak (2010/335/EE Erabakia).

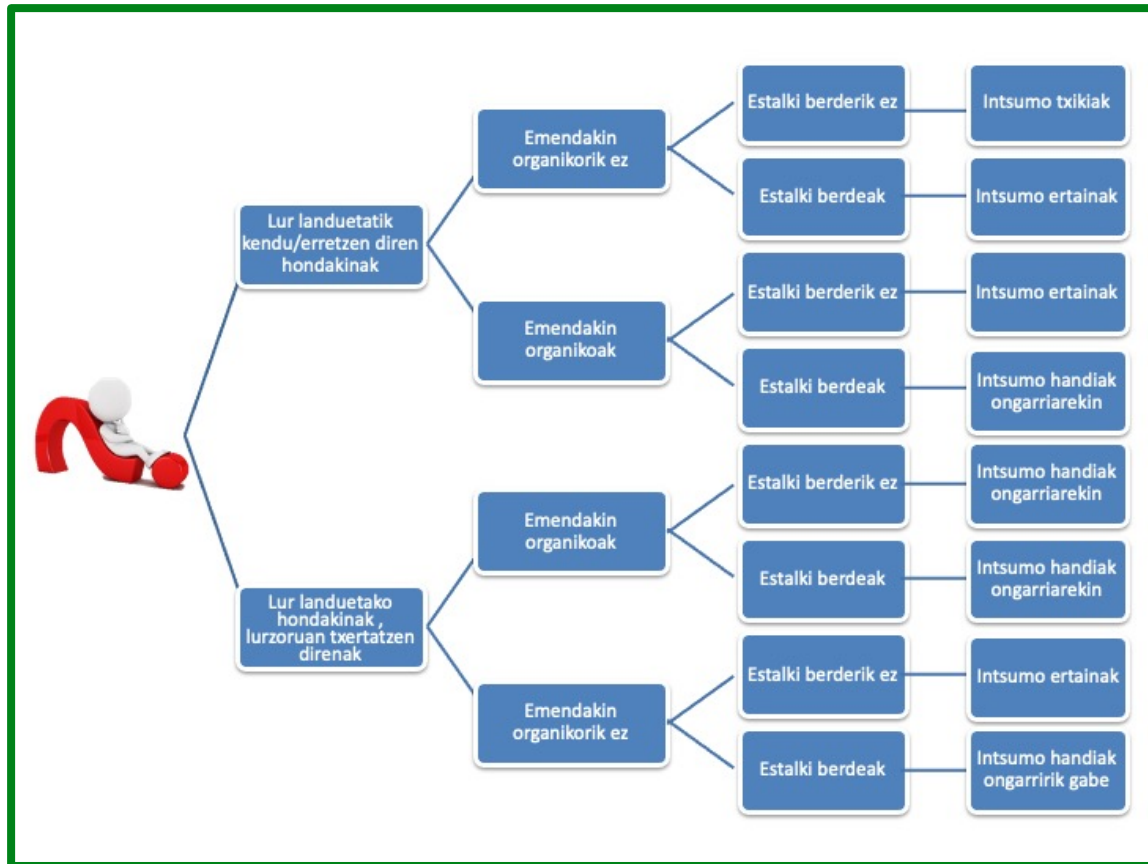
Maneiuia	Orientabideak
Laborantza osoa	Lurzorua nabarmen nahastea, iraultze osoarekin eta/edo urtean zeharreko laborantza-jarduketa sarriekin. Landaketa-aldian, hondakinek estalitako azalera urria da (adibidez, % 30etik beherakoa).
Laborantza murriztua	Laborantza primarioa eta/edo sekundarioa, lurzoruan nahaste txikia eragiten duena (oro har, ez oso sakona eta iraultze osorik gabekoa); horrek % 30etik gorako hondakin-estaldura utzi ohi du landatze-garaian.
Laborantzarik gabea	Laborantza primarioak gabeko erete zuzena, lurra oso gutxi nahasten duena, soilik erete-hobien inguruan. Herbizidak erabili ohi dira, belar txarren aurka egiteko.
Intsumoak	Orientabideak
Baxuak	Kentzen direnean, hondakin gutxi geratzen dira edo batere ez (biltzean edo erretzean); lugorri biluzia maiz; hondakin gutxi sortzen duten laboreak (adibidez, barazkiak, tabakoa, kotoia). Ongarri mineralik edo nitrogenoa finkatzen duten laborerik erabili gabe.
Ertainak	Urteko labore zerealdunak, hondakin guztiak landan uzten direnean. Kentzen badira, materia organikoa gaineratzen da. Ongarri mineralak edo nitrogenoa finkatzen duten txandakako laboreak ere behar dira.
Altuak, simaurrarekin	Era osagarrian aldizka simaurra gehitzen denez, karbono-intsumo ertainak dituzten laborantza-sistemekin alderatuta askoz ere karbono-intsumo handiagoak dituztenak.
Altuak, simaurrik gabekoa	Praktika gehigarriak dituztenak, baina simaurra aplikatu gabe; adibidez, hondakin ugari sortzen duten laboreak, edo simaur berdea erabiltzea, estaldura-laboreak, landarez hobetutako lugorriak, ureztatzea eta urteko laboreen txandaketetan belar iraunkorrak maiz erabiltzea.

10. taula: Larreen maneiuari eta intsumoei buruzko orientabideak (2010/335/EE Erabakia).

Kudeaketa/intsumoak	Orientabideak
Hobetua	Belardi eta larre hauek kudeaketa jasagarria dute, artzaintzaren presio ertaina, eta, gutxienez, hobekuntza bat (adibidez, ongarririk, espezieen hobekuntza, ureztatzea).
Kudeaketa minimoa	Degradadazioak gabeko belardiak eta larreak dira, kudeaketa jasagarria dutenak baina hobekuntza nabarmenik gabek.
Degradazio ertaina	Gehiegizko artzaintza edo degradazio ertaina duten belardiak eta larreak dira, produktibitate txiki xamarrekoak (bertakoekiko, edo kudeaketa minimoa dutenak) eta kudeaketan intsumorik jasotzen ez dutenak.
Degradazio larria	Degradazio horrek epe luzerako produktibitatearen eta landare-estalduraren galera handia dakar, landare-diari eragindako kalte mekaniko larriengatik eta/edo lurzoruen higadura larriengatik.
Ertainak	Kudeaketan intsumo gehigarriak erabili ez diren kasuak.
Altuak	Hobetutako belardi eta larreei aplikatzen zaie, baldin eta intsumo eta/edo kudeaketa-hobekuntza bat edo batzuk erabili badira (ahaztu gabe hobetutako belardi edo larretzat hartzeko beharrezkoa dena).

11. taula. Nekazaritza-labore iraunkorretarako, zonakatze klimatikoaren arabera tresnak ematen dituen honako hauen balioak: lurzoruen erabilera-faktorea (F_{LU}), laborantza-maneiuaren faktorea (F_{MG}) eta intsumo-faktorea (F_I).

Zona klimatikoa	ESYRCE kudeaketa-praktika	F_{LU}	F_{MG}	F_I
Zona epel beroa, lehorra	Laborantza tradizionala	1	1	0,95
	Laborantza minimoa	1	1,02	0,95
	Landare-estaldura espontaneo	1	1,1	1
	Ereindako landare-estaldura	1	1,1	1,04
	Estaldura inerte	1	1,1	1
	Mantentze-lanik gabekoa	1	1,1	1,15
	Laborantzarik gabekoa	1	1,1	1,15
Zona epel beroa, hezea	Laborantza tradizionala	1	1	0,92
	Gutxieneko laborantza	1	1,08	0,92
	Landare-estaldura espontaneo	1	1,15	1
	Ereindako landare-estaldura	1	1,15	1,11
	Estaldura inerte	1	1,15	1
	Mantentze-lanik gabekoa	1	0,95	0,92
	Laborantzarik gabekoa	1	0,95	0,92



31. irudia: Lur landuen eta labore iraunkorren maneiuari eta intsumoei buruzko erabaki-zuhaitza.

12. taula. Labore iraunkorretarako ESYRCE inkestan jasotako kudeaketa-praktikak (Iturria: ESYRCE - Espainiako Laborantza Azalerei eta Errendimenduei buruzko Inkesta²⁶).

Maneiu/Intsumoak	Orientabideak
Laborantza tradizionala	Tresna mekanikoen bidez, lurzorua 20 cm-ko edo gehiagoko sakoneran aldatzea eta mugitzea.
Laborantza minimoa	Azaleko laborantza, kultibadoreak, areak eta zizel-goldea erabiliz, 20 cm baino gutxiagoko sakoneran.
Landare-estaldura espontaneoak	Lurzoruak ez du inolako lan mekanikorik jasotzen eta landare-estalki espontaneo batek babesten du, zeinaren hazkundera modu mekanikoan (sega), kimikoan (herbizidak) edo artzaintzaren bidez kontrolatzen baita.
Ereindako landare-estaldurak	Lurzoruak ez du inolako lan mekanikorik jasotzen eta ereindako landare-estaldura espontaneo batek babesten du, gramineoz (garagarra, lollobelarra, larre-olua, etab.) edo lekadunez (zalkeak, eskuheria eta eskuzuria, etab.) osatua, zeinaren hazkundera modu mekanikoan, kimikoan edo artzaintzaren bidez kontrolatzen baita.
Estaldura inerteak	Lurzorua inausketa-hondakinez, harriz edo beste konposatu inerte batzuek estalita dago.
Mantentze-lanik gabea	Azken kanpainan, lursailean ez da landaredia mantentzeko edo kontrolatzeko lanik egin, izan mekanikoa, kimikoa edo artzaintza bidezkoa.
Laborantzarik gabea	Labore zurkaretan, landaketen kalean ez da inolako lan mekanikorik egiten, ez da inoiz landare-estaldura mantentzen eta trinkotasun-arazoak agertzen dira.

13. taula: Lurraren erabilera-faktorearen (F_{LU}), manei-faktorearen (F_{MG}) eta intsumoen (F_I) hirukoteak, labore iraunkorretara egokituak (Iturria: ESYRCE - Espainiako Laborantza Azalerei eta Errendimenduei buruzko Inkesta).

Maneiu/Intsumoak (ESYRCE)	F_{LU}	F_{MG}	F_I
Laborantza tradizionala	Labore iraunkorrak	Laborantza osoa	Baxuak
Laborantza minimoa	Labore iraunkorrak	Laborantza murriztua	Baxuak
Landare-estaldura espontaneoak	Labore iraunkorrak	Laborantzarik gabea	Ertainak
Ereindako landare-estaldura	Labore iraunkorrak	Laborantzarik gabea	Altuak, simaurrik gabe
Estaldura inerteak	Labore iraunkorrak	Laborantzarik gabea	Ertainak
Mantentze-lanik gabea	Labore iraunkorrak	Laborantzarik gabea	Baxuak
Laborantzarik gabea	Labore iraunkorrak	Laborantzarik gabea	Baxuak

²⁶ Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos (ESYRCE); «España, Informe Inventarios GEI 1990-2014» dokumentuaren 2016ko ediziotik hartua.

XII. ERANSKINA. LABORANTZA-LURRAK ETA LARREAK: FLU, FMG ETA FI FAKTOREEN BALIOAK, ESKUALDE KLIMATIKOAREN ARABERA

Taula14: FLU, FMG eta Fi faktoreak, labore belarkaretarako. Faktoreak IPCC 2019aren arabera aurkezten dira (5. kapitulua, 5.5 taula)²⁷

Eskualde klimatikoa	Lurzorua erabilera (F _{LU})	Kudeaketa (F _{MG})	Intsumoak (F _i)	F _{LU}	F _{MG}	F _i
Epel beroa, lehorra	Landua	Laborantza osoa	Baxuak	0,76	1	0,95
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,37
			Altuak, simaurrik gabe			1,04
		Laborantza murriztua	Baxuak	0,76	0,99	0,95
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,37
			Altuak, simaurrik gabe			1,04
		Laborantzarik gabea	Baxuak	0,76	1,04	0,95
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,37
			Altuak, simaurrik gabe			1,04
Epel beroa, hezea	Landua	Laborantza osoa	Baxuak	0,69	1	0,92
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,44
			Altuak, simaurrik gabe			1,11
		Laborantza murriztua	Baxuak	0,69	1,05	0,92
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,44
			Altuak, simaurrik gabe			1,11
		Laborantzarik gabea	Baxuak	0,69	1,10	0,92
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,44
			Altuak, simaurrik gabe			1,11

15. taula: FLU, FMG eta Fi faktoreak, labore iraunkorretarako. Faktoreak IPCC 2019ren arabera aurkezten dira (5. kapitulua, 5.5 taula)

Eskualde klimatikoa	Lurzorua erabilera (F _{LU})	Kudeaketa (F _{MG})	Intsumoak (F _i)	F _{LU}	F _{MG}	F _i
Epel beroa, lehorra	Labore iraunkorra	Laborantza osoa	Baxuak	0,72	1	0,95
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,37
			Altuak, simaurrik gabe			1,04
		Laborantza murriztua	Baxuak	0,72	1,02	0,95
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,37
			Altuak, simaurrik gabe			1,04
		Laborantzarik gabea	Baxuak	0,72	1,1	0,95
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,37
			Altuak, simaurrik gabe			1,04
Epel beroa, hezea	Labore iraunkorra	Laborantza osoa	Baxuak	0,72	1	0,92
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,44
			Altuak, simaurrik gabe			1,11
		Laborantza murriztua	Baxuak	0,72	1,08	0,92
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,44
			Altuak, simaurrik gabe			1,11

²⁷ 2019 refinement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

			Altuak, simaurrik gabe			1,11
		Laborantzarik gabe	Baxuak	0,72	1,15	0,92
			Ertainak			1
			Altuak, simaurrarekin			1,44
			Altuak, simaurrik gabe			1,11

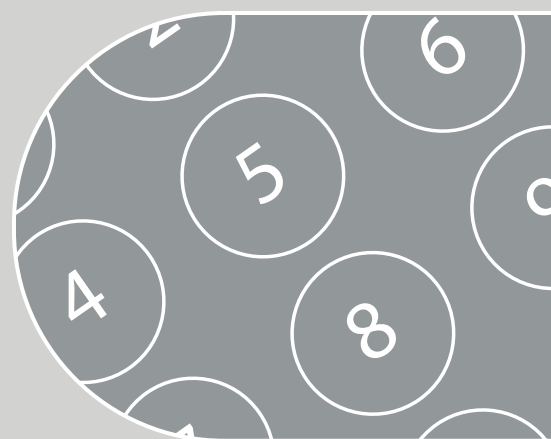
16. taula: FLU, FMG eta FI faktoreak, larretarako. Iturria: (2010/335/EE Erabakia).

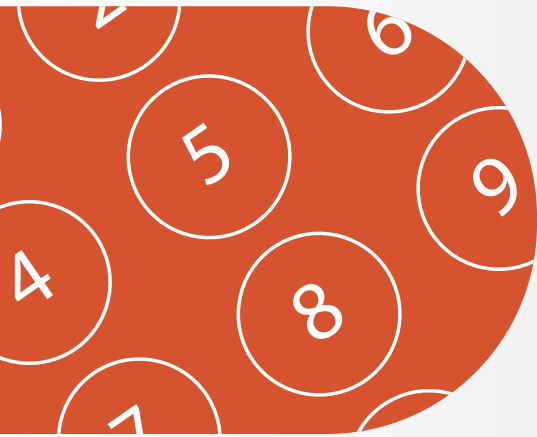
Eskualde klimatikoa	Lurzoruaren erabilera (F _{LU})	Kudeaketa (F _{MG})	Intsumoak (F _I)	F _{LU}	F _{MG}	F _I
Epel beroa, lehorra	Belardiak eta larreak	Hobetua	Ertainak	1	1,14	1
			Altuak			1,11
		Kudeaketa minimoa	Ertainak	1	1	1
		Degradazio moderatua	Ertainak	1	0,9	1
		Degradazio larria	Ertainak	1	0,7	1
Epel beroa, hezea	Belardiak eta larreak	Hobetua	Ertainak	1	1,14	1
			Altuak			1,11
		Kudeaketa minimoa	Ertainak	1	1	1
		Degradazio moderatua	Ertainak	1	0,9	1
		Degradazio larria	Ertainak	1	0,7	1

XIII. ERANSKINA: LABORANTZA-LURRAK ETA LARREAK: KARBONOA BIOMASAN (C_{VEG_A} ETA C_{VEG_F})

Laborantza-lurretan (labore belarkarak eta zurkarak) eta larre-lurretan (belardiak, belar-soroak, bazkalekuak eta antzekoak), egungo edo etorkizuneko biomasako karbonoa (C_{VEG_A} eta C_{VEG_F}) kalkulatzeko, kalkulagailuaren oinarria hau izango da: IPCCk berotegi-efektuko gasen inbentario nazionalerako ematen dituen karbono-izakinak (IPCC 2006ko 5.1 koadroa). Hala, aireko biomasako karbono-izakinak 2,1 t C/ha eta urteko eta 4,7 t C/ha hartzen dira, hurrenez hurren, **labore zurkaretan eta urteko labore belarkaretan**. Espezie zurkaretan, metatutako karbonoa areagotu egiten da urteak igaro ahala, harik eta une bat iritsi arte (30 urte), zeinetatik aurrera biomasaren urteko irabaziak eta galerak berdindu egiten baitira (63 t C/ha). Belarki-biomasarako karbono-frakzio egokiak zehazteko, tresnak balio hauek aplikatzen ditu, hurrenez hurren: 0,50 eta 0,47 t C/t ML (materia lehorra), biomasa zurkaran eta belarki-biomasan (IPCC, 2006 eta IPCC, 2019).

Larre-lurretako aireko biomasaren izakinei dagokienez, kalkulagailuak 2,7 eta 1,6 t ML/ha-ko balioak aplikatzen ditu eremu epel bero hezerako eta epel bero lehorretarako, hurrenez hurren. **Sastraken antzeko larre-lurretarako**, 11,5 t ML/ha-ko karbono-izakinak aplikatzen ditu, eta *Calluna*-txilardien antzeko sastrakak direla jotzen du, 0,50 tona C/tona ML-ko balioa dutenak.





Herri-baltzua
Sociedad Pública del

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN,
JASANGARRITASUN
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD
Y MEDIO AMBIENTE

www.euskadi.eus

www.ihobe.eus