

## Biomasa-instalazioetan, Berotegi Efectuko Gasen emisioak gutxienez % 80 murriztearen justifikazioa

### 6. pizgarri-programa:

Ekainaren 29ko 477/2021 Errege Dekretuko IE.1 Eranskinaren F atalak ezartzen duenez, 6. pizgarri-programaren barnean hartutako klimatizaziorako edo Ur Bero Sanitariorako biomasa-instalazioek, hautagarriak izateko, berotegi-efektuko gas-emisioak gutxienez % 80 murriztea lortu beharko dute, «Klima-helburuetarako laguntza kalkulatzeko koefizientea» % 100 izan dadin, Suspertze eta Erresilientzia Mekanismoa ezartzen duen (EB) 2021/241 Erregelamenduko VI. Eranskinak ezarritakoa betez.

Horrez gain, IIE.A.3 Eranskineko b.1) atalarekin bat etorritik, 6. pizgarri-programarako, IIE.A1 atalean aurreikusitakoaz gain, honako hauek egiaztatu beharko dira aurreikusitako instalaziorako:

*"Berotegi-efektuko gasen emisioen murrizketari dagokionez, erabiliko diren erregai guztien balio lehenetsia % 80 edo handiagoa dela dioen adierazpena, iturri berriztagarrietatik eratorritako energiaren erabilera sustatzeari buruzko 2018ko abenduaren 11ko Europako Parlamentuaren eta Batzordearen (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. eranskinean beroa sortzeko adierazitakoen arabera, produkzio-sistema eta balio lehenetsi hori osatzen duten gainerako baldintzak kontuan hartuz, erregaiaren edo erregaien deskribapena eta balio lehenetsiak adierazita.*

*Erabiliko diren erregaietako batek aurreko betekizun hori betetzen ez badu, eskumeneko teknikari independente batek sinatutako memoria bat aurkeztuko da, non justifikatuko den, proiekturako aurreikusitako baldintzak aintzat hartuz eta VI. eranskin horretan jasotako metodologiarekin bat etorritik, erregai horretarako berotegi-efektuko gasen murrizketa % 80 edo handiagoa dela".*

## 1 Biomasa-instalazioetan, Berotegi Efektuko Gasen emisioak gutxienez % 80 murriztearen egiaztatpena

6. pizgarri-programari atxikitako biomasa-instalazioetan, honako kasu hauek gerta daitezke:

a) Berotegi Efektuko Gasen emisioen murrizketari dagokionez, erabiliko diren erregai **guztien** balio lehenetsia % 80 edo handiagoa bada, (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinean beroa sortzeko adierazitakoen arabera, produkzio-sistema eta balio lehenetsi hori osatzen duten gainerako baldintzak kontuan hartuz, nahitaezkoa izango da murrizketa hori betetzen dela dioen erantzukizunpeko adierazpen bat aurkeztea, erregaiaren edo erregaien deskribapena eta balio lehenetsiak adierazita (ikus dokumentu honen 3.1 atala).

(EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinari jarraikiz, honako hauek dira betekizun hori betetzen duten bioerregaiak:

### Zurezko ezpalak:

- baso-hondakinenak (garraio-distantzia: 1-2.500 km).
- errotazio laburreko basoberako / ongarritutako makalaren zurarenak (garraio-distantzia: 1-2.500 km).
- errotazio laburreko basoberako / ongarritu gabeko makalaren zurarenak (garraio-distantzia: 1-2.500 km).
- enbor-zurarenak (garraio-distantzia: 1-2.500 km).
- industria-hondakinen zurarenak (garraio-distantzia: 1-10.000 km).

### Zurezko pelletak:

- Baldin eta prozesu jakin batzuetan fabrikatzen badira, hain zuzen ere, pelleten produkzio-instalaziorako beroa sortzeko, ezpal lehorteekin elikatutako kogenerazio-galdara bat erabiltzen den prozesuetan:
  - Errotazio laburreko basoberatik /ongarritu gabeko makaletik eratorritako zurezko briketak edo pelletak (garraio-distantzia: kilometro 1etik 10.000 km baino gehiagora bitarte)
  - Enbor-zura (garraio-distantzia: kilometro 1etik 10.000 km baino gehiagora bitarte)
  - Zur-industriaren hondakinetatik eratorritako zurezko briketak edo pelletak (garraio-distantzia: kilometro 1etik 10.000 km baino gehiagora bitarte)
- Baldin eta prozesu jakin batzuetan fabrikatzen badira, hain zuzen ere, pelleten produkzio-instalaziorako beroa sortzeko, ezpal lehorteekin elikatutako zurezko ezpalen galdara bat erabiltzen den prozesuetan:
  - Zur-industriaren hondakinetatik eratorritako zurezko briketak edo pelletak (garraio-distantzia: 1-10.000 km).

### Nekazaritza-prozesuak:

- 0,2 t/m<sup>3</sup>-tik beherako dentsitatea duten nekazaritza-hondakinak, multzo horren barnean hainbat material hartzen direlarik, hala nola lasto-fardelak, olo-azala, arroz-azalak eta azukre-kanaberaren ahotz-fardelak, zerrenda hau osatu gabe egonik; garraio-distantzia: 1-2.500 km.
- 0,2 t/m<sup>3</sup>-tik gorako dentsitatea duten nekazaritza-hondakinak (multzo honen barnean hainbat material hartzen dira, hala nola artaburuak, fruitu lehorren oskolak, soja-oskolak edo palmiste-azalak, zerrenda hau osatu gabe egonik); garraio-distantzia: 1-10.000 km.
- Lasto-pikorak (garraio-distantzia: 1-10.000 km).

- Ahotz-briketak (garraio distantzia: 500 km-tik 10.000 km baino gehiagora bitarte).

- b) Berotegi Efektuko Gasen emisioen murrizketari dagokionez, **erabiliko diren erregai guztien edo baten** balio lehenetsia % 80 edo handiago bada, (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinen bera sortzeko adierazitakoen arabera, produkzio-sistema eta balio lehenetsi hori osatzen duten gainerako baldintzak kontuan hartuz, teknikari eskudun independente batek sinatutako memoria bat aurkeztuko da horietako bakoitzerako, non, proiekturako aurreikusitako baldintzen arabera eta VI. Eranskin horretan aipatutako metodologiari jarraikiz, erregai horretarako Berotegi Efektuko Emisioen murrizketa % 80 edo gehiago dela justifikatuko den.
- Betekizun hori betetzen duten erregaietarako, aurreko atalean adierazitako erantzukizunpeko adierazpena aurkeztuko da (ikus dokumentu honen 3.1 atala).

Jarraian, metodologia hori labur-labur azaltzen da, eta biomasa- erregaien hornitzaileak, teknikariari, memoria egiteko eman behar dizkion datuak azaltzen dira. Horrez gain, teknikariak egin beharreko kalkuluak aipatzen dira, eta adibide bat ere ematen da, argitasunaren mesederako.

### 1.1 (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinaren kalkulu metodologiaren deskribapena

VI. Eranskinaren 3.b) puntuan adierazitakoarekin bat etorritik, berotegi-efektuko gasen emisioen murrizketa, biomasa-erregaietatik bera sortu behar den kasurako, honela kalkulatzen da:

$$MURRIZKETA = \frac{EEF_h - EEB_h}{EEF_h}$$

formularen azalpena:

$E_{BB_h}$  = bera sortzeko emisioak, guztira.

$EEF_h$  = erreferentziako erregai fosilaren bero erabilgarriko emisioak, guztira.

VI. Eranskinaren 19. puntuan azaltzen denez,  $EEF_h$  erreferentziako erregai fosilaren bero-balioa 80 g  $CO_{2eq}/MJ$  da.

$E_{BB_h}$  terminoa, bera soilik sortzen duten energia-instalazioetarako, formula honen bitartez kalkulatzen da, VI. Eranskinaren 1.d) i) puntuan azaltzen den bezala:

$$E_{BB_h} = \frac{E}{\eta_h}$$

bertan,

E = erregaiaren berotegi-efektuko gasen emisioak, guztira, azken bihurtetaren aurretik.

$\eta_h$  = efizientzia termikoa, hau da, urtean sortutako bero erabilgarria urteko erregai-ekarpenaren artean zatitua, haren energia-edukiaren oinarriaren gainean.

1. puntuan ezarritakoaren arabera, E terminoa honela kalkulatu da:

$$E = e_{eh} + e_l + e_p + e_{gb} + e_u - e_{sca} - e_{hcs} - e_{hcr}$$

formularen azalpena:

E = energia bihurtu aurretik, erregaiaren produkzioetik eratorritako emisioak, guztira.

$e_{eh}$  = lehengaien erauzketa edo hazkuntzatik eratorritako emisioak.

$e_l$  = lurraren erabilera aldatzearen ondorioz karbono-erreserbetan izandako aldaketetatik eratorritako emisioak, urtetik urtera.

$e_p$  = eraldaketatik eratorritako emisioak.

$e_{gb}$  = garraio eta banaketatik eratorritako emisioak.

$e_u$  = erregai-kontsumotik eratorritako emisioak.

$e_{sca}$  = nekazaritza-kudeaketa hobetuz, lurlean karbonoa metatzetik eratorritako emisio-murrizketa.

$e_{hcs}$  = CO<sub>2</sub>-aren harrapaketa eta biltegitratze geologikotik eratorritako emisio-murrizketa.

$e_{hcr}$  = CO<sub>2</sub>-aren harrapaketa eta ordeztetik eratorritako emisio-murrizketa.

Makina eta ekipamenduen fabrikaziotik eratorritako emisioak ez dira kontuan hartuko.

Termino horiek guztiak kalkulatu dira VI. Eranskineko B atalean haietako bakoitzerako ezarritakoari jarraikiz.

E emisioak kalkulatzeko, VI. Eranskinaren C ataleko balio lehenetsi bereziak erabil daitezke faktore batzuetarako, aintzat hartutako produkzio-kateetarako horrelakorik badago, eta VI. Eranskinaren B atalean ezarritako metodoari jarraikiz kalkulatuak benetako balioak, berriz, gainerako faktore guztietarako.

## **1.2 Teknikari batek biomasa-erregaien hornidurari dagokionez kalkulatuak datuak: erregaiaren produkzioetik eratorritako emisioen balioa (E emisioen justifikazio-txostena).**

Biomasa-erregaien hornitzaileak E balioa emango du, erregaiko gCO<sub>2eq</sub>/MJ formularen arabera adierazita.

Balio hori kalkulatzeko, Europako Batzordeak VI. Eranskineko metodologia garatzeko erabilitako iturrietatik abiatuta —esaterako, Joint Research Centre (JRC) zentroaren *Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions* dokumentua, dokumentu horretan aipatutako iturriak, eta Biograce proiektuaren dokumentuak— lortutako emisio-faktoreak erabiliko dira.

Teknikari eskudun batek ziurtatu beharko du kalkulu hori, erregai-hornitzaile baten eskutik.

VI. Eranskineko 5. puntuaren arabera,  $e_{ec}$  lehengaien erauzketa, bilketa edo hazkuntzatik eratorritako emisioen barnean hartuko dira berezko erauzketa-, bilketa- edo hazkuntza-prozesutik, lehengaien bilketa, lehorketa eta biltegitratzetik; hondakin eta galeretatik; eta substantzia kimikoen edo erauzketa edo hazkuntzan erabilitako produktuen produkzioetik eratorritako emisioak. Baso-biomasaren hazkuntza eta uztatik eratorritako emisioen zenbatespenak, emisio horien maila nazionaleko eremu

geografikoetarako kalkulaturako batezbestekoetatik abiatuta egin ahalko dira, benetako balioak erabili beharrean.

18. puntuan jaso denez, hondakinak, adaburu eta adarrak, lastoa eta fruitu lehorren azal eta oskolak barne, baita eraldaketaren hondakinak ere, findu gabeko glizerina gordina eta ahotza barne, berotegi-efektuko gas-emisiorik gabeko materialak dira, bizitza-ziklo osoan eta bilketaren unera arte, azken produktura eraldatu arte, bitarteko produktura eraldatu edo ez. Hortaz, lehengai horietarako guztietarako,  $e_{eh}$  terminoa zero da.

11. puntuan ezartzen denez,  $e_p$  eraldaketatik eratorritako emisioen barnean, berezko eraldaketatik, hondakin eta galeretatik, eta eraldaketan erabilitako substantzia kimiko edo produktuen produktiotik eratorritako emisioak hartuko dira, insumo fosilen karbono-edukiari dagozkion CO<sub>2</sub> emisioak barne, horien errekuntza prozesuan gertatu edo ez.

Biomasa-erregai solido edo gaseosoen produkzio-instalazioan sortu ez den elektrizitate-kontsumoa kalkulatzeko aintzat hartuko da, elektrizitatea horren sorkuntza eta banaketatik eratorritako berotegi-efektuko gas-emisioen intentsitatea, eskualde jakin bateko elektrizitate-sorkuntza eta elektrizitate-banaketatik eratorritako emisioen batez besteko intentsitatearen berdina dela. Arau horren salbuespen gisa, sortzaileek batez besteko balio bat erabili ahalko dute elektrizitatea sortzeko instalazio jakin batean sortutako elektriziterako, baldin eta instalazio hori sare elektrikoari konektatuta ez badago. Eraldaketatik eratorritako emisioen barnean, bitarteko produktu eta materialetatik eratorritako emisioak hartuko dira, hala badagokio.

$e_{gb}$  garraio eta banaketatik eratorritako emisioen barnean, 12. puntuan adierazten denez, lehengaien eta erdiamaituen garraiotik eta amaitutako gaien biltegitratze eta banaketatik eratorritako emisioak hartuko dira.  $e_{eh}$  kalkulatzeko kontuan hartu behar diren garraiotik eta banaketatik eratorritako emisioak ez dira  $e_{gb}$  terminoaren barnean hartuko.

13. puntuarekin bat etorriz, erregai-kontsumotik eratorritako CO<sub>2</sub> emisioak ( $e_u$ ) nulutzat joko dira biomasa-erregaietarako. Erregai-kontsumotik eratorritako CO<sub>2</sub>-az (CH<sub>4</sub> eta N<sub>2</sub>O) bestelako berotegi-efektuko gasen emisioak  $e_u$  faktorearen barnean hartuko dira. Emisio horietarako, JRC zentroaren *Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions* dokumentuko *Additional INFO nr. 4: Non-CO<sub>2</sub> GHG emissions from the combustion of solid biomass fuels* atalaren 86. taulan zehaztutako faktoreak erabili ahalko dira, jarraian adierazten direnak.

	Balioa
Zurezko ezpalen errekuntza	0.41 gCO <sub>2eq</sub> /MJ-ko erregaia
Zurezko pelleten errekuntza	0.25 gCO <sub>2eq</sub> /MJ-ko erregaia
Nekazaritza-hondakinen errekuntza	0.24 gCO <sub>2eq</sub> /MJ-ko erregaia

### 1.3 Emisioen murrizketa justifikatzeko memoria egiten duen teknikariak kalkulaturako datuak

Emisioen murrizketa betetzen dela justifikatzeko memoria egiten duen teknikariak  $\eta_h$  balioa emango du beroa sortzeko instalaziorako, eta emisioen murrizketa kalkulaturako du.

### 1.4 Kalkulu-adibidea.

#### 1.4.1 Planteamendua

Adibide bat erakusten da kalkulu-prozedura irudikatzeko helburuarekin.

Adibide hau ez da datu-iturri bat, emisioen kalkuluak egin behar dituzten operadore ekonomikoentzat. Emisioei buruzko datu eta faktoreetarako erabili behar diren iturriak, dokumentu honen 2.1 eta 2.2 ataletan adierazi dira.

Adibidearen produkzio-katerako, (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinean ezarritako Berotegi Epektuko Gasen emisioen murrizketaren balio lehenetsia % 80tik beherakoa da. Zehazki, baso-hondakinez fabrikaturako pelletetatik abiatuta beroa sortzeko instalazio bat hartu da aintzat. Instalazio hori VI. Eranskineko honako produkzio-sistema honetan kokatzen da: Baso-hondakinetatik eratorritako zurezko briketak edo pelletak (2a kasua, garraio-distantzia: 1-500 km). Beroa sortzeko kate horren Berotegi Epektuko Gasen emisioen murrizketaren balio lehenetsia % 72 da.

#### 1.4.2 Berotegi Epektuko Gasen emisioen murrizketa kalkulatzeko behar diren datuak

- Lehengaien biltzetarako, honako datu hauek aurreikusitako dira:
  - Bildutako lehengaien urteko kopurua: 68.674 t.
  - Baso-hondakinak biltzeko prozesuaren emisio-faktorea: 1,16 gCO<sub>2eq</sub>/MJ (iturria: JRC).
  - Bildutako lehengaien Gutxieneko Berotze Ahalmena (% 50eko hezetasuna): 7,5 MJ/kg.
- Pelleten produkzio-plantan aurreikusitako datuak honako hauek dira:
  - Pelleten urteko produkzioa: 30.640 t.
  - Pelleten Gutxieneko Berotze Ahalmena oinarri lehorrean: 18,2 MJ/kg.
  - Urteko elektrizitate-konsumoa: 6.335.957 kWh.
  - Kontsumitutako elektrizitatearen emisioen intentsitatea: 140 gCO<sub>2eq</sub>/kWh (administratzaileak emandako datua).
  - Prozesurako beroa sortzen erabilitako biomasa (zur-hondakinak): 9.594 t.
  - Prozesurako beroa sortzeko erabilitako biomasaren Gutxieneko Berotze Ahalmena: 18 MJ/kg.
  - Prozesurako beroa sortzeko erabilitako biomasaren emisio-faktorea: 0,41 gCO<sub>2eq</sub>/MJ (iturria: JRC).
  - 10 k-ko poltsetan sartutako pelleten urteko kopurua: 14 t.
  - 15 k-ko poltsetan sartutako pelleten urteko kopurua: 11.282 t.

- 10 kg-ko poltsetan sartzeko prozesuan erabilitako bilgarriari dagokion emisio-faktorea: 9.044 gCO<sub>2eq</sub>/t pellet (iturria: Ecoinvent).
- 15 kg-ko poltsetan sartzeko prozesuan erabilitako bilgarriari dagokion emisio-faktorea: 7.980 gCO<sub>2eq</sub>/t pellet (iturria: Ecoinvent).
- Lehengai eta pelleten garraiorako aurreikusitako datuak honako hauek dira:
  - 40 t-ko diesel-kamioietan garraiatutako lehengaien urteko kopurua: 68.674 t.
  - Lehengaien garraiorako batez besteko distantzia haztatua: 62 km.
  - Pelletak banaketa-instalaziora (biltegia) garraiatzeko distantzia: 150 km.
  - Pelletak beroa sortzeko instalazioetarako garraiatzeko distantzia: 20 km.
  - 40 t-ko diesel-kamioietan garraiatzearen emisio-faktorea (ibilgailuen Euro estandarra ezezaguna): 77,66 gCO<sub>2eq</sub>/t.km (iturria: JRC<sup>1</sup>).
  - 12 t-ko Euro 6 diesel-kamioietan garraiatzearen emisio-faktorea: 215,06 gCO<sub>2eq</sub>/t.km (iturria: EEA/EMEP<sup>2</sup>).
- Beroa sortzeko instalaziorako aurreikusitako datuak honako hauek dira:
  - Instalazioaren efizientzia termikoa: % 85.

### 1.4.3 Emisioen (E) kalkulua pelletak hornitzen dituen teknikariaren eskutik.

#### 1.4.3.1 Oro har kontuan hartu beharrekoak

Produktzioa hondakinetatik abiatuta egiten dela kontuan hartuta, bilketaren unera arteko emisioak zero dira kasu honetan. Bilketa-prozesuari dagozkion emisioak  $e_p$  terminoaren barnean hartuko dira<sup>3</sup>. Hortaz,  $e_{eh}$  terminoa zero da.

Gainera, lurraren erabilera aldatu izanaren ondoriozko emisioak ez dira aplikagarriak, ezta nekazaritza-kudeaketa hobetuz, CO<sub>2</sub>-aren harrapaketa eta biltegitratze geologikoaz eta CO<sub>2</sub>-aren harrapaketa eta ordezteaz lurlean karbonoa metatu izanaren ondorio diren emisioen murrizketak ere. Hortaz,  $e_l$ ,  $e_{sca}$ ,  $e_{hcs}$  eta  $e_{hcr}$  terminoak ere zero dira.

Planta honetarako behar diren E emisioen kalkulurako formularen termino bakarrak  $e_p$ ,  $e_{gb}$  eta  $e_u$  dira.

<sup>1</sup> 40 t-ko kamioietarako emisio-faktorea (gehieneko karga, 27 t), 32 t-tik gorako kamioien batez besteko kontsumo eta emisioetarako (Euro estandar guztiak aintzat hartuz) JRC zentroaren *Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions* dokumentuarekin batera doan Biogas\_and\_solid\_biomass\_database\_jrc\_red-recast\_v1a Excel artxiboan jasotako balioetatik abiatuta lortu da.

<sup>2</sup> 12 t-ko kamioietarako emisio-faktorea (gehieneko karga, 6 t) lortu da 7,5-16 t-ko Euro 6 kamioietarako kontsumo eta emisioen balioetatik abiatuta, EEA Ingurumenaren Europako Agentziaren eta EMEP Jarraipen eta Ebaluaziorako Europako Programaren *Air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020* dokumentuko 3.21, 3.27, 3.47 eta 3.48 tauletan jasota daudenak.

<sup>3</sup> Bilketa-prozesuko emisioak  $e_p$  terminoaren barnean hartzen dira, JRC zentroak egiten duen bezala.

#### 1.4.3.2 e<sub>p</sub>-aren kalkulua

e<sub>p</sub> terminoa lortzen da lehengaiak biltzeko prozesua, produkzio-plantako elektrizitate- eta bero-kontsumoak eta zakuratze-prozesuan erabilitako bilgarriari dagozkion emisioak aintzat hartuta:

$$e_p = \frac{(68.674 \times 1.000 \times 7,5 \times 1,16) + (6.335.957 \times 140)}{(30.640 \times 1.000) \times 18,2} + \frac{(9.594 \times 1000 \times 18 \times 0,41) + (14 \times 9.044 + 11.282 \times 7.980)}{(30.640 \times 1.000) \times 18,2} = 2,95 \text{ gCO}_{2eq}/MJ$$

#### 1.4.3.3 e<sub>u</sub> terminoaren kalkulua

e<sub>u</sub> terminoa lortzen da JRC zentroaren *Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions* dokumentuko 86. taulatik abiatuta:

$$e_u = 0,25 \text{ gCO}_{2eq}/MJ$$

#### 1.4.3.4 e<sub>gb</sub> terminoaren kalkulua

Aldez aurretik adierazi dugun bezala, VI. Eranskinen bereizitako balio lehenetsiak dauzkaten produkzio-kateetako bati dagokio adibide hau. Emisioen balioak lortzeko balia daitezkeen bide guztiak irudikatzeko xedez, bi aukera erakutsiko ditugu jarraian, e<sub>gb</sub> garraio-emisioen terminoa zehazteari loturik:

- 1. aukera: VI Eranskinaren barnean hartutako balio lehenetsi bereizia erabiltzea.
- 2. aukera Benetako balio baten kalkulua.

##### a) e<sub>gb</sub> 1. aukerarekin lortzea (balio lehenetsi bereizia)

Garraiorako balio lehenetsi bereizia erabiliz gero, adibide hau VI. Eranskineko honako produkzio-sistema honi dagokio: Baso-hondakinetatik eratorritako zurezko briketak edo pelletak (2a kasua). Eranskin horren C atalean, 1-500 km-ko garraio-distantzia baterako, honako e<sub>gb</sub> balio lehenetsi hau adierazten da garraio eta banaketatik eratorritako emisioei dagokienez:

$$e_{gb} = 3,6 \text{ gCO}_{2eq}/MJ$$

##### b) e<sub>gb</sub> 2. aukerarekin lortzeko (kalkulatutako benetako balioa)

Benetako balioa kalkulatzeko kontuan hartu behar da e<sub>gb</sub> terminoak bi zati dauzkala: lehengaien garraioari dagokiona batetik (e<sub>gl</sub>) eta erregaiaren garraio eta banaketari dagokiona bestetik (e<sub>gbE</sub>).

$e_{gL}$  zatia lehengaien garraioari buruzko datuetatik abiatuta kalkulatzen da:

$$e_{gL} = \frac{68.674 \times 62 \times 77,66}{30.640 \times 1.000 \times 18,2} = 0,59 \text{ gCO}_{2eq}/MJ$$

$e_{gbE}$  zatia kalkulatzen da, berriz, erregaiaren garraio eta banaketari buruzko datuetatik abiatuta, banaketa-punturainoko zenbait distantzia eta banaketa-puntutik kontsumo-punturainoko beste zenbait distantzia aintzat hartuta. Adibide gisa, banaketa-punturainoko 150 km-ko distantziari eta banaketa-puntutik garraio-punturainoko 20 km-ko distantziari dagokien kalkulua adierazten da jarraian:

$$e_{gbE} = \frac{150 \times 77,66}{1.000 \times 18,2} + \frac{20 \times 215,06}{1.000 \times 18,2} \geq 0,88 \text{ gCO}_{2eq}/MJ$$

Distantzia-konbinazio guztietarako kalkuluak antzera eginez,  $e_{gbE}$ -rako balio-taula lortzen da:

		Banaketa-punturainoko garraio-distantzia (km)						
		0	50	100	150	200	250	300
Banaketa-puntutik kontsumo-punturainoko distantzia (km)	0	0,00	0,21	0,43	0,64	0,85	1,07	1,28
	5	0,06	0,27	0,49	0,70	0,91	1,13	1,34
	10	0,12	0,33	0,55	0,76	0,97	1,19	1,40
	15	0,18	0,39	0,60	0,82	1,03	1,24	1,46
	20	0,24	0,45	0,66	0,88	1,09	1,30	1,52
	25	0,30	0,51	0,72	0,94	1,15	1,36	1,58
	30	0,36	0,57	0,78	1,00	1,21	1,42	1,64
	35	0,41	0,63	0,84	1,05	1,27	1,48	1,69
	40	0,47	0,69	0,90	1,11	1,33	1,54	1,75
	45	0,53	0,75	0,96	1,17	1,39	1,60	1,81
50	0,59	0,81	1,02	1,23	1,45	1,66	1,87	

#### 1.4.3.5 E emisio totalen kalkulua

a) E emisio totalen kalkulua, 1. aukerarekin ( $e_{gb}$ -rako balio lehenetsi bereizia)

E emisio totalen balioa honako formula honi jarraikiz kalkulatzen da:

$$E = e_p + e_{gb} + e_u = 2,95 + 3,6 + 0,25 = 6,8 \text{ gCO}_{2eq}/MJ$$

Kasu honetan esan beharra dago zifra horrek balio duela km 1etik 500 km-ra bitarteko garraio- eta banaketa-distantzietarako.

b) E emisio totalen kalkulua 2. aukerarekin ( $e_{gbE}$ -rako kalkulatuak benetako balioa)

Emisioen balioa honako hau da, erregaiaren garraio eta banaketari dagozkionak kontuan hartu gabe:

$$E' = e_p + e_{gL} + e_u = 2,95 + 0,59 + 0,25 = 3,79 \text{ gCO}_{2eq}/MJ$$

Hortaz, E emisio totalen balioa kalkulatzeko,  $E'$  eta  $e_{gbE}$  batu behar dira. Jarraian, planteatutako adibideari dagokion kasua erakusten da, banaketa-punturainoko 150 km-ko distantziarekin eta banaketa-puntutik garraio-punturainoko 20 km-ko distantziarekin:

$$E = E' + e_{gbE} = 3,79 + 0,88 = 4,67 \text{ gCO}_{2eq}/MJ$$

Distantzia-konbinazio guztietarako kalkuluak antzera eginez, E-rako balioen taula lortzen da:

		Banaketa-punturainoko garraio-distantzia (km)						
		0	50	100	150	200	250	300
Banaketa-puntutik kontsumo-punturainoko distantzia (km)	0	3,79	4,01	4,22	4,43	4,65	4,86	5,07
	5	3,85	4,07	4,28	4,49	4,71	4,92	5,13
	10	3,91	4,12	4,34	4,55	4,76	4,98	5,19
	15	3,97	4,18	4,40	4,61	4,82	5,04	5,25
	20	4,03	4,24	4,46	4,67	4,88	5,10	5,31
	25	4,09	4,30	4,52	4,73	4,94	5,16	5,37
	30	4,15	4,36	4,58	4,79	5,00	5,22	5,43
	35	4,21	4,42	4,63	4,85	5,06	5,27	5,49
	40	4,27	4,48	4,69	4,91	5,12	5,33	5,55
	45	4,33	4,54	4,75	4,97	5,18	5,39	5,61
50	4,39	4,60	4,81	5,03	5,24	5,45	5,67	

1.4.4 Berotegi Efektuko Gasen emisioen murrizketaren kalkulua, memoria egiten duen teknikariaren eskutik.

1.4.4.1 ECB terminoaren kalkulua

a) ECB terminoaren kalkulua 1. aukerarekin ( $e_{gb}$ -rako balio lehenetsi bereizia)

$$ECB_h = \frac{E}{\eta_h} = \frac{6,8}{85\%} = 8 \text{ gCO}_{2eq}/MJ - \text{ko beroa}$$

b) ECB terminoaren kalkulua 2. aukerarekin ( $e_{gb}$ -rako kalkulaturako benetako balioa)

$$ECB_h = \frac{E}{h} = \frac{4,67}{\% 85} \geq 5,49 \text{ gCO}_{2eq}/MJ - \text{ko beroa}$$

1.4.4.2 Berotegi Efektuko Gasen emisioen murrizketaren kalkulua

a) Berotegi Efektuko Gasen emisioen murrizketaren kalkulua 1. aukerarekin ( $e_{gb}$ -rako balio lehenetsi bereizia)

$$MURRIZKETA = \frac{EEF_h - EBB_h}{EEF_h} = \frac{80 - 8}{80} = \% 90$$

b) Berotegi Efektuko Gasen emisioen murrizketaren kalkulua 2. aukerarekin ( $e_{gb}$ -rako kalkulaturako benetako balioa)

$$MURRIZKETA = \frac{EEF_h - EBB_h}{EEF_h} = \frac{80 - 5,49}{80} = \% 93,14$$

**Berotegi-efektuko gasen emisioak instalazioan gutxienez % 80 murriztea  
betetzeari buruzko erantzukizunpeko adierazpena**

.....  
 jaunak/andreak (IFZ/AIZ: ....., komunikazio hauetarako helbidea:  
 ....., herria: .....,  
 PK: ....., probintzia:....., telefonoa .....  
 helbide elektronikoa: .....), bere izenean edo honako hau  
 ordezkatzuz (sozietatearen izena: .....,  
 IFZ: ....., helbidea: .....  
 ..... herria: ....., PK: ....., Probintzia:  
 ....., Telefonoa ....., helbide elektronikoa:  
 .....)

Ordezkaritza honako dokumentuaren/egintzaren arabera egikaritzen da:  
 ..... (adierazi ordezkaritza-ahalmena ematen duen dokumentua  
 edo egintza).

**ADIERAZTEN DU**

1. Berotegi Efectuko Gasen emisioen murrizketaren balio lehenetsia % 80 edo handiagoa duten erregaiak erabiliko dira instalazioan, iturri berriztagarrietatik eratorritako energiaren erabilera sustatzeari buruzko 2018ko abenduaren 11ko Europako Parlamentuaren eta Batzordearen (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. eranskinean beroa sortzeko adierazitakoen arabera, produkzio-sistema eta balio lehenetsi hori osatzen duten gainerako baldintzak kontuan hartuz.

2. Erregai horiek eta dagozkien balio lehenetsiak honako hauek dira:

Erregaiaren deskribapena	Biomasa-erregaien produkzio-sistema ((EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinaren arabera)		Garraio-distantzia ((EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinaren arabera)	Berotegi-efektuko gasen emisioen murrizketaren balio lehenetsia beroa sortzeko kasurako ((EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinaren arabera)
	Izendapena	Kasua (1, 2a edo 3a)		

Data eta eskatzailearen sinadura:

## Instalazioan erabilitako erregaiarekin berotegi-efektuko gasen emisioak gutxienez % 80 murrizten direla justifikatzeko memoria

### 1. Memoria egiten duen teknikariaren datuak

Izena:

Titulazioa:

NAN:

Helbidea:

Helbide elektronikoa:

Telefonoa:

### 2. Erregaiari buruzko datuak

a) Deskribapena, honekin batera doan justifikazio-txostenaren arabera:

b) Erregaiari dagozkion emisioak (E),<sup>4</sup> erantsitako justifikazio-txostenaren arabera (gCO<sub>2eq</sub>/MJ):

### 3. Instalazioaren datuak

a) Zenbatetsitako bero erabilgarriaren sorkuntza urtean, deskribatutako erregaiarekin (MJ):

b) Zenbatetsitako kontsumoa urtean, deskribatutako erregaiarekin (MJ):

c)  $\eta_h$  efizientzia termikoa, hau da, urtean sortutako bero erabilgarria urteko erregai-ekarpenaren artean zatitua, haren energia-edukiaren oinarriaren gainean:

### 4. Bero-sorkuntzari dagozkion emisio totalen kalkulua (2022<sub>2</sub>)

$$ECB_h = \frac{E}{\eta_h} =$$

### 5. Emisioen murrizketaren kalkulua

$$MURRIZKETA = \frac{EEF_h - EBB_h}{EEF_h} =$$

formularen azalpena: 2022<sub>2</sub> = 80 gCO<sub>2eq</sub>/MJ.

Data eta memoria egiten duen teknikariaren sinadura:

---

<sup>4</sup>Banaketa-punturaino garraiatzearen distantzia eta/edo banaketa-puntutik kontsumo-punturainoko distantziak bat ez badatoz justifikazio-txostenean adierazitakoekin, txostenaren balioen interpolazio linealaren bitartez lortutako da E balioa.

## Erregaiaren produktiotik eratorritako emisioen balioa justifikatzeko txostena (E emisioen balioa)

### 1. Erregai hornitzen duen enpresaren eskutik txostena egiten duen teknikariaren datuak:

Izena:

Titulazioa:

NAN:

Helbidea:

Helbide elektronikoa:

Telefonoa:

### 2. Erregaiari buruzko datuak

#### 2.1. Erregaiaren produkzioari buruzko datuak

##### 2.1.1 Datu orokorrak

Fabrikatzailearen izena:

Plantaren kokalekua:

Erregaiaren deskribapena, erregai mota (ezpalak, briketak, pelletak etab.), lehengaia (baso-hondakinak, enbor-zura, etab.), hezetasuna, Gutxieneko Berotze Ahalmena eta klasea (hala badagokio):

##### 2.1.2 Erregaiaren erauzketa edo hazkuntzako etapako emisioak kalkulatzeko garrantzizko datuak ( $e_{eh}$ )<sup>5</sup>

2.1.2.1. (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinaren balio lehenetsi bereizi bat erabiltzen da.

Biomasa-erregaien produkzio-sistema ((EB) 2018/2001) Zuzentarauaren VI. Eranskinaren arabera):

Balio lehenetsi bereizia  $e_{eh}$  (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)-rako:

2.1.2.2. Benetako balio bat kalkulatzeko da

Erregaiaren produkzioarako erabilitako lehengaien urteko kopurua:

Lehengaien gutxieneko berotze-ahalmena, hezetasun-ehunekoa adierazita:

Lehengaien erauzketa- edo hazkuntza-prozesuaren emisio-faktorea (gCO<sub>2eq</sub>/MJ):

---

<sup>5</sup>  $e_{eh}$  prozesuko emisioak zehazteko behar diren datu guztiak adierazi beharko dira. Txosten-eredu honekin datuen zerrenda osatugabe bat ematen da, kalkulua egiten duen teknikariak osatu beharko duena.

### 2.1.3 Erregaiaren produkzio-prozesuko emisioak kalkulatzeko garrantziko datuak ( $e_p$ )<sup>6</sup>

2.1.3.1. (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinaren balio lehenetsi bereizi bat erabiltzen da. Biomasa-erregaiaren produkzio-sistema ((EB) 2018/2001) Zuzentarauaren VI. Eranskinaren arabera):  $e_p$  ( $gCO_{2eq}/MJ$ )-rako balio lehenetsi bereizia:

2.1.3.2. Benetako balio bat kalkulatzeko da

Erregaiaren produkzioarako erabilitako lehengaiaren urteko kopurua (baso-hondakinen kasuan):

Lehengaiaren gutxieneko berotze-ahalmena, hezetasun-ehunekoa adierazita (baso-hondakinen kasuan):

Lehengaiaren erauzketa- edo hazkuntza-prozesuaren emisio-faktorea ( $gCO_{2eq}/MJ$ ):

Aurreikusitako erregai-produkzioa urtean:

Produzitutako erregaiaren gutxieneko berotze-ahalmena oinarri lehorrean:

Aurreikusitako urteko elektrizitate-konsumoa (kWh):

Konsumitutako elektrizitatearen emisioen intentsitatea (hornitzailearen datua) ( $gCO_{2eq}/kWh$ ):

Beroa sortzeko aurreikusitako urteko erregai-konsumoa (MJ):

Konsumitutako beroaren emisioen intentsitatea, iturria adierazita ( $gCO_{2eq}/MJ$ ):

### 2.1.4 Garraio- eta banaketa-emisioak kalkulatzeko garrantziko datuak ( $e_{gb}$ )<sup>7</sup>

2.1.4.1. (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinaren balio lehenetsi bereizi bat erabiltzen da. Biomasa-erregaiaren produkzio-sistema ((EB) 2018/2001) Zuzentarauaren VI. Eranskinaren arabera):  $e_{gb}$  ( $gCO_{2eq}/MJ$ )-rako balio lehenetsi bereizia:

2.1.4.2. Benetako balio bat kalkulatzeko da

#### 2.1.4.2.1. *Lehengaiak zamalekutik produkzio-plantaraino garraiatzea*

Erabilitako ibilgailua (mota, erregaia, karga):

Lehengaiak garraiatzeko batez besteko distantzia haztatua (km):

Erabilitako ibilgailuko garraioaren emisio-faktorea, iturria adierazita ( $gCO_{2eq}/t.km$ ):

#### 2.1.4.2.2. *Erregaiaren garraioa eta banaketa*

##### 2.1.4.2.2.1. Banaketa-punturainoko garraioa

Erabilitako ibilgailua (mota, erregaia, karga):

---

<sup>6</sup>  $E_p$  prozesuko emisioak zehazteko behar diren datu guztiak adierazi beharko dira. Txosten-eredu honekin datuen zerrenda osatugabe bat ematen da, kalkulua egiten duen teknikariak osatu beharko duena.

<sup>7</sup>  $e_{gb}$  garraioaren emisioak zehazteko behar diren datu guztiak adierazi beharko dira. Txosten-eredu honekin datuen zerrenda osatugabe bat ematen da, kalkulua egiten duen teknikariak osatu beharko duena.

Erabilitako ibilgailuko garraioaren emisio-faktorea, iturria adierazita ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{t.km}$ ):

2.1.4.2.2.2. Banaketa-puntutik kontsumo-instalaziorainoko garraioa

Erabilitako ibilgailua (mota, erregaia, karga):

Erabilitako ibilgailuko garraioaren emisio-faktorea, iturria adierazita ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{t.km}$ ):

### 2.1.5. Erregai-kontsumotik eratorritako emisioak (eu)

2.1.5.1. (EB) 2018/2001 Zuzentarauaren VI. Eranskinaren balio lehenetsi berezi bat erabiltzen da.

Biomasa-erregaien produkzio-sistema ((EB) 2018/2001) Zuzentarauaren VI. Eranskinaren arabera):

$E_u$  ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ )-rako balio lehenetsi berezia:

2.1.5.2. Benetako balio bat kalkulatzen da

2.1.5.2.1.  $e_u$  balioa erabiltzen da JRC zentroaren *Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG emissions* 86. taularen arabera ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ ):

$e_u$  balioa:

2.1.5.2.2.  $e_u$  kalkulatzen da, biomasa solidorako,  $\text{CO}_2$ -az bestelako gasen emisio-faktoreetatik abiatuta:

Emisio-faktorea:  $\text{CH}_4$  ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ ):

Emisio-faktorea:  $\text{N}_2\text{O}$  ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ ):

## 2.2. *E* kalkulatzeko garrantzizko beste datu batzuk<sup>8</sup>

### 3. Emisioen balioa (E)

$e_{\text{eh}}$  ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ )-ren balioa:

$e_i$  ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ )-ren balioa:

$e_p$  ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ )-ren balioa:

$e_u$  ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ )-ren balioa:

$e_{\text{sca}}$  ( $\text{gCO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$ )-ren balioa:

---

<sup>8</sup>Erregaiaren produkziarako luraren erabilera aldatu den, nekazaritza-kudeaketa hobetu den edo  $\text{CO}_2$ -aren harrapaketa eta biltegitratze geologikoko edo  $\text{CO}_2$ -aren biltegitratze eta ordeztoko prozesuak erabili diren kasuetan, luraren erabilera-aldaketak ( $e_i$ ), nekazaritza-kudeaketa hobetuz lurreko karbono-metaketatik eratorritako emisioen murrizketak ( $e_{\text{sca}}$ ),  $\text{CO}_2$ -aren harrapaketa eta biltegitratze geologikotik eratorritako emisioen murrizketak ( $e_{\text{hcs}}$ ) eta  $\text{CO}_2$ -aren harrapaketa eta ordeztetik eratorritako emisioen murrizketak ( $e_{\text{hcr}}$ ) karbono-erreserbetan eragindako aldaketetatik urtetik urtera eratorritako emisioak zehazteko behar diren datu guztiak adierazi beharko dira.

$e_{hcr}$  (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)-ren balioa:

$e_{hcs}$  (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)-ren balioa:

$e_{gb}$ -rako balio lehenetsi bereizi bat erabiliz gero:

$e_{gb}$  (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)-ren balioa:

$e_{gb}$ -rako kalkulaturako benetako balio bat erabiliz gero:

$e_{gbl}$  (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)-ren balioa:

$e_{gbE}$  (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)-ren balioa, hurrengo taulan:

		Banaketa-punturainoko garraio-distantzia (km)						
		0	50	100	150	200	250	300
Banaketa-puntutik kontsumo-punturainoko distantzia (km)	0							
	5							
	10							
	15							
	20							
	25							
	30							
	35							
	40							
	45							
50								

$e_{gb}$ -rako balio lehenetsi bereizi bat erabiliz gero:

$E$  (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)-ren balioa:

Aplika daitekeen gehieneko garraio- eta banaketa-distantzia (km):

$e_{gb}$ -rako kalkulaturako benetako balio bat erabiliz gero:

$E$  (gCO<sub>2eq</sub>/MJ)-ren balioa, hurrengo taulan:

		Banaketa-punturainoko garraio-distantzia (km)						
		0	50	100	150	200	250	300
Banaketa-puntutik kontsumo-punturainoko distantzia (km)	0							
	5							
	10							
	15							
	20							
	25							
	30							
	35							
	40							
	45							
50								

Erregia hornitzen duen enpresaren eskutik txostena egiten duen teknikariaren sinadura eta data: