



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

GRADU AMAIERAKO LANA 2022/2023

**EKONOMIA ZIRKULARRA ETA ELIKAGAIEN
XAHUTZEA.**

**EUSKAL HERRIAN ELIKAGAI-HONDAKINAK
NEURTZEKO METODOLOGIAREN AZTERKETA.**

Ekonomia eta Enpresa Fakultatea (Donostiako atala)
Enpresen Administrazio eta Zuzendaritza Gradua

Autorea: Nahia Mtz de San Vicente Marcos

Tutorea: Mainer Aldaz

AURKIBIDEA

SARRERA	4
• Motibazioa	4
• Helburuak	4
• Metodologia	5
• Etorkizuna Eraikiz ekimena	5
• Egitura	6
1. EGUNGO ELIKAGAI XAHUTZEA EKONOMIA LINEALAREN BAITAN	7
1.1. Elikagaien xahutzea, galera eta alferrikako galera	7
1.1.1. Elikagaien xahutzearen ondorioak	8
1.1.2. Elikagaien xahutzearen kausak hornidura kateko etapen arabera	9
1.2. Ekonomia lineala eta bere ondorioak	10
2. EKONOMIA ZIRKULARRA ETA AGENDA 2030: ETORKIZUNERAKO PROPOSAMENAK	12
2.1. Ekonomia Zirkularra: Printzipioak, zikloak eta mailak	12
2.2. Agenda 2030	16
2.3. Agenda 2030 eta Ekonomia Zirkularren arteko lotura	16
3. ELIKAGAIEN XAHUTZEAREN ARAZOARI AURRE EGITEA	17
3.1. Agenda 2030 eta elikagaien xahutzea	18
3.2. Elikagaien xahutzea eta Ekonomia Zirkularra	19
4. EKONOMIA ZIRKULARRAREN AUKERA ETA OZTOPOAK ETA ANALISI KRITIKOA	22
4.1. Ekonomia Zirkularrak sortutako aukera eta oztopoak	22
4.2. Ekonomia Zirkularren analisi kritikoa	25
5. ELIKAGAI HONDAKINEN NEURKETA HAUEN PREBENTZIOA LORTZEKO	26
5.1. Analisi terminologikoa	26
5.2. Metodologia ezberdinen arazoa	30
5.2.1. Erabaki Delegatua 2019/1597: Metodologia ezberdinei Europak emandako erantzuna	31
5.2.2. Erabaki Delegatuaren 2019/1597 analisia herrialde ezberdinetan	34
5.3. Erabaki Delegatuaren 2019/1597 metodologiaren hobekuntza proposamenak	37

5.4. Euskal Herrian elikagaien xahutzea neurtzeko proposamenak	39
6. ONDORIOAK	41
7. ETORKIZUNeko IKERKETA LERROAK.....	43
8. BIBLIOGRAFIA	44

IRUDIEN AURKIBIDEA

Irudia 1: Etorkizuna Erakizzen eredia.....	6
Irudia 2: Ekonomia Linealaren “hartu-egin-bota” prozesua.....	10
Irudia 3: Ekonomia Zirkularra	13
Irudia 4: Ellen Macarthur-en “Butterfly diagram”	15
Irudia 5: Ekonomia Zirkularrarekin lotura dute GJHak.....	17
Irudia 6: Elikagaien xahutzearen murrizketak GJHekin duen erlazioa.....	19
Irudia 7: Europar Batasuneko elikagai-hondakinen hierarkia	20
Irudia 8: Elikagai xahutzearen aurkako elikagai-hondakinen hierarkia.....	21
Irudia 9: Hornidura kateko etapen araberrako terminologiak	29
Irudia 10: Kuantifikazio metodoaren sendotasuna eta fidagarritasuna orekatzeko kontuan hartu beharreko elementuak	33

TAULEN AURKIBIDEA

Taula 1: Erreferentziako dokumentuetan elikagaien xahutzea aipatzeko erabilitako terminoak	28
Taula 2: Dokumentu ezberdinen arteko desberdintasunak elikagaien xahutzea zehazterakoan	30
Taula 3: Erabaki Delegatuaren 2019/1597 elikagai-hondakinak neurtzeko metodologiak	32

AKRONIMOAK

EB	Europar Batasuna
FLW	Food loss and waste (elikagaien galera eta alferrikako galera)
ETE	Enpresa Txiki eta Ertainak
GJH	Garapen Jasangarrirako Helburuak
HORECA	Hoteles, restaurantes y cafés (Hotelak, jatetxeak eta kafetegiak)
RRI	Responsible Research and Innovation

SARRERA

- **Motibazioa**

Nahia Mtz de San Vicente Marcos naiz, 23 urte ditut eta Enpresen Administrazio eta Zuzendaritza Gradua ikasten dut Euskal Herriko Unibertsitatean (UPV/EHU). Egindako lan hau nire Gradu Amaierako Lana (GRAL) da eta Gipuzkoako Foru Aldundiaren Etorkizuna Eraikiz 2022-2023 deialdiaren barruko ikerketa proiektu bat da.

Gradu Amaierako Lanaren aukeraketari dagokionez, GRALa aukeratzeko garaia iritsi zenean nik argi neukan Ekonomia Zirkularrekin edo garapen iraunkorarekin erlazionatutako lan bat egin nahi nuela. Hau da, graduan gehiegi jorratu ez den gai bat aukeratu nahi nuen eta irakasleen ikerketa-ildoak bilatu nituen. Mainer Aldazek arlo honen inguruan ikertzen zuela ikustean berarekin kontaktuan jarri nintzen. Mainerrek Etorkizuna Eraikiz proiektua aurkeztu eta bertan parte hartzea proposatu zidan, niri oso interesgarria iruditu zitzaidanez baiezkoa eman nion.

Gaiaren aukeraketari dagokionez, hasieran Ekonomia Zirkularra automobilgintza sektorearen barnean aztertu behar genuen, izan ere, arlo honen inguruan dagoeneko bi ikaslek beraien GRALak burutuak zituzten eta kate horri jarraipena emateko helburua geneukan. Alabaina, Responsible Research and Innovation (RRI) prozesua jarraitzea akordatu genuenez, Gipuzkoako Foru Aldundiak elikagaien sektorea aztertzea gomendatu zigun, horrela, Euskal Herriko benetako erronka sozial bati erantzun ahal izango genion. RRIa ikerketa modu berri bat da, gizarteak ikerketetan eta berrikuntzan parte hartzea bilatzen duena, ikerketetan lortzen diren emaitzak gizartearen balioekin bat etor daitezzen. RRIak hiru oinarri ditu: gizartearen erronkei erantzuten diela ziurtatzea, eragile ezberdinei ikerketa irekitzea eta gizartearen behar, balio eta itxaropenei erantzutea (RRI-Tools, d.g.). Behin sektorea aukerata, ikerketa hau gizarteko eragile ezberdinei ireki nahi genien, horregatik, Ekonomia Zirkularrean aditua den enpresa batekin kontaktuan jarri ginen. Enpresa hau BILIBIN Circular aholkularitza da erakundeak eta enpresak jasangarritasunera igarotzeko bidean aholkatzen eta laguntzen dituena. Beraiekin izan genuen lehenengo bileran elikagai-hondakinen neurketa aztertzea proposatu ziguten. Hori dela eta, Euskal Herriko elikagai hornidura katean sortzen diren hondakinak neurtzeko metodologia aztertzea adostu genuen.

Halaber, ikerketa honek gizartearen balioak eta beharrak kontuan hartu nahi izan ditu, izan ere, gaur egun milioika pertsonak gosea pairatzen dute eta guk kontziente izan gabe urtero janari ugari xahutzen dugu. Hortaz, elikagaien xahutzea euskal gizartearen arazo moral bat da.

- **Helburuak**

Lehenengo helburua, elikagaien xahutzeak suposatzen duen arazoaz jabetzea da. Egungo kontsumo eta ekoizpen ohiturek arazo ezberdinak sortzen dituzte eta horietako bat elikagai-hondakinen sorrera da. Elikagai-hondakinen inguruan gizartean kontzientzia piztea lortzen bada errazagoa izango da arazoari aurre egitea. Alabaina, arazoaz jabetzeko honen neurria ezagutu beharko da.

Bigarrenik, Euskal Herrian elikagai-hondakinak neurtzeko erabili beharreko metodologiaren azterketa egitea da. Elikagai-hondakinek euskal gizartean duten pisua ezagutzen bada, administrazio publikoak hauek murrizteko neurriak hartu ahal izango ditu. Hau da, hondakinen neurtzea hauei aurre egiteko abiapuntua da. Hortaz, behin arazoaren dimentsio ezagututa hau gerta ez dadin jarraibideak eta lehenengo pausoak eman ahal izango dira.

Hirugarrenik, lan honetan Responsible Research and Innovation prozesua jarraitu nahi izan da. Etorkizuna Eraikiz proiektuari esker egungo gizartearen benetako erronka sozial bati erantzun ahal izan diogu: elikagaien xahutzeari. Era berean, lan hau eragile ezberdinei irekitzen saiatu da, horregatik, BILIBIN Circular enpresarekin lankidetzan aritu gara eta gizartearen balioak eta beharrak lanean zehar kontutan hartu dira.

- **Metodologia**

Lan hau gauzatzeko metodologia bi taldetan sailkatu daiteke: alde batetik, informazio bilaketa eta bestetik, BILIBIN Circularekin eta GRALaren tutorearekin bilerak.

Informazioa bilaketak egiteko EHUko datu basea erabili dut eta gehien erabilitako datu iturriak Web Of Science, Scopus, Google Scholar eta erakunde ofizial ezberdinen txosten eta web orrialdeak izan dira. Dokumentuen hizkuntzari dagokionez, irakurritako informazio gehiena ingelesez idatzita dago. Informazio bilaketa egin ondoren, dokumentuak sakontasunean irakurri ditut eta atal garrantzitsuenak azpimarratuz joan naiz, ondoren, lan honekin lotura gehiena duten dokumentuak aukeratu ditut. Horrela, GRALaren atal teorikoa eraiki dut.

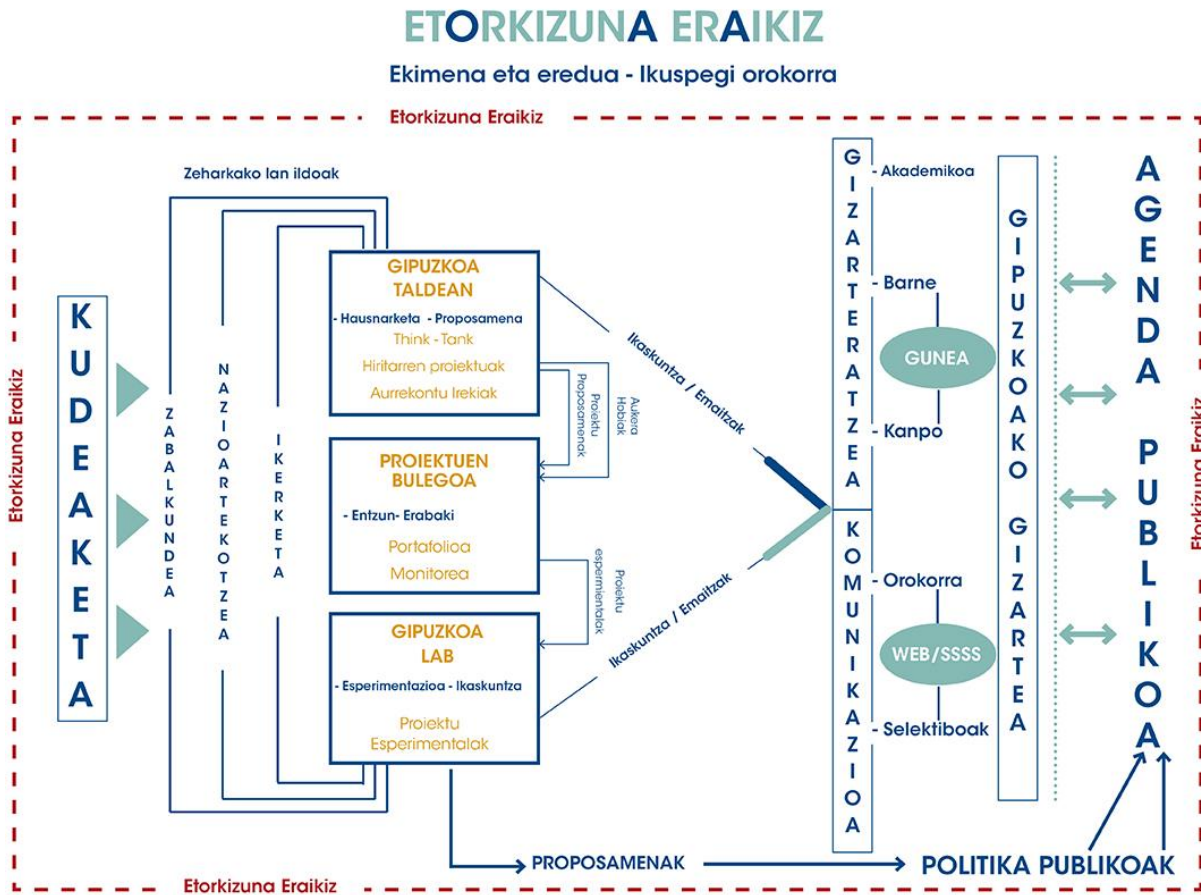
Lan hau enpresa batekin elkarlanean gauzatu denez, ostiralero BILIBIN Circularreko bulegora gerturatu naiz, bertan GRALa aurreratzen joan naiz eta lan taldearekin bilera ezberdinak izan ditugu. Beraiek batez ere atal enpirikoa garatzen lagundu didate. Era berean, Maider Aldazekin asteartero elkartu naiz lanaren edukia aztertzeko eta sortutako oztupoak gainditzen laguntzeko. Hortaz, astean bitan GRALa egiten lagundu didaten profesionalekin elkartu naiz.

- **Etorkizuna Eraikiz ekimena**

GRAL hau Etorkizuna Eraikiz 2022-2023 ekimenaren baitan gauzatu denez, ekimen honen azalpen txiki bat egingo da. Etorkizuna Eraikiz Gipuzkoako Foru Aldundiak sustatutako ekimen bat da, gobernu eredu irekia eta lankidetzakoa lortzeko helburua duena. Hau da, gizarteko eragile ezberdinen (unibertsitateak, enpresak, elkarteak, etab.) parte hartzea lortu nahi du agenda politiko eraginkor bat garatzeko eta Gipuzkoako etorkizuneko erronkei aurre egin ahal izateko. Horretarako, entzuteko eta eztabaidatzeko guneak sortu dira, non, Gipuzkoako Foru Aldundia gizarteko eragile ezberdinekin elkarlanean aritzen den. Alabaina, gune horietan ez dago erlazio hierarkikorik, elkarlana sustatu nahi denez harreman horizontalak ezartzen dira.

Etorkizuna Eraikiz eredu bi espazio handitan oinarritzen da: Gipuzkoa Taldean eta Gipuzkoa Lab. Gipuzkoa Taldean, herritarrek eta instituzio ezberdinek hausnarketa talde ezberdinetan parte hartzen dute ideiak trukatzeko eta Gipuzkoan etorkizuneko ekimenak proposatzeko. Gipuzkoa Lab, ikasteko eta ikertzeko espazio bat da, etorkizuneko esperientzia aurreratuen laborategia da. Bi espazio hauek Proiektuaren Bulegoak lotzen ditu, hura Etorkizuna Eraikiz-en erabaki organoa da, hots, entzuten eta erabakiak hartzen duten organoa da. Aipatutako bi espazio hauetan hiru eragiketa garrantzitsu aurrera eramaten dira: ikerketa, nazioartekotzea eta zabalkundea. Halaber, eredu ondo funtzionatu dezan hiru prozesu gauzatu behar dira: kudeaketa, sozializazioa eta komunikazioa.

Irudia 1: Etorkizuna Eraikiz eredu



Iturria: Diputación Foral de Gipuzkoa, d.g.

- **Egitura**

Lehenik eta behin, dokumentuaren sarrera dago, bertan lan hau gauzatzeko motibazioa, arrazoiak eta prozesua azaltzen dira. Ondoren, lanarekin lortu nahi diren helburuak aipatzen dira eta horiek lortzeko erabili den metodologia. Azkenik, Etorkizuna Eraikiz-en laborpen bat eta lanaren egitura azaltzen duen atalak daude.

Bigarrenik, elikagaien xahutzearen arazoa ekonomia linealaren baitan planteatzen da. Alde batetik, elikagaien xahutzeak izen ezberdinak jasotzen dituzenez hauen azalpen labur bat ematen da. Horrekin batera, elikagaien xahutzeak sortzen dituen ondorio sozial, ekonomiko

eta ingurumenekoak aipatzen dira. Horretaz gain, arazo honen kausak hornidura kateko etapen arabera aztertzen dira. Bestetik, egungo sistema ekonomiko lineala eta honek sortzen dituen ondorioak aipatzen dira.

Hirugarrenik, gaur egungo sistema linealari aurre egiteko Ekonomia Zirkularra eta Agenda 2030 kontzeptuak jorratzen dira. Ekonomia Zirkularren kontzeptua eta printzipioak azaltzen dira eta Agenda 2030 zertan datzan esplikatzen da. Ondoren, bi kontzeptu hauen artean dagoen lotura analizatzen da.

Laugarrenik, Ekonomia Zirkularra eta Agenda 2030 elikagaien xahutzeari aurre egiteko soluzio posible bezala planteatzen dira. Hori dela eta, bi kontzeptu hauek arazoari aurre egiten nola lagundu dezaketen aztertzen da. Halaber, Ekonomia Zirkularra aplikatzeak sortu ditzakeen aukera eta oztopoak aipatzen dira, bai orokorrean, baita elikagai hornidura katean ere.

Bosgarrenik, atal enpirikoa dugu. Bertan, elikagai-hondakinak Euskal Herriko hornidura katean neurtzeko metodologia planteatzen da. Hasieran, elikagaien xahutzearen inguruan definizio ugari daudenez hauen analisi terminologiko bat gauzatzen da. Ondoren, Europako Batzordeak elikagai-hondakinak neurtzeko planteatzen duen metodologia aztertzen da, hots, Erabaki Delegatua 2019/1597 analizatzen da. Azkenik, Europar Batzordeko metodologia honek dituen hutsuneei irtenbideak ematen saiatu da, Euskal Herrian egingo diren etorkizuneko neurketek arazorik izan ez ditzaten.

1. EGUNGO ELIKAGAI XAHUTZEA EKONOMIA LINEALAREN BAITAN

1.1. Elikagaien xahutzea, galera eta alferrikako galera

Elikagaien xahutzea egungo gizartearen erronka nagusi bat da. Food and Agriculture Organisation-ek (FAO) (2019) 2011n urtero giza kontsumorako ekoiztutako elikagai guztien herena galdu edo alferrik galtzen dela kalkulatu zuen. Elikagaien sektoreak biodibertsitatearen %80 galtzea eta berotegi-efektuko gasen isurketaren herena eragin ditu. Gainera, 2050. urterako munduko populazioa 2.000 milioi haziko dela estimatu da, hau da, 9.800 milioi pertsona elikatu beharko dira eta horrek ingurumenaren gaineko presio handiagoa suposatuko du (Pannila et al., 2022).

FAOren iritziz (2019) elikagaien xahutzea arazo moral bat da, izan ere, gaur egun milioika pertsonak gosea pairatzen jarraitzen duten bitartean, ekoiztutako janariaren herena botatzen da. Era berean, hura ekoizteko erabili diren baliabide naturalak alferrik galtzen dira eta kutsadura sortzen da.

Lan honekin jarraitu baino lehen, komenigarria da izenburuko hiru terminoak azaltzea eta desberdintzea. Literaturak bi termino bereizten ditu: alde batetik, elikagaiak galtzea, eta bestetik, elikagaiak alferrik galtzea. Hauek hornidura-katean ematen diren momentuaren arabera ezberdintzen dira. Elikagaien galera edo “*food loss*” ingelesez (FL), “elikagaien kantitatea edo kalitatea murriztea da, elikagaien hornitzaileek katean hartutako erabakien eta ekintzen ondorioz, txikizkako salmenta, elikagai-zerbitzuen hornitzaileak eta kontsumitzaileak barne hartu gabe” (FAO, 2019, 6 orr.). Aitzitik, elikagaiak alferrik galtzea

edo “*food waste*” (FW), “elikagaien kantitatea edo kalitatea gutxitzea da, txikizkarien, elikagai-zerbitzuen eta kontsumitzaileen erabaki eta ekintzen ondorioz” (FAO, 2019, 6 orr.).

Bi elementu hauek biltzen dituen kontzeptua elikagaien xahutzea da, ingelesez FLW siglaz ezagutzen da eta “*food loss and waste*” izena biltzen du. Hasieran giza kontsumorako aurreikusitako, baina, azkenean kontsumitu ez diren elikagai kantitateari egiten dio erreferentzia (Zhang et al., 2022). Hala ere, irakurritako literaturan ikusi bezala, gehien erabiltzen den kontzeptua FW da.

1.1.1. Elikagaien xahutzearen ondorioak

Kontzeptu hauen atzean dagoen arazoa gure egungo gizarteko erronka garrantzitsuenetako bat da. Egungo kontsumo eta ekoizpen moduak naturaren suntsiketaren eta krisi klimatikoaren arrazoi nagusietako bat dira (WWF, d.g), naturaren eta pertsonen ongizatea arriskuan jarritz (United Nations, d.g.a). World Wildlife Fundek (WWF) (d.g.) orain arteko bizitza estiloa mantendu ahal izateko ia bi planeta beharko genituzkeela jakinarazi du, 1,7 planeta hain zuzen. Espainiak konkretuki, bizimodu honi eusteko 2,8 planeta beharko lituzke.

Elikagaien sektoreak arazo honetan paper garrantzitsua jokatzen du. Europako nekazaritza sektorea janari xahutzaile handia da, 2016. urtean sektore honetan uzta bildu ostetik banaketaraino elikagaien %15 baino gehiago alferrik galdu baitziren (Metabolic, 2022). Egoeraren larritasuna hobeto ulertzeko, Espainian eta Euskal Herrian urtean zenbat janari alferrik galtzen den azalduko da: alde batetik, Espainian, 2021ean, 1.245,88 milioi kg-l elikagai alferrik galdu ziren (Dirección General de la Industria Alimentaria, 2022). Honek etxe barruan eta kanpoan erositako elikagai eta edari guztien % 3,8 alferrik galtzen dela esan nahi du. Bestetik, Euskadin 311.588 tona alferrik galtzen dira urtean, hau da, euskaldun bakoitzak urtero 142 kilo janari xahutzen ditu (ELIKA et al., 2022).

Elikagaien xahutzeak sortzen dituen ondorio negatiboak hiru arlotan bereiz daitezke: ingurumenean, gizartean eta ekonomian (Barco eta Medina, 2022).

- **Ingurumena:** Zabortegetan amaitzen duten elikagaiek berotegi-efektuko gasen isurketa globalaren %8 eta %10 bitartean eragiten dute (United Nations, d.g.a). Hala ere, gasen isurketa ez da FLWak sortzen duen arazo bakarra; elikagai bat botatzen denean, hura ekoizteko, manufakturatzeke, garraiatzeke eta kontserbatzeke inbertitu diren baliabide guztiak ere botatzen direla kontuan hartu behar da. Hau da, ekoiztutako baina kontsumitu gabeko elikagaiek planetako ur gezaren kontsumo guztiaren %20 suposatzen dute eta ia 1.400 milioi hektarea lur, mundu mailan nekazaritzara bideratutako luraren %30 alferrik hartzen dute (Barco eta Medina, 2022).
- **Gizartea:** Elikagai kontsumigarrien %17 etxeetan, elikagai zerbitzuetan eta txikizkarien merkatuetan alferrik galtzen da, hau da, 931 milioi tona metriko. 2020. urtean mundu mailako elikagaien %13,3 galdu zen uzta ondoren eta merkatuetara iritsi aurretik (United Nations, d.g.a). Munduan 690 milioi pertsonak gosea pairatzen duten bitartean, munduko janariaren ia herena alferrik galtzen da (FAO, d.g.b.). Gainera, alferrik galtzen diren elikagaien kaloriekin 1.900 milioi pertsona elikatu ahal

izango ziren. Dena den, 2030. urtean oraindik 670 milioi pertsonak gosea pairatuko dutela estimatzen da, munduko gizartearen %8 (Barco eta Medina, 2022).

- **Ekonomia:** Elikagai bat zaborrera botatzen denean, elikagaien inbertitu diren baliabideak ere bota egiten dira. Baliabide horiek kostu ekonomikoa dute (Barco eta Medina, 2022), alegia, urtean etxe bakoitzak aurreztu dezakeen kostua 595€koa dela estimatzen da (FUSIONS, d.g.). Honi hondakinen kudeaketaren kostua gehitu behar zaio, elikagaiak botatzen direnean hondakin bihurtzen baitira: garraio kostuak, zaborteziak eta tratamendu-plantak (Barco eta Medina, 2022).

1.1.2. Elikagaien xahutzearen kausak hornidura kateko etapen arabera

Atal honetan literaturan aurkitutako elikagaien xahutzearen kausak azalduko dira. Baina horrekin hasi baino lehen, elikagaien hornidura katea definituko da: elikagaien hornidura kateak elikagaiak pertsonen platerera iritsi arte igarotzen diren etapa guztiak dira (Ghamrawy, 2019).

Elikagai hornidura katean FLWaren kausak azaltzeko FAOk 2019an argitaratutako dokumentuan aipatzen diren etapak erabiliko dira: i) nekazaritzako ekoizpena eta uzta, sakrifizioa edo harrapaketa; ii) uzta, sakrifizioa edo harrapaketa ondorengo eragiketak; iii) biltegiatzea; iv) garraioa; v) elaborazioa; vi) handizkako eta txikizkako salmenta; vii) etxeetako kontsumoa eta elikadura-zerbitzuak (FAO, 2019, 6.orr).

i) Nekazaritzako ekoizpena eta uzta, sakrifizioa edo harrapaketa, eta hauen ii) ondorengo eragiketetan ematen diren elikagai galeren kausak: Uztaren une desegokiarekin, eguraldi txarrarekin, aplikatutako praktika desegokiekin eta manipulazio txarrarekin erlazionatuta daude (FAO, 2019). Honez gain, laboreen gainproduktioarekin ere lotzen dira, eskariaren aurreikuspen desegokia dela eta (Dora et al., 2021).

iii) Biltegiatzea eta iv) garraioa: Kalitate txikiko ontziratze materialen erabilerak eta biltegiatze baldintza desegokiek produktuen kalitate galera eragiten dute (Dora et al. 2021; FAO, 2019). Elikagaiak galtzeko arrazoi logistiko nagusiak hurrengoak dira: hozkailu falta, eskaeren aurreikuspenean egindako akatsak, eta elikagaien segurtasunari buruzko oinarrizko arauak ez betetzeak, hala nola, mikrobioen kutsadura eta pestiziden hondakinak (Dora et al., 2021).

v) Elaborazioa: Txikizkako saltzaileek kosmetika-estandarrak ezartzen dituzte, eta estandar horiek betetzen ez dituzten elikagaiak “hondakin” bihurtzen dira, nahiz eta kalitate edo zapore arazorik ez izan. Gainera, prozesu industrial ez eraginkorrek elikagai prozesatuen galera sortzen dute (Dora et al., 2021).

vi) Handizkako eta txikizkako salmenta: Txikizkako salmentan, hala nola, supermerkatuetan, erositako kopuruagatik deskontuak ematen dira. Horrek elikagaien xahutzearekin eragin zuzena dauka, jendeak behar duena baino gehiago erosten duelako.

Era berean, supermerkatuek eta kontsumitzaileek estetika eta forma estandar zorrotzak jarraitzen dituzte produktuak aukeratzeko garaian. Kontsumitzaileek erosketak egiterakoan, itxura erabiltzen dute produktuaren kalitatea ondorioztatzeko eta produkturik erakargarriena aukeratzeko. Ondorioz, txikizkariak elikagai suboptimoak baztertu egiten dituzte eta horrek janari-hondakin ugari sortzen du (Stangherlin et al., 2018). Elikagai suboptimoak “berariazko zehaztapen kosmetikoak betetzen ez dituzten produktuak dira, eta itxura desberdineko fruta eta barazkiak, kaltetutako bilgarriak dituzten elikagaiak, eta iraungitze-datatik hurbil dauden elikagaiak biltzen ditu” (Stangherlin et al., 2019, 2797 orr.).

vii) Etxeetako kontsumoa eta elikadura-zerbitzuak: Alde batetik, kontsumitzailearen ezaugarriak etxeetan sortzen diren elikagai-hondakinekin lotura du; esate baterako, emakumeek, diru sarrera altuko pertsonak eta jende gazteak elikagai-hondakin gehiago sortzen dute. Bestetik, gehiegizko erosketak, zerrendarik gabeko erosketak egitea eta etxean biltegituta dagoen janariaren gaineko kontrolak ez edukitzea hondakinak sortzen dituzten faktoreak dira (Stangherlin et al., 2018). Elikadura zerbitzuetan, berriz, Papargyropoulou et al.-ek (2016) aurrera eramandako ikerketan kontsumitzaileen kulturak FLWan eragina duela aurkitu zuten, kultura batzuetan tradizioz behar baina janari gehiago eskatzen baita. Halaber, buffet zerbitzua eskaintzen denean elikagaien xahutzea altuagoa izaten da, normalean hitzordurik gabe funtzionatzen dutelako eta behar baino janari gehiago eskaintzen dutelako. Honekin batera, elikagai zerbitzuetan eskaintzen diren plateren tamaina handiak ere elikagai-hondakinak sorrarazten ditu (Dora et al., 2021).

1.2. Ekonomia lineala eta bere ondorioak

Gaur egun ezagutzen eta erabiltzen den sistema ekonomikoari ekonomia lineala deritzo. Sistema honek “hartu-egin-bota” prozesua jarraitzen du, hau da, enpresek materialak lurretik hartzen dituzte, horietatik abiatuta produktuak ekoizten dituzte, ondoren kontsumitzaileei saltzen dizkiete eta kontsumitzaileek produktu hauek botako dituzte behin haien helbururako erabili dituztenean (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Irudia 2: Ekonomia Linealaren “hartu-egin-bota” prozesua



Iturria: Metabolic, d.g.

Are gehiago, ekonomia linealean produktu eta materialak ez dira erabat erabiltzen edo aprobetxatzen. Ondorioz, norabide bakar batean mugitzen dira: lehengaietatik hondakinetara

(Ellen MacArthur Foundation, d.g.i). Fenomeno honek zaharkitze programatuarekin erlazio estua du: fabrikatzen den unetik produktu baten bizitzaren amaiera zehazteari deritzo (RAE, d.g.). Teorian produktuek muga fisiko bat dute, hondakin bihurtu aurretik gainditu beharko luketena. Hala ere, gaur egungo produktuek, zaharkitze programatua dela eta, ez dituzte muga horiek betetzen (Ellen MacArthur Foundation, 2013a).

Morselettok (2023) linealtasuna iraurarazten duten bi indar deskribatzen ditu: ekoizpen eta kontsumo egitura eta produktuak nola pentsatzen, fabrikatzen eta erabiltzen diren.

Alde batetik, egungo ekoizteko eta kontsumitzeko egitura hiru elementu nagusitan oinarritzen da: masa-ekoizpena, produktu merkeak eta ekoizpen eta kontsumo-prozesua. Masa-produkzioak produktu eskuragarriak merkaturatzea ahalbidetzen du. Horrek kontsumitzaileen bizi-kalitatea hobetzen du, izan ere, kontsumitzaileek, prezio baxuak direla eta, produktu gehiago erosi ahal izango dituzte. Orobat, masa-produkzioak eta produktu merkeek herrialde askotan hazkunde ekonomikoa bultzatu dute.

Bestetik, produktuak pentsatzen, fabrikatzen eta erabiltzen diren moduan hiru kontzeptu barneratzen dira: “linealtasunerako diseinua”, “nahita alferrik galtzea” eta “zailtasunik gabeko pentsamoldea”. Hasteko, linealtasunerako diseinua, iraunkortasunari arreta handirik jarri gabe diseinatzen diren produktuei egiten die erreferentzia. Hori dela eta, zaila da hauek berrerabiltzea edo konpontzea, ez baitira helburu horrekin diseinatzen. Jarraitzeko, nahita alferrik galtzeak, produktuak aldi baterako erabiltzeko diseinatzea eta berehala hondakin bihurtzea suposatzen du. Horren adibide argi bat erabilera bakarreko produktuak eta ontziak dira. Azkenik, arazorik gabeko pentsamoldea balio gutxiko produktuen edo hauen erabilera errazteko diseinatutako produktuen ondorioa da. Katgoria honetan produktu merkeak edo erabili eta botatzeko modukoak sartzen dira, izan ere, produktu hauek produktu berrerabiltzeari baino erabilerrazagoak dira. Hala, ekoizleek eta kontsumitzaileek erraztasunaren aldeko pentsamolde hori hartzen dutenez, hondakin ugari sortzen dira.

Ekonomia linealaren oinarriak Industria Iraultzan ezarri ziren. Garai hartan, sistema ekonomiko honi esker milioika pertsona pobreziatik atera ziren, baina baliabide naturalak amaigabeak balira bezala erabili ziren (Ellen MacArthur Foundation, d.g.i). Gainera, XX. mendean zehar, baliabideen prezioak baxuak izan ziren eta herrialde garatuetan hazkunde ekonomikoa bultzatu zen. Garai horretan ez zitzaion garrantzi handirik eman materialak berrerabiltzeari, errazagoa eta merkeagoa baitzen baliabide berriak lortzea eta sortutako hondakinak botatzea (Ellen MacArthur Foundation, 2013a).

Ikuspegi horrek ondorio negatibo nabarmenak izan ditu, hala nola, ingurumenari egindako kaltea eta material baliotsuen galera. Hori dela eta, gaur egun industrietan baliabideak eta lurra modu desegokian kudeatzen dira (Ellen MacArthur Foundation, d.g.i).

Aipatu bezala, eredu linealak ingurumenean ondorio larriak ditu eta hauek The Intergovernmental Panel on Climate Change-k (IPCC) (2023) argitaratutako azken lanean ikus daitezke. Lan honetan, ekonomia globalaren egungo garapen-eredua aldatzeko premia azpimarratzen da. Izan ere, giza jarduerak (gaur egungo ekoizpen eta kontsumo ereduak batez ere) eragindako berotegi-efektuko gasen isurketen bidez, berotze globala areagotu da. 2011 eta 2020 bitarteko gainazaleko tenperatura globala 1850 eta 1900 arteko tenperatura baino 1,1 °C altuagoa izan zen. Berotegi efektuko gasen emisioak aurrera jarraitzen du eta, denboran mantentzen bada, Pariseko Akordioan adostutako 1.5°C muga gainditzeko arriskua dago.

Horretaz gain, arazo ekonomikoak sortzen dira. Azken hamarkadan prezioen aldatortasuna areagotu da, merkatuan ziurgabetasuna handituz eta garapen ekonomikoa geldiaraziz (Ellen MacArthur Foundation, 2013b). Era berean, lehengaien prezioek gora egin dute, gaur egun oinarritzko produktuen prezioak XX. mendeko beste edozein unetan baino altuagoak dira (Ellen MacArthur Foundation, 2013a). Halaber, finantza merkatuen integrazioa dela eta, eskualde bateko prezioen krisia azkar mundu mailako krisia bihur daiteke (Ellen MacArthur Foundation, 2013b).

Era berean, ekoizpen eredu linealak baliabideen alferrikako galera dakar. Hasteko, hornidura katean baliabide ugari galtzen dira, horren adibide argi bat elikagai hornidura katea da, non, urtero giza kontsumora bideratutako elikagaien herena galtzen den. Jarraitzeko, energiaren galera ematen da, izan ere, baliabide naturalen inputak energia ugari kontsumitzen du. Amerikako Estatu Batuetan, adibidez, elikagaien ekoizpen eta prestakuntzak energia-eskaera osoaren %17 hartzen du. Horretaz gain, zabortegetan amaitzen duten hondakinak aprobetxatzen ez direnez beraien hondar-energia guztia galtzen da (Ellen MacArthur Foundation, 2013a).

Azkenik, gizakiek Lurreko ekosistemek modu iraunkorrean eman dezaketen baliabideak baino gehiago kontsumitzen dituzte, hala kapital naturalen murrizketa eragiten ari dira. Lurreko ekosistemek eskaintzen dituzten baliabideei ingelesez *“Erosion of ecosystem services”* esaten zaio, euskarara ekosistemaren zerbitzuen higadura bezala itzul daiteke. Zerbitzu horiek giza ongizatea sostengatzen eta hobetzen dute. Basoek, adibidez, karbono dioxidoa xurgatzeko eta oxigenoa isurtzeko funtsezko eginkizuna dute eta horrek gizakien ongizatea ahalbidetzen du. Milurteko Ekosistemen Ebaluazioak ekosistemetako 24 zerbitzu ebaluatu zituen, elikagaien zuzeneko horniduratik hasi eta izurriteen eta gaixotasunen kontrol ekologikora arte. Ebaluazio honetan, naturak eskaintzen dituen zerbitzu hauetako 15 degradatzen ari direla ikusi zen (Ellen MacArthur Foundation, 2013a).

Ondorioz, egungo sistema ekonomiko linealaren eraginez kapital naturalen suntsiketa gertatzen ari da, besteak beste: biodibertsitatearen galera, ozeanoen kutsadura, basoen mozketa eta ur gezaren agortzea eragiten ari da (Sharma et al., 2020).

2. EKONOMIA ZIRKULARRA ETA AGENDA 2030: ETORKIZUNERAKO PROPOSAMENAK

2.1. Ekonomia Zirkularra: Printzipioak, zikloak eta mailak

Ekonomia linealak suposatzen dituen erronkak murrizteko Ekonomia Zirkularra sortu zen (Circular Economy ingelesez, CE). Ekonomia Zirkularra egungo sistema konpontzeko esparru bat da, erronka globalei aurre egiten diena, hala nola, klima-aldaketari, biodibertsitatearen galerari, hondakinei eta kutsadurari (Ellen MacArthur Foundation, d.g.h).

Ekonomia Zirkularra definitzea ez da erraza, izan ere, egin diren lan ezberdinetan definizio desberdinak eman zaizkio. Horregatik, Prieto-Sandoval et. al-ek (2018, 610 orr.) berrikusitako literatura akademikoan oinarrituta honako definizioa proposatzen dute: “Ekonomia Zirkularra sistema ekonomiko bat da, gizartea naturarekin erlazionatzeko moduan paradigma aldaketa bat suposatzen duena. Honako helburu hauek ditu: baliabideak agortzea saihestea, energiaren

eta materialen begiztak ixtea eta garapen iraunkorra erraztea mikro mailan (enpresak eta kontsumitzaileak), meso mailan (sinbiosian integratutako eragile ekonomikoak) eta makro mailan (hiria, eskualdeak eta gobernuak) aplikatuz. Eredu zirkular hori lortzeko, ingurumen-berrikuntza ziklikoak eta birsortzaileak behar dira, gizarteak legeak egiten, ekoizten eta kontsumitzen dituen moduan.”.

Ekonomia Zirkularraren helburu nagusia lehengaien erauzketa eta hondakinen sorrera ahalik eta gehien murriztea da, sistema ekonomikoan dagoeneko zirkulatzeko dauden materialak berreskuratuz eta berrerabiliz (Maqbool et al., 2020). Ekonomia Zirkularrak egungo materialak eta produktuak ahalik eta denbora gehien partekatzea, alokatzea, berrerabiltea, konpontzea, egokitzea eta birziklatzea eskatzen du. Dagoeneko martxan dauden baliabide eta produktuen balioa ekonomian ahal den luzean mantendu nahi dira, produktuen eta materialen bizi-zikloa luzatuz. Horrela, produktu baten bizitza erabilgarria amaitzerakoan, hondakin bihurtu beharrean, sistema ekonomikoan mantenduko da, ekoizpen-zikloan berriro sartuz, zaborra eta hondakinak minimora murrizteko (European Parliament, 2023).

Irudia 3: Ekonomia Zirkularra



Iturria: European Parliament, 2023.

Hori lortu ahal izateko Ekonomia Zirkularrak hiru printzipio nagusi jarraitzen ditu (Ellen MacArthur Foundation, d.g.h):

1. **Lehenengo printzipioa:** Hondakinak eta kutsadura ezabatzea da. Ekonomia linealak “hartu-egin-bota” prozesua jarraitzen du eta horrek hondakinen sorrera indartzen du. EAE Business School-ek 2021. urtean aurrera eramandako ikerketa batean Espainiako herritar bakoitzak urtero 443 kilo hondakin sortzen dituela aurkitu zuen (EAE Business School, 2021). Ekonomiaren ikuspegi aldaketa ematen bada, hondakinak saihegarriak direla ikusiko da, gizakiak asmatutako kontzeptu bat baino ez direla. Izan ere, naturan ez dira hondakinak aurkitzen hondakinak diseinu oker baten ondorioz sortzen direlako (Ellen MacArthur Foundation, d.g.c).

2. **Bigarren printzipioa:** Produktuak eta materialak beren balio altuenean zirkulatzea da. Bigarren printzipio hau hurrengo atalean azalduko diren ziklo biologiko eta teknikoarekin erlazionatuta dago. Materialak sistema ekonomikoan zirkulatzen jarraitzea lortu nahi da, bai produktu gisa, bai beste prozesu edo industria batzuetarako lehengai gisa. Horretarako, garrantzitsua da produktuak ziklo batean edo bestean txertatzeko diseinatzea. Ez badira horretarako diseinatzen, ezingo dira zikloetan sartu eta hondakin gisa amaituko dute (Ellen MacArthur Foundation, d.g.b).
3. **Hirugarren printzipioa:** Birsorkuntza da. Hirugarren printzipio honekin kapital naturala eraiki nahi da, natura etengabe suntsitu beharrean (sistema linealean gertatzen den bezala). Horretarako, biodibertsitatea birsortzen eta mantenugaiak lurrera itzultzeko aukera ematen duten nekazaritza-praktikak erabiltzea garrantzitsua da. Natura birsortzeko, elikagaien industria aldatzen hasi behar da, elikagaiak ekoizteko moduak biodibertsitatearen galera eta klima-aldaketa bizkortzen baititu. Nekazaritzako lurretan ekoizpen-praktika birsortzaileak aplikatzen badira, ekosistema naturalen antz handiagoa duten lurra lortuko dira eta biodibertsitatea birsortzen lagunduko du (Ellen MacArthur Foundation, d.g.d).

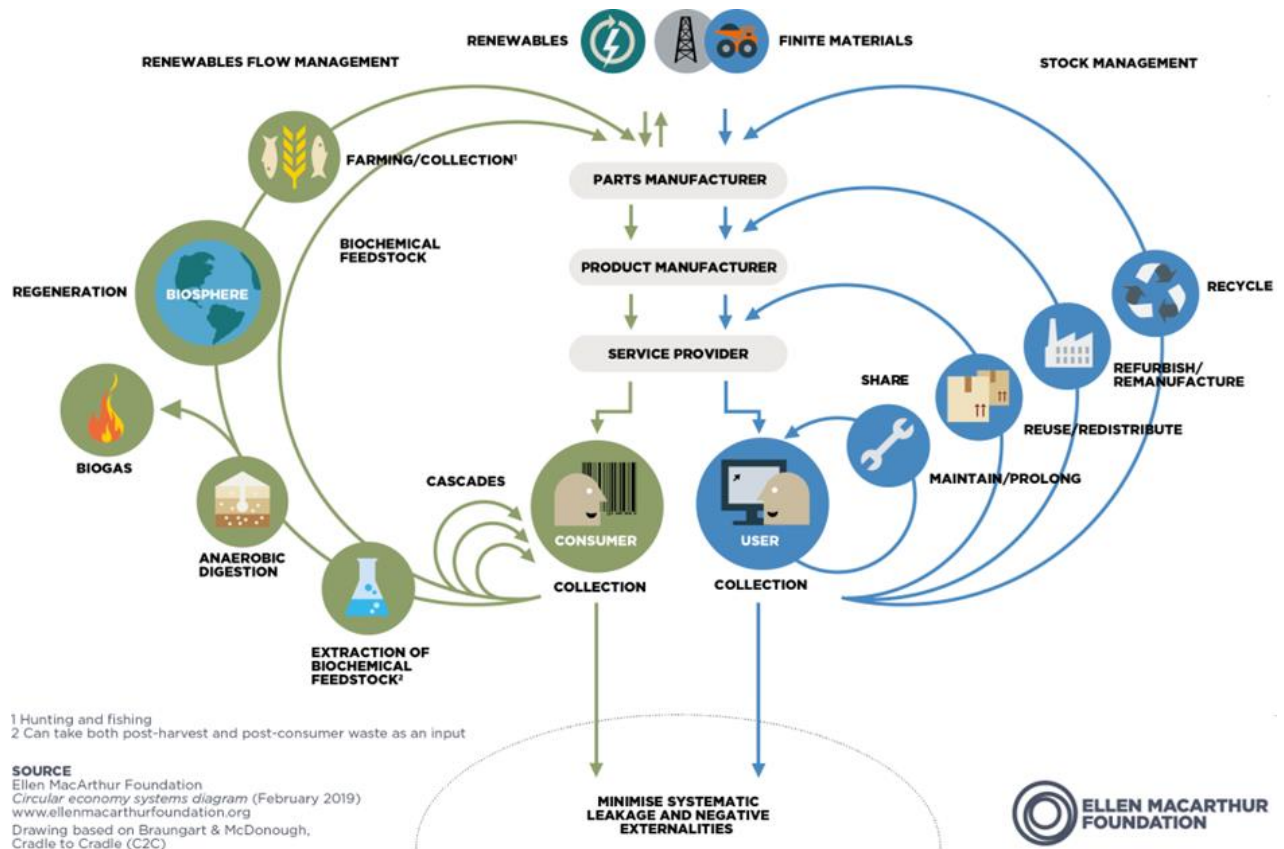
Jarraitzeko, Ekonomia Zirkularra maila ezberdinetan aplikatu daiteke eta lehen aipatu den Prieto-Sandoval et. al-en (2018, 610 orr) definizioan hiru maila hauek agertzen dira: “(...) eta garapen iraunkorra erraztea mikro mailan (enpresak eta kontsumitzaileak), meso mailan (sinbiosian integratutako eragile ekonomikoak) eta makro mailan (hiria, eskualdeak eta gobernuak) aplikatuz.” Gainera, definizio honetan desberdintzen diren hiru mailak Yuan et. al-ek (2006) egindako lanean ere aipatzen dira:

- Makro maila: Maila hau eko-hiriak, eko-probintziak eta eko-udalerrak garatzen zentratzen da eta, horretarako, beharrezkoak diren ingurumen-politikak sortu beharko dira.
- Meso maila: Maila honetan sare ekoindustrialak sortu nahi dira, ingurumena babesteaz gain, eskualdeetako ekoizpen-sistemak bultzatu ahal izateko. Helburu horrekin, tokiko azpiegiturak partekatu beharko dira. Lan honen atal enpirikoa maila honetan kokatuko da.
- Mikro maila: Enpresa mailaren kasuan, ingurumena errespetatuko duten jardueretan zentratzen da; horien artean, hondakinen isurketak geldituz, kontsumitzen dituzten baliabideak murriztuz eta ingurumenarekin errespetu gehiago dituzten produktuak garatuz (Barreiro-Gen eta Lozano, 2020).

Ekonomia Zirkularra aztertu eta aplikatzeko garaian hiru maila hauek kontuan hartu behar dira. Azken urteetan ikerketak makro eta meso mailan zentratu dira, baina mikro mailan fokua jartzen duten ikerketak areagotuz joan dira (Prieto-Sandoval et. al., 2018).

Azkenik, lehen aipatu bezala Ekonomia Zirkularrean printzipioetako bat hondakinen sorrera saihestea da, horretarako, produktu eta materialetatik ahalik eta balio handiena berreskuratzen saiatu nahi da. Helburu honekin, Ekonomia Zirkularra bi ziklotan desberdintzen da: alde batetik, ziklo biologikoa, eta bestetik, ziklo teknikoa. Materialen edo produktuen naturaren arabera ziklo batean edo bestean sartuko dira (Jaca et al., 2018). Ziklo hauek irudikatzen dituzten Ellen MacArthur Fundazioak “Butterfly diagram” izeneko honako diagrama prestatu zuen:

Irudia 4: Ellen MacArthur-en “Butterfly diagram”



Iturria: Ellen MacArthur Foundation, (d.g.f).

Diagramaren ezkerreko aldean, ziklo biologikoa kokatzen da. Ziklo biologikoaren barnean, naturara segurtasunez itzul daitezkeen eta biodegradagarriak diren baliabideak sartzen dira. Horien adibide bat elikagaiak dira, kontsumitzen diren produktuak dira eta biodegradagarriak direnez lurzorura segurtasunez itzul daitezke. Diagraman mantenu-gaiak lurrera bueltatzen laguntzen dituzten prozesuak ere irudikatuta daude, hala nola, konposta eta digestio anaerobikoa. Bi prozesuek mikroorganismoak erabiltzen dituzte lurzorura material baliotsuak bueltatzeko. Ziklo biologikoaren erdian birsorkuntza dago, Ekonomia Zirkularraren hirugarren printzipioa eta kapital naturala eraikitzea bilatzen duena (Ellen MacArthur Foundation, d.g.e). Lan honetako atal enpirikoa Ekonomia Zirkularraren ziklo biologikoan kokatzen da.

Diagramaren eskuineko aldean, berriz, ziklo teknikoa dago. Ziklo honetan, erabiltzen baina kontsumitzen ez diren materialak sartzen dira. Hortaz, metalak, zura eta plastikoa bezalako materialak barneratzen dira. Diagramaren alde honek zenbait begizta ditu; begizta txikienak (hau da, barrualdetik hurbilago daudenak) lehenetsi behar dira, hauetan produktuaren balio handiena berreskuratu baitaiteke. Alegia, begizta txikienetatik hasi behar da eta horiek betetzea ezinezkoa denean, begizta handienetara pasako da (Ellen MacArthur Foundation, d.g.g).

2.2. Agenda 2030

2015eko irailean, 193 herrialdeek Nazio Batuen Batzar Nagusian, Garapen Iraunkorrerako Agenda 2030 eta haren Garapen Jasangarrirako 17 Helburuak (GJH) sinatu zituzten. GJHak 2030. urterako lortu beharreko helburuak dira eta mundu osoko agintariek pobrezia eta desberdintasuna ezabatzeko, planeta babesteko eta pertsona guztien osasuna, justizia eta oparotasuna bermatzeko konpromisoa hartu zuten (European Commission, d.g.).

Agenda 2030 osatzen duten helburuak zatiezina dira eta haien artean erlazionatuta daude (Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, d.g.), hau da, helburu horietako arlo batean egiten diren ekintzek beste arlo batzuei eragingo diete (United Nations, d.g.c). Garapen Iraunkorrerako Helburuak oparotasuna sustatzeko eta ingurumena zaintzeko herrialde guztiei zuzendutako ekintzarako deia dira, haien aberastasun maila edozein dela ere. Edonola ere, Agenda 2030arekin lortu nahi den garapena jasangarria izan behar du, hiru alderdi hauek kontuan hartuta: gizartea, ekonomia eta ingurumena (United Nations, d.g.c).

Agenda 2030aren bitartez gizateriarentzat eta planetarentzat garrantzi kritikoa duten arloetan lan egin nahi da: pertsonak (pobrezia amaiara eman nahi zaio, gizaki guztiek haien potentziala duintasunez eta berdintasunez gauzatu dezaten), planeta (gure planeta zaindu nahi da kontsumo eta ekoizpen jasangarrien eta klima-aldaketari aurre egiteko neurrien bidez), oparotasuna (pertsonak bizitza oparoz goza dezaten aurrerapen ekonomiko, teknologiko eta soziala natura babestearekin bat etorri behar du), bakea (ezingo da garapen jasangarria lortu bakerik gabe eta alderantziz) eta aliantzak (mundu-mailako elkartasuna oinarritzkoa da) (United Nations, d.g.b).

Hori kontuan izanda, Agenda 2030ak bost printzipio nagusi betetzen ditu:

- **Unibertsaltasuna:** Herrialde guztiei zuzenduta dago, hauen garapen edo errenta-maila kontuan hartu gabe; hau da, irismen unibertsala du.
- **Inor atzean ez uztea:** Pertsona guztietara iritsi nahi da.
- **Interkonexioa eta zatiezintasuna:** GJH 17 helburuak interkonektatuak daude eta zatiezina dira, helburuak osotasunean jorratu behar dira eta ez dira helburu indibidualen zerrenda gisa ulertu behar.
- **Inklusioa:** Agenda 2030ak gizarteko segmentu guztiei parte hartzeko deia egiten die, beren arraza, generoa eta talde etnikoa edozein dela ere.
- **Alderdi interesdun anitzen arteko lankidetzak:** Alderdi ezberdinen lankidetzak beharrezkoa da ezagutzak, esperientzia, teknologia etab. elkar trukatu dezaten (UNSSC Knowledge Centre for Sustainable Development, d.g.).

2.3. Agenda 2030 eta Ekonomia Zirkularren arteko lotura

Agenda 2030ak orain arte ohikoak izan diren jarduerak eta jarrerak aldatu behar direla agerian uzten du; esate baterako, egungo kontsumo eta ekoizpen moduak. Ekonomia Zirkularra ideia honekin oso lotuta dago, ekonomia lineala gainditzeko alternatiba gisa proposatu baita (Pla-Julían eta Guevara, 2019). Ildo beretik, Ekonomia Zirkularrak 2030 Agendaren hainbat helburu lortzen lagundu dezake, izan ere, Ekonomia Zirkularrak Garapen Jasangarrirako bost Helbururekin lotura estua dauka (Schröder et al., 2019):

- **6. GJH: Ur garbia eta saneamendua.** Ekonomia Zirkularriari esker uraren berrerabilera eman daiteke. Honek baliabide hidrikoen eraginkortasuna hobetuko luke eta uraren irisgarritasuna zabalduko litzateke (Valverde eta Avilés-Palacios, 2021).
- **7. GJH: Energia irisgarria eta ez kutsagarria.** Ekonomia Zirkularra energia berriztagarria eta garbia lortzeko tresna izan daiteke (Schröder et al., 2019).
- **8. GJH: Lan duina eta hazkunde ekonomikoa.** Ekonomia Zirkularrak lanpostu eta enplegu berriak sortu ditzake, negozio aukera berriekin batera. Alegia, Europako Enplegu Berdearen txostenaren arabera, 400.000 enplegu berri sortu ahal izango dira (Valverde eta Avilés-Palacios, 2021).
- **12. GJH: Ekoizpen eta kontsumo arduratsuak.** Enpresek Ekonomia Zirkularreko praktikak erabiltzen badituzte, hondakinen sorrera murriztu eta baliabideen erabilera eraginkorra sustatuko litzateke (Valverde eta Avilés-Palacios, 2021).
- **15. GJH: Lehorreko ekosistemako bizitza.** Ekonomia Zirkularrekin baliabideen eta produktuen erabilera efizienteagoa emango zenez, lurreko eta bertako ekosistemetako ingurumenaren hobekuntza gertatuko litzateke (Valverde eta Avilés-Palacios, 2021).

Irudia 5: Ekonomia Zirkularrekin lotura duite GJHak



Iturria: Gobierno Vasco, d.g.

Hau kontuan izanda, Ekonomia Zirkularra Agenda 2030eko GJHak lortzeko tresna egokia izan daiteke. Hala ere, bi kontzeptuen arteko harreman positiboak bi noranzkoetan funtzionatzen du, hau da, Ekonomia Zirkularrak GJHak lortzen laguntzeaz gain, GJHek Ekonomia Zirkularra ezartzen lagundu dezakete (Valverde eta Avilés-Palacios, 2021).

3. ELIKAGAIEN XAHUTZEAREN ARAZOARI AURRE EGITEA

Elikagaien xahutzea mundu osoan ematen den arazo bat da, elikagaiak botatzeak baliabideen erabilera desegokia eta ingurumenean inpaktu negatiboa baitakar (FAO, 2019). Lehen aipatzen zen bezala, 2050erako populazioa 2.000 milioi pertsona gehiago izatea espero da, eta horrek ingurumenarekiko presioa areagotuko du (Pannila et al., 2022). Ondorioz, elikagaien xahutzea murrizteko premia nabarmena da (FAO, 2019). Premia hau Nazio Batuak adostutako Garapen Jasangarrirako Helburuetan islatuta agertzen da eta Ekonomia Zirkularrak arazoari aurre egiten lagundu dezake.

3.1. Agenda 2030 eta elikagaien xahutzea

Elikagaien galera eta alferrikako galera murrizteko premia 12.3 GJHn argi ikusten da: “2030erako, mundu osoko per capita elikagaien hondakinak erdira murriztea txikizkari eta kontsumitzaileen mailan, eta elikagaien galerak murriztea ekoizpen- eta hornidura-kateetan, uztaren ondorengo galerak barne” (FAO, d.g.a). GJH honek garrantzi handia du, izan ere, 1.000 milioi dolar balioa duten 1.300 milioi tona elikagai xahutzen dira urtero (United Nations, d.g.a).

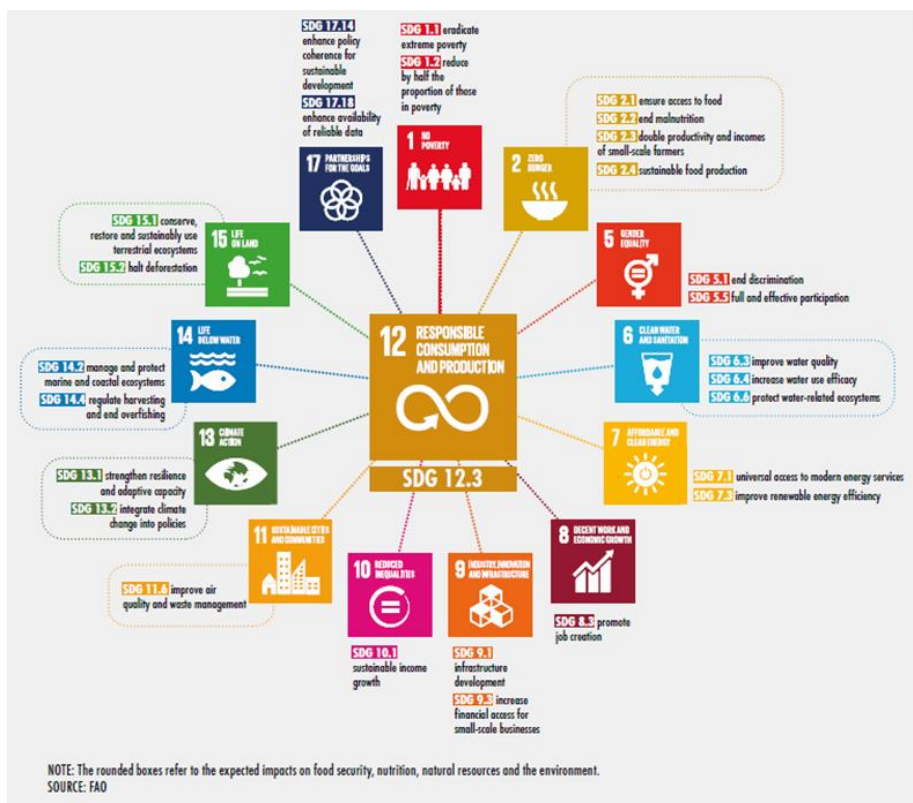
Nahiz eta erlazio argiena 12.3 helburuarekin izan, elikagaien galera eta alferrikako galera murrizteak beste helburu batzuetan ere eragina izan dezake. Izan ere, FLWa murrizteak etxeetako eta enpresetako kostuetan, elikagaien segurtasunean eta baliabide naturalen eragina izango du. Beraz, FLW murrizteak Garapen Jasangarrirako honako Helburuekin lotura du (FAO, 2019):

- **2. GJHa (ekoizpen eta kontsumo arduratsuak).** Goseari amaiera eman eta elikagaien segurtasuna eta nutrizioa hobetzea lortzeko (FAO, d.g.b).
- **6. GJHa (ur garbia eta saneamendua).** Ur erauzketaren gehiengoa elikagaien sektorerara bideratzen da eta uraren eskasiak eta saneamendu desegokiak elikagaien segurtasunean eragin negatiboa du (FAO, d.g.b).
- **11. GJHa (hiri eta komunitate jasangarriak).** Elikadura-sisteman garapen bidean dauden hirien hazkundeak tentsioa handia eragiten du. Janariaren eskaria gero eta handiagoa da eta elikagaien prezioen aldaketak pertsonen nutrizioaren eragin negatiboa du (FAO, d.g.b).
- **13. GJHa (klimaren aldeko ekintza).** Klima-aldaketari eta haren ondorioei aurre egiteko premiazko neurriak hartu behar dira, elikagaien ekoizpena klima-aldaketa gehien kaltetu dezakeen sektoreetako bat baita (FAO, d.g.b).
- **14. GJHa (itsaspeko bizitza).** Ozeanoak, itsasoak eta itsas baliabideak iraunkorki kontserbatzea eta erabiltzea ezinbestekoa da garapen iraunkorrerako, hauetatik giza ongizaterako funtsezko baliabideak lortzen baitira (FAO, d.g.b).
- **15. GJHa (lehorreko ekosistemetak bizitza).** Basoak eta larreak elikagaien iturrietako bat dira, baina gaur egun ekosistemak presiopean daude eta baliabide natural ugari galtzen ari dira (FAO, d.g.b).

Hala ere, GJH hauetan lortzen diren aurrerapenak eta FLWaren murrizketak honako Garapen Jasangarrirako Helburuetan ere inpaktua izan ditzakete, hala nola: 1. GJHa (pobrezia desagerraraztea), 8. GJHa (lan duina eta hazkunde ekonomikoa), 10. GJHa (desberdintasunak murriztea), 5. GJHa (genero berdintasuna), 7. GJHa (energia irisgarria eta ez kutsagarria), 9. GJHa (industria, berrikuntza eta azpiegitura) eta 17. GJHa (helburuak lortzeko aliantza) (FAO, 2019).

FAOk (2019) egindako beheko irudi honetan elikagaien xahutzearen murrizketaren eta GJHaren arteko erlazioa irudikatzen da:

Irudia 6: Elikagaien xahutzearen murrizketak GJHeKin duen erlazioa



Iturria: FAO, 2019.

Laburbilduz, elikagaien xahutzea murrizteak Nazio Batuak ezarritako hainbat Garapen Jasangarrirako Helburu lortzen lagunduko du. Izan ere, FLW murrizteko neurriak hartzen badira, elikagaien segurtasuna eta nutrizioa hobetuko da, ekoizpen eta kontsumo arduratsuak sustatu ahal izango dira eta biodibertsitatearen galera geldiarazi eta klima aldaketaren aurkako jarrerak sustatuko dira.

3.2. Elikagaien xahutzea eta Ekonomia Zirkularra

Elikagaiak xahutzeak, GJHeKin lotura izateaz gain, Ekonomia Zirkularrekin ere badu erlazioa. Lan honen aurreko atalean azaldu da Ekonomia Zirkularrak ekonomia linealak eragindako arazo globalei aurre egin nahi diela. Hala ere, tradizioz elikatze-sistema sistema linealean oinarritu izan da, hau da, elikagaiak ekoizteko modua baliabide finituen erauzketan oinarritzen da eta hondakinak sortzen ditu. Horrek Ekonomia Zirkularrean oinarritutako sistema ezartzeko beharra agerian uzten du. Eredu zirkularra elikatze-sisteman ezartzen bada, klima-aldaketari aurre egin, hiri osasungarriak sortu eta biodibertsitatea birsortu ahal izango da (De Bernardi et al., 2023).

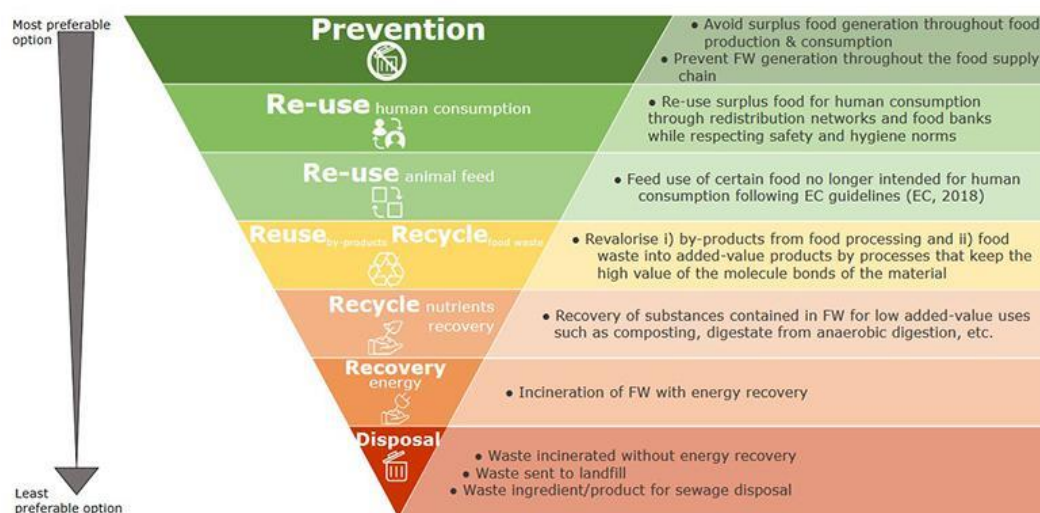
Lehen aipatu den moduan, Ekonomia Zirkularra bi zikloetan desberdintzen da: ziklo biologikoa eta ziklo teknikoa. Ziklo biologikoak biodegradagarriak eta naturara segurtasunez itzultzen diren elementuak biltzen ditu. Elikagaiak ziklo honetan kokatzen dira eta Ekonomia

Zirkularrak elikagai-sisteman sistema naturalaren birsorkuntza prozesua imitatzen du, elikagai-hondakinak existitu ez daitezzen. Horrela ba, elikagai-hondakinak baliabide organikoak direnez, lurrera itzul daitezke ongari moduan, baina hau gertatu aurretik beste ziklo baterako lehengaiak bihurtu daitezke (Ellen Macarthur Foundation, d.g.e).

Azken ideia horrekin lotuta, Europar Batasunak (EB) elikagai-hondakinen hierarkia sortu zuen. Bertan, elikagai-hondakinak kudeatzeko lehentasun ordena bat ezartzen da sortutako hondakin kopurua murrizteko helburuarekin. Hondakinen hierarkia hondakinak kudeatzeko esparru nagusi bat da, alderantzizko piramide bat bezala irudikatzen da eta ingurumena gehien babesten duten ekintzak piramidearen goialdean kokatzen dira (European Commission, 2020).

Lehenik eta behin prebentzio-ekintzei erreparatzen die, eta, ondoren, berrerabiltzeko bideei; horietako bat, giza kontsumorako egokiak diren elikagai-soberakinak berrerabiltzea litzateke eta bestea, jada giza kontsumorako ez diren elikagaiak pentsu gisa berrerabiltzea. Ondoren, materialak produktuetan birziklatzea, mantengutegia birziklatzea eta energia berreskuratzea, eta azkenik, gutxien komeni den aukera elikagai-hondakinak zabortegetan amaitzea da (European Commission, 2020). Informazio hau beheko irudietan islatuta dago, alde batetik, Europar Batasunak sortutako piramidea eta bestetik, Elikatze funtzioak horretan oinarrituta euskaraz egindako piramidea:

Irudia 7: Europar Batasuneko elikagai-hondakinen hierarkia



Iturria: European Commission, 2020.

Irudia 8: Elikagai xahutzearen aurkako elikagai-hondakin hierarkia



Iturria: Elika, d.g.

Europar Batasunak elikagaien galera eta alferrikako galera murrizteko konpromisoa hartu du. Halaber, Europar Batasunak 2019ko abenduan Europako Itun Berdea (ingelesez, European Green Deal) izeneko ekimen bat martxan jarri zuen. Ekimen honek funtsezko bi zutabe ditu: Ekonomia Zirkularrerako Ekintza Plana eta «Baserritik Mahaira» Estrategia. Itun honek 2050. urterako klima-neutraltasuna lortzea eta Europako ekonomia iraunkor eta zirkular bihurtzea helburu du (Consejo de la Unión Europea, d.g.). Elikagaien xahutzea murrizteko konpromisoa bereziki «Baserritik Mahaira» Estrategian islatzen da. Estrategia hau 2020ko maiatzean onartu zen eta bertako funtsezko neurri eta estrategien artean, elikagai kate osoan elikagaien galera eta alferrikako galera murriztea agertzen da (informazio hau «Baserritik Mahaira» 2.5 puntuari agertzen da). Estrategia honek elikadura-sistema iraunkor eta osasungarri bat sustatzea du helburu (Consejo de la Unión Europea, d.g.).

Horrela, Europako Itun Berdearen eta bere funtsezko bi zutabe hauen bitartez, Europar Batasunak GJHen 12.3 helburua lortzeko konpromisoa berretsi egin du, hau da, hemendik 2030era per capita elikagaien alferrikako galera erdira murrizteko konpromisoa.

Gainera, Euskadik bat egin du Europako Itun Berdearekin eta "Basque Green Deal" sortu du. Basque Green Dealaren helburu nagusia berotegi-efektuko gasen emisioak murriztea eta euskal ekonomia klima aldaketaren ondorioei aurre egiteko gai izatea da. Bere lan-ildoan artean elikadura xahutzearen aurkako ekimena dago, Europako estrategian bezala (Gobierno Vasco, 2021).

Ondorioz, elikagaien eskaria gero eta handiagoa denez (horrek energia eta material gehiago erabiltzeko beharra dakar) eta elikagai ugari alferrik galtzen direnez, herrialde askok arazo horri aurre egiteko Ekonomia Zirkularra konponbide praktikoa eta iraunkortzat hartu dute (Tamasiga et al., 2022).

Elikagaien hornikuntza katean Ekonomia Zirkularra aplikatzeak berarekin dakar: elikatze katearen maila guztietan sortutako hondakinak murriztea, azpi produktuak eta elikagai-

hondakinak berrerabiltzea, mantenugaiak eta ontziak birziklatzea eta gizartearen dietak ingurumen-inpaktua minimizatzeko doitzea (Pannila et al., 2022). Ekonomia Zirkularra sustatzeko eta elikadura-sistema iraunkorragoa bihurtzeko ahaleginak egiten ari diren arren, praktika hauen aplikazioak oztopatzen dituzten faktoreak daude, baina baita hauen aplikazioa sustatzen dituztenak ere.

4. EKONOMIA ZIRKULARRAREN AUKERA ETA OZTOPOAK ETA ANALISI KRITIKOA

Orain arte ikusi den moduan, ekonomia linealean oinarritutako sistema ekonomiko batekin jarraitzea jasanezina da. “Hartu-egin-bota” prozesuak ekoizpen eta erauzketa maila altuak eskatzen ditu eta horrela jarraitzekotan, 2050. urtean hondakinen sorrera globala %70 handituko da. Hau gertatu ez dadin, gizarteak sistema ekonomiko zirkularra aurrera egin beharko du, baina trantsizio hori errazten duten zenbait faktore dauden arren, hura zailtzen duten faktoreak ere existitzen dira (Tan et al., 2022).

4.1. Ekonomia Zirkularrak sortutako aukera eta oztopoak

Hasteko, trantsizioa galarazten duten oztopoak azalduko dira. Adituek azken urteetan oztopo hauei Ekonomia Zirkularren ezarpenean egondako aurrerapen urriak egotzi dizkiete:

- **Oztopo soziokulturalak:** Grafström eta Aasmak (2021) Ekonomia Zirkularra garatzeko kontsumitzaileen kontzientziazio falta aurkitu dute oztopo gisa. Izan ere, Rizos et al. (2015) kontsumitzaileek Ekonomia Zirkularren esanahia ezagutzen ez dutela ohartu dira eta ondorioz, ez dute kontzeptu hau haien kontsumo ohituretan barneratzen. Kirchherr et al.-ek (2018) egindako azterketan hesirik adierazgarrienen artean kontsumitzaileen interes eta sentsibilizazio falta agertu da. Aitzitik, De Jesus eta Mendoça (2018) ez dituzte oztopo soziokulturalak haien oztopo gogorren artean kokatu. Kontzientziazio faltaz gain, Tan et al.-ek (2022) “intentzio-ekintza arrakala” arazoa aurkitu dute aurrera eramandako berrikuspen bibliografikoan. Hau da, kontsumitzaileak natura zaintzearekin kontzientziatuak egon arren, ez dituzte hura errespetatzen duten produktuak erosten. Izan ere, natura zaintzen duten produktuak garestiak izaten dira eta kontsumitzaileek erosketak egiterakoan prezioa lehenesten dute (Hina et al., 2022; Sarja et al., 2021).
- **Teknologia eta berrikuntzarekin erlazionatutako oztopoak:** Galvão et al.-ek (2018) eta De Jesus eta Mendoça (2018) erroka teknologikoak funtsezko oztopoak direla adierazten dute. Teknologia egokia ez edukitzeaz gain, hutsune teknologikoa eta prestakuntza nahikoa ez duten langileak edukitzea ere oztopo garrantzitsuak dira (De Jesus eta Mendoça, 2018). Izan ere, Ekonomia Zirkularren kontzeptua berri samarra da eta enpresen liderrek honen printzipioekin bat ez datozen estrategiak ezartzen dituzte (Tan et al., 2022). Elikagaien hornidura katean hondakinak kudeatzeko ezagutzarik ez edukitzeak, bereziki elikagaien hondakinak biltzeari eta biltegiratzeari dagokionez, sektore txikizkarian praktika zirkularren aplikazioa oztopatzen du (Kazancoglu et al. 2022). Horrekin batera, Ekonomia Zirkularra aplikatzeak hondakinen itzulera dakar, baina, hondakinen kantitatearekin,

kalitatearekin eta itzulera-denborarekin lotutako ziurgabetasunak praktika zirkularren aplikazioa galarazten du (Mehmood et al., 2021). Nahiz eta lan gehienetan hesi teknologikoak hesi garrantzitsuenen artean agertzen diren, Kirchherr et al.-ek (2018) egindako lanean oztopo teknikoak ez dira funtsezkotzat hartu. Hala ere, argi dago berrikuntza teknologikoak beharrezkoak direla Ekonomia Zirkularrera trantsizioa aurrera eramateko (De Jesus eta Mendoça, 2018). Alegia, elikagaien hornidura katean I+G (Inbertsio eta Garapen) urritasuna eta prozesu jasangarriei buruzko informazio urriek trantsizioa galarazten dute; hala nola, elikagaiak alferrik galtzea neurtzeko metodo fidagarriak ez izatea edo Ekonomia Zirkularrekin lotutako produktuen kalitate eta higiene-estandarrak zehazteko zailtasunak (Pannila et al. 2022).

- **Merkatu eta finantza hesiak:** Kirchherr et al.-ek (2018) egindako lanean merkatua hesi larrienen artean aurkitzen da; merkatuko "material birjinen prezio baxuak" eta "hasierako inbertsio-kostu handiak", besteak beste. Alde batetik, material birjinen prezio baxuak produktu merkeagoak ekoiztea ahalbidetzen du eta jendeak erosketak egiterakoan prezioa lehenesten du (Hina et al. 2022; Sarja et al. 2021). Material birjinen kostua altuagoa balitz, produktu zirkularrak eskuragarriagoak izango liriateke eta jendearen kontzientzia pizten lagunduko luke (Kirchherr et al., 2018). Bestetik, Ekonomia Zirkularrera igartzeko egin beharreko hasierako inbertsio kostuak altuak izan ohi dira, eta enpresa gehienek ezin diete hauei aurre egin (Rizos et al., 2016). Trantsizio hau batez ere Enpresa Txiki eta Ertaintzat (ETE) zaila da, barne funtsak ez dituztelako eta finantza merkatuetara jo behar izateak kostu handiak sortzen dizkie (Rizos et al., 2016). Elikagaien sektorean, hasierako kostu handiei urtarokotasuna pairatzen duten enpresen arrisku finantzario eta ekonomikoak gehitu behar zaizkio (Mehmood et al., 2021). Sektore honetan, Pannila et al.-ek (2022) aurkitutako oztoporik garrantzitsuena ekonomikoa izan zen, eta, bereziki, errentagarritasunari lotutakoa (birziklatze-material garestiak, nekazaritza ekologikoko ekoizpen-kostu altuak, hondakinen bilketa eta biltegiatzearekin erlazionatutako logistika garestia, etab.).
- **Araudia eta legegintzarekin erlazionatutako oztopoak:** Gobernuek Ekonomia Zirkularren trantsizioa bultzatuko luketen araudiak garatzeko ahalmena dute. Aitzitik, araudiak ez dira gizartearen edo negozioen kontzientzia bezain azkar garatzen (Sarja et al., 2021). Elikagaien hornidura katean politika instituzionalen eraginkortasun ezak, eta hondakinak biltzeko eta kudeatzeko legezko erregulazio sendorik ez izateak, Ekonomia Zirkularrerako trantsizioa oztopatzen dute. Era berean, enpresek finantza-pizgarririk ez izateak (adibidez, subsidiarik ez izatea) ere oztopo handia da (Mehmood et al., 2021). Azkenik, hornidura kate gehienak nazioartean integratuta daude eta herrialde ezberdinen politiken arteko koherentzia ezinbestekoa da Ekonomia Zirkularra egoki ezartzeko (Grafström eta Aasma, 2021).

Jarraitzeko, lan hau gauzatzeko irakurritako dokumentuetan aipatzen diren Ekonomia Zirkularrerako aukerak azalduko dira:

- **Legegintzarekin eta aukera ekonomikoekin erlazionatutako elementu sustatzaileak:** Gobernuek garatzen dituzten politikek eta arauak Ekonomia Zirkularrerako trantsizioa errazteko edo oztopatzeko boterea dute (Sarja et al., 2021). Garatzen diren araudiak eta legeak faktore positibo gisa jokatzeko, gobernuek

pizgarriak eman ditzakete (adibidez, abantaila fiskalak edo diru-laguntzak) enpresak eredu linealetik zirkularrera igartzeko (Hina et al. 2022). Ranta et al.-ek (2018) Ekonomia Zirkularra sustatzen duten faktore instituzionalak Chinan, Europan eta Estatu Batuetan aztertu zituzten eta hiru herrialdeek bat datoz garrantzitsuenak arauemaileak eta kulturalak direla esatean. Horretaz gain, Maqbool et al.-ek (2020) gobernuen politikak ekoizpen garbiagoak lortzeko elementu eraginkorrenak direla baieztatzen dute.

- **Aukera ekonomiko eta finantzarioak:** Eredu zirkularrak hondakinen sorrera murriztea bilatzen du eta horrek, mozkin marjinak handitzeaz gain, bezero berriak erakartzen lagundu dezake, baita enpresen eta hornidura kateen inbertsioen berreskurapena hobetu ere (Mehmood et al., 2021). Beste era batera esanda, praktika zirkularrak ezartzeak enpresa-iraunkortasuna, materialen kostuen murrizketa, marka-irudiaren hobekuntza eta irabazien hazkundea ekar dezake (Sharma et al., 2019). Elikagaien hornidura katean trantsizioa aurrera eramaten bada, enpresen epe luzerako diru-sarrerak handituko lirateke birziklatze jardueren bidez (Mehmood et al. 2021). Gainera, eredu zirkularrak hirientzat onura esanguratsuak ekar ditzake, izan ere, 2050erako urtean 2,7 bilioi dolarreko irabaziak sor litezke (Ellen Macarthur fundazioa, d.g.a).
- **Ingurumenarekin eta gizartearekin erlazionatutako aukerak:** Alde batetik, Ormazabal et al.-ek (2018) Ekonomia Zirkularrak ingurumenaren berreskurapenean lagundu dezakeela baieztatzen dute eta hau ETEtan faktore bultzatzaileetako bat da. Izan ere, Europako Ingurumen Agentziaren arabera, industriak eta produktuen erabilerak EBko berotegi-efektuko gasen isurketen % 9,10 eragiten dituzte (European Parliament, 2023). Halaber, jardunbide zirkularrak elikagai sektorean ezartzeak, elikagai-hondakinak murrizteaz gain, kutsadurak ingurumenean duen eragin negatiboa minimizatuko luke (Sharma et al., 2019). Alegia, Ellen Macarthur fundazioaren arabera (d.g.a), Ekonomia Zirkularrak elikagai sektoreko berotegi-efektuko gasen emisioak % 49 murriztu ditzake. Bestetik, praktika zirkularrak elikagaien hornidura katean aplikatzeak gizartean eragin positiboa izan ditzake, enplegua sor baitezake eta pertsonen bizi-kalitatea hobetu. Izan ere, lan-aukera berriak sor litezke, eta horrek, gizartearen ongizate orokorra eta bizi-maila hobetuko luke (Mehmood et al. 2021). Gainera, Ekonomia Zirkularrak hiriak tokiko ekoizpenarekin berriro lotu nahi ditu. Ondorioz, elikagaien irisgarritasuna hobetzeaz gain, hornidura globalarekiko mendekotasuna murriztuko litzateke (Ellen Macarthur fundazioa, d.g.a).
- **Hornikuntza katearekin erlazionatutako aukerak:** Munduko biztanleriak gora egin ahala, lehengaien eskariak ere gora egiten du, baina lehengai horien eskaintza mugatua da. Ekonomia Zirkularra aplikatzeak eta lehengaien birziklapena sustatzeak hornidurari lotutako arriskuak arintzen ditu, hala nola, prezioen aldakortasuna eta eskuragarritasuna (European Parliament, 2023). Horrela, hornidura katean erabiltzen diren elementuen prezio altuen eta lurrunkorren prebentzioa lortuko da, baita hornidurarekiko mendekotasuna murriztea ere (Ghazanfari, 2023).

Azkenik, gaur egungo elikagaien hornidura kateak dilema hirukoitz bati egin behar dio aurre: ingurumenaren degradazioa, elikagaien segurtasuna eta eskasia, eta hauen galera eta

alferrikako galera (Pannila et al., 2022). Ondorioz, elikagai sektorean bereziki eragina duten bi aukera azalduko dira:

- **Osasunarekin erlazionatutako aukerak:** Ingurumenean elikagai-hondakinak xahutzeak gizakien eta animalien osasunean eragin negatiboa du. Beraz, praktika zirkularrak ezartzeak osasun publikoarentzat onura esanguratsuak ekarriko ditu eta aldi berean, osasun-sisteman kostuak aurreztuko dira (Mehmood et al., 2021). Halaber, elikagaien segurtasuna eta kalitatea handitzen lagunduko du (Sharma et al., 2019).
- **Produktuen garapena eta irtenbide berritzaileak:** Ekonomia Zirkularraren esparruan, nekazaritzako hondakinen aprobetxamenduak irtenbide berritzaileak eta negozio-eredu berriak sustatzeko aukera eskaintzen du (Mehmood et al., 2021). Horrekin batera, sistema ekonomiko hau aplikatuz, enpresek bere kontsumitzaileei produktu seguruak eta kalitatezkoak eskaini ahal izango dizkiete (Sharma et al., 2019).

Ondorioz, Ekonomia Zirkularrak hainbat oztopo eduki arren aukera ugari eskaintzen ditu, besteak beste; elikagaien hornidura katean aplikatzeak ingurumenerako eta gizartearen ongizaterako onurak ekarriko ditu. Dena dela, Ekonomia Zirkularrak bere muga eta hutsuneak ditu eta literaturan zenbait kritika egin zaizkio. Hurrengo atalean hauek azalduko dira.

4.2. Ekonomia Zirkularraren analisi kritikoa

Ekonomia Zirkularrak gizartean, ekonomian eta ingurumenean onura sor dezakeen arren, bere mugak ditu. Atal honetan, literaturak Ekonomia Zirkularrari egin dizkion kritikak azalduko dira.

Hasteko, Ekonomia Zirkularrak ez du definizio argi eta sendorik. Izan ere, kontzeptu zabala eta konplexua da eta hura definitzea zaila izan daiteke. Ekonomia Zirkularra aztertzen duten ikerlariak ez dira definizioan ados jartzen eta horregatik, ikerketen arabera definizio diferentek erabiltzen dira. Horrek, zatiketa kontzeptuala eragiten du.

Jarraitzeko, Ellen Macarthur fundazioak (d.g.c) Ekonomia Zirkularraren lehenengo printzipioa hondakinen ezabapena dela esan arren, ideia hau Lavoisier-en termodinamikako printzipioaren aurka doa. Lavoisier-ek “materia ez da sortzen ez suntsitzen, eraldatu besterik ez da egiten” esaldia sortu zuen. Hau da, hondakinak desagertzea ezinezkoa da, hondakinak ingurumen sisteman amaitu behar dute, ezin dira ezabatu. Hortaz, ikuspuntu praktikotik, etorkizunean hondakinak ez existitzea eta produktuak mugarik gabe birziklatzea ezinezkoa da (Corvellec et al., 2022).

Jarraitzeko, Ekonomia Zirkularra sistema perfektutzat hartzen da eta idealizatu egiten da. Aitzitik, bere ezarpenak arrakasta izan dezan beharrezkoak diren baldintza eta mugei buruz ez da marko zehatz bat garatu. Honek sistema perfektuaren ideia zalantzan jartzen du eta nahasmena eta ziurgabetasuna sortzen du (Corvellec et al., 2022).

Azkenik, Ekonomia Zirkularrak kontsumo ereduaren aldaketa proposatzen du eta horretarako jendearen kontsumo ohiturak aldatu beharko dira. Albaina, lehen aipatu bezala

kontsumitzaileek Ekonomia Zirkularrarekiko interes eta kontzientzia falta dute. Alegia, bezeroek produktu eta merkataritza eredu zirkularretan baloratzen dutenari ez zaio arretarik jarri eta hauen laguntzarik gabe ezingo da Ekonomia Zirkularrak lortu nahi dituen aldaketak jadetsi (Corvellec et al., 2022).

5. ELIKAGAI HONDAKINEN NEURKETA HAUEN PREBENTZIOA LORTZEKO

Ekonomia Zirkularra eta elikagaien xahutzearen ataleko hondakinen hierarkiaren ideiarekin jarraituz, elikagai-hondakinak murrizteko prebentzioa lehenetsi behar da. Prebentzioa Europar Batasuneko hondakinen hierarkian agertzen den lehenengo pausoa baita eta Espainiako Lege-Proiektuan ere agertzen da (Proyecto de Ley de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario). Alegia, hondakinak murrizteko irtenbide hoberena hauen sorrera saihestea da. Hondakinen prebentzioa lortzeko xahutzen den elikagai kopurua ezagutu behar da eta horretarako, hondakinen neurketa gauzatu beharko da.

Hondakinen neurketa egiteko metodologia ezberdinak erabiltzen dira eta orain arte lortu diren datuak hutsuneak dituzte:

Alde batetik, FLWaren neurketa gehienak hornidura kateko etapa zehatzetan zentratzen dira eta ez hornidura kate osoan (Hoehn et al., 2023), bereziki txikizkari eta kontsumitzaile mailan (Xue et al., 2017). Ondorioz, hornidura kateko lehenengo etapetan neurketa hutsuneak daude. Hoehn et al.-ek (2023) lehenengo etapen datuen urritasuna 12.3 GJ/Hari atxikitzen diote. Izan ere, hornidura kateko azken etapentzako murrizketa-helburu zehatzak proposatzen dira “2030erako, mundu osoko per capita elikagai-hondakinak erdira murriztea txikizkari eta kontsumitzaileen mailan, (...)” (FAO, d.g.a) eta horrek neurketa bultzatzen du.

Bestetik, FLW neurtzekorakoan definizio eta metodo desberdinak erabiltzen dira. Beraz, hornidura kateko etapen eta herrialdeen arteko datuak ezin dira alderatu (Xue et al., 2017). Hau da, FLW neurtzeko metodologia sendo eta amankomun bat falta da (Hoehn et al., 2023).

Ondorioz, neurketan definizio eta metodologia komunik ez erabiltzeak, konponbide komunen garapena eta ikerketen arteko konparagarritasuna zailtzen ditu. Horregatik, atal enpirikoan arazo hau jorratuko da, horretarako: FLWaren definizioak analisi terminologiko baten bitartez aztertuko dira eta FLW neurtzeko Europak garatutako metodologia amankomuna jorratuko da (Euskal Herrian fokoa jarriko da).

5.1. Analisi terminologikoa

Elikagaien xahutzea arazo global bat izan arren, honi erreferentzia egiteko terminologia ezberdinak daude eta elikagaiak xahutzea zer den zehazteko, honako elementu hauek hartu behar dira kontuan: hornidura-katea, aurreikusitako erabilera, zatiak eta xedea (Barco eta Medina, 2022).

Terminologiaren arazoa irudikatzeko taula bat prestatu da, bertan European eta mundu mailan erreferentzia diren dokumentuak eta legeak jasotzen dira (taula 1.). Taulako dokumentuak honako hauek dira:

- **2008/98/CE:** Europar Batasunaren zuzentarau bat da, EBN hondakinak kudeatzeko esparru bat ezartzen duena eta Erabaki Delegatuak 2019/1597 osatzen duena (Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas).
- **12.3 GJH:** Helburu honek elikagaien galera eta alferrikako galera murriztea bilatzen du. (FAO, d.g.a)
- **FUSIONS** (Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies): Europar Batasunak finantzaturako proiektu bat izan zen eta European elikagaien alferrikako galera murrizteko helburua zuen. Proiektua 2012 eta 2016 artean gauzatu zen eta Europako 13 herrialdeetako 21 bazkidek hartu zuten parte (FUSIONS, d.g.). Kasu honetan, proiektu honek argitaraturako elikagai-hondakinak kuantifikatzeko eskuliburuari egiten dio erreferentzia (Tostivint, et al., 2016).
- **PDA estandarra:** Elikagaien Galera eta Alferrikako Galerari buruzko Kontabilizazio Txosten Estandarra (edo PDA “Pérdida y Desperdicio Alimentario” estandarra). Dokumentu hau elikagai-hondakinak neurtzeko estandar global bat da eta hornidurakatean elikagaien galera eta alferrikako galera kuantifikatzeko eta informatzeko baldintzak eta jarraibideak ematen ditu. World Resources Institutek (WRI) 2016. urtean nazioarteko beste erakunde batzuekin lankidetzan garatu zuen (Hanson et al., 2016).
- **Erabaki Delegatua 2019/1597:** Europar Batasuneko estatu kide guztientzat Europar Batzordeak garaturako elikagai-hondakinak neurtzeko metodologia komun bat da (DECISIÓN DELEGADA (UE) 2019/ 1597).
- **FAO** (Food and Agriculture Organization of the United Nations): Nazio Batuen agentzia bat da, goseari amaiera emateko borrokatzen duena. Agentzia honek 2019. urtean argitaraturako dokumentuan agertzen diren elikagaien galera eta alferrikako galeraren definizioak erabiliko dira (FAO, 2019).
- **Espainiako Lege-Proiektua:** Elikadura Galerak eta Alferrikako Galerak Prebenitzeko Lege-Proiektua da eta Espainian gai horri buruz aldarrikatzen den lehen erregulazioa da (Proyecto de Ley de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario).

Terminologiaren azterketarekin hasi baino lehen taula hau garatu da dokumentu ezberdinek erabiltzen dituzten terminoak ikusteko:

Taula 1: Erreferentziako dokumentuetan elikagaien xahutzea aipatzeko erabilitako terminoak

TERMINOLOGIA	2008/98/CE	12.3 GJH	FUSIONS	PDA ESTANDARRA	Erabaki Delegatua 2019/1597	FAO	Lege-proiektua
Elikagaien galera		✓	✓			✓	✓
Elikagaien alferrikako galera		✓	✓			✓	✓
Elikagaien hondakinak	✓				✓		✓
Elikagaien galera eta alferrikako galera/PDA (gaztelaraz)/FLW (ingelesez)		✓	✓	✓		✓	

Iturria: Norberak egina.

Esan bezala, Barco eta Medinaren (2022) arabera elikagaien xahutzea zer den zehazteko: hornidura-katea, aurreikusitako erabilera eta helmuga, eta elikagaien zatiak hartu behar dira kontuan. Horregatik, analisi terminologiko hau beraiek esandakoaren arabera egingo da:

Lehenik eta behin, hornikuntza-kateari erreparatzen badiogu, elikagaien xahutzea ematen den etapan arabera “elikagaien galera” eta “elikagaien alferrikako galera” izenak erabiltzen dira. Terminologia hau batez ere FAOk garatu dituen definizioetan aurkitu daiteke:

- **Elikagaien galera:** “elikagaien kantitatea edo kalitatea murriztea da, elikagaien hornitzaileek katean hartutako erabakien eta ekintzen ondorioz, txikizkako salmenta, elikagai-zerbitzuen hornitzaileak eta kontsumitzaileak barne hartu gabe” (FAO, 2019, 6 orr.)
- **Elikagaiak alferrik galtzea:** “elikagaien kantitatea edo kalitatea gutxitzea da, txikizkariaren, elikagai-zerbitzuen eta kontsumitzaileen erabaki eta ekintzen ondorioz.” (FAO, 2019, 6 orr.).

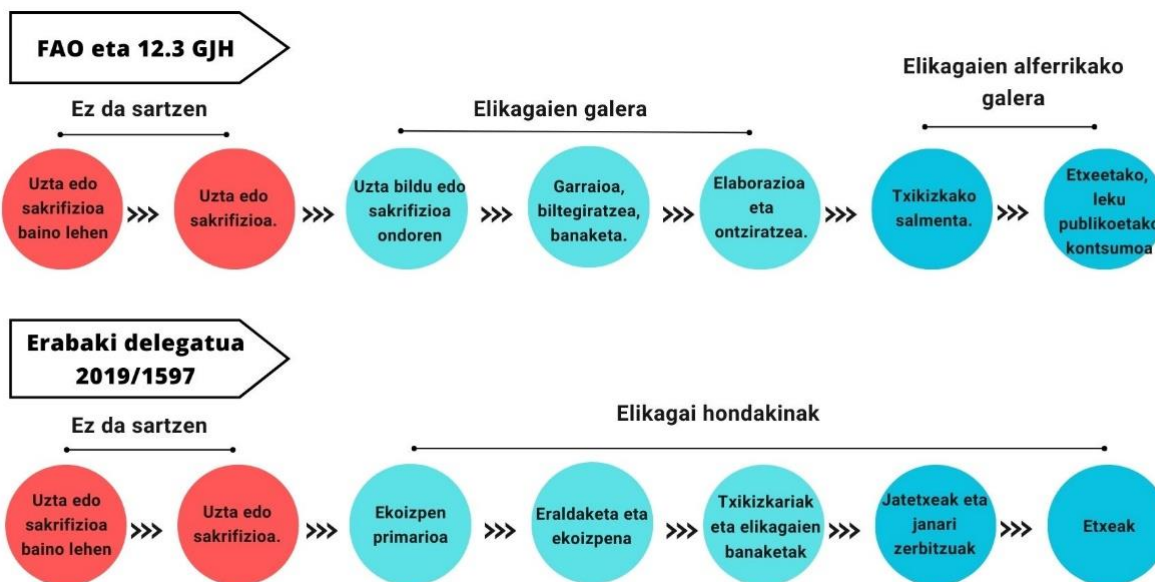
Era berean, FAOk hornikuntza katearen etapan arabera egiten duen desberdintasun hau ere 12.3 GJHn ageritzen da: “Hemendik 2030era, munduko per capita **elikagaien alferrikako galerak** erdira murriztea txikizkako salmentan eta kontsumitzaileen mailan, eta **elikagaien galerak** murriztea ekoizpen- eta hornidura-kateetan, uztaren ondorengo galerak barne.” (FAO, d.g.a.).

Honekin batera, Europar Batzordeak garatutako Erabaki Delegatuak 2019/1597 erabiltzen duen terminologia ere aztertuko da. Erabaki horrek EBko estatu kide guztientzat elikagai hondakinak neurtzeko metodologia amankomun bat ezartzen du. Erabaki Delegatuak 2019/1597 ez ditu elikagai galera eta alferrikako galera terminoak erabiltzen, Erabakian agertzen den termino bakarra “elikagai hondakinak” dira. Izan ere, dokumentuaren izenburura “(...) Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2008/98/EE Zuzentaraua osatzen duena, **elikagaien hondakinak** modu uniformearen neurtzeko metodologia komunari eta gutxienezko kalitate-baldintzei dagokienez” da. Alabaina, Erabakian ingelesez irakurtzen bada “*food waste*” kontzeptua erabiltzen da hornidura kateko etapa guztientzako. Orobat, FAOk, 12.3

GJHak eta Erabakiak gauza batean bat datoz: uzta eta uzta aurreko etapak ez dira kontuan hartzen (Barco eta Medina, 2022).

Hornikuntza kateko etapen arabera terminologiak irudikatzeko eta argiago ikusteko honako diagrama garatu da:

Irudia 9: Hornidura kateko etapen arabera terminologiak



Iturria: Norberak egina.

Bigarrenik, elikagai-hondakinaren aurreikusitako erabilera eta helmuga aztertuko dugu. Erabaki Delegatua 2019/1597 Europar Batasuneko estatu guztiek aplikatu eta bertan zehazten dena jarraitu beharko dute. Hortaz, estatu kideek elikagai-hondakina zer den edo zer ez den jakiteko Erabaki hau kontsultatu beharko dute. Europar Batzordeko Erabakian “elikagaia” kontzeptua 178/2002 (CE) Erregelamendutik aterata dago eta honako hau da: “Erregelamendu honen ondorioetarako, "elikagaitzat" (edo "elikadura-produktutzat") hartuko da **gizakiek irensteko edo irentsiak izateko arrazoizko probabilitatea** duen edozein substantzia edo produktu, osorik edo partzialki eraldatuak izan diren zein ez diren izan.” Kontzeptu honen barnean edariak, murtxikatze goma eta ura sartzen dira ere. Definizio berdina Espainiako Lege-Proiektuak erabiltzen du. Hala ere, ez da elikagai-hondakintzat hartuko **giza elikadurarako erabiltzea aurreikusten ziren baina azkenean animalien elikadura gisa amaitutakoak zein azpiproduktuak** (Erabaki Delegatua 2019/1597). Espainiako Lege-Proiektuak eta FAOk produktu hauek ez dituzte ezta ere hondakin gisa kontsideratzen. Hala ere, PDA estandarrak eta FUSIONS eskuliburuak helmuga horiek dituzten produktuak elikagai-hondakintzat hartzen dituzte.

Terminologiaren analisia amaitzeko, elikagai-hondakinaren barruan zein zati sartzen diren aztertuko da. Elikagai bat zati jangarriak eta jangarriak ez diren zatiak osatzen dute. Europar Batzordeko Erabaki Delegatuaren 2019/1597, FUSIONS proiektuaren, PDA estandarraren eta Espainiako Lege-Proiektuaren kasuan, elikagaiek jangarriak eta jangarriak ez diren zatiak barne hartzen dituzte. Izan ere, Erabaki Delegatua 2019/1597 eta Lege-Proiektuan zehazten da "elikagaiek **jangarriak ez diren zatiak ere badituzte**, baldin eta zati jangarrietatik bereizten ez diren elikagaiak ekoizten direnean, hala nola, giza kontsumorako haragiaren hezurak.” Hala ere, hori ez dator bat FAOk zehazten duenarekin “jangarriak ez diren zatiak ez dira elikagaiak galtzea edo alferrik galtzea kontsideratzen.” (FAO, 2019)

Ondorioz, dokumentu bakoitzak "elikagaia" eta, beraz, "elikagai-hondakina" definitzeko bere modua du, nahiz eta haien artean antzekotasunak aurkitu daitezkeen. Terminologiaren desberdintasunak hobeto ulertzeko beheko taula garatu da. Dena dela, elikagai-hondakinak neurtu nahi badira eta neurketa herrialdea/probintzia/hiria Europar Batasunaren barruan badago, Erabaki Delegatua 2019/1597 zehazten diren gidalerroak jarraitu beharko dira (Barco eta Medina, 2022).

Taula 2: Dokumentu ezberdinen arteko desberdintasunak elikagaien xahutzea zehazterakoan

	ERABAKI DELEGATUA	FAO	FUSIONS	PDA ESTANDARRA	LEGE PROIEKTUA
HORNIDUA KATEA	<ul style="list-style-type: none"> Ez ditu kontuan hartzen uzta aurreko eta uztako etapak. Hornikuntza katea ekoizpen primarioan hasi eta etxeetan amaitzen da 	<ul style="list-style-type: none"> Ez ditu kontuan hartzen uzta aurreko eta uztako etapak. Uzta bildu ondorengo etapak hartzen ditu kontuan. 	<ul style="list-style-type: none"> Kontuan hartzen ditu uztako etapak. 	<ul style="list-style-type: none"> Kontuan hartzen ditu uztako etapak. 	<ul style="list-style-type: none"> Ez da zehazten.
AURREIKUSITAKO ERABILERA ETA HELMUGA	<ul style="list-style-type: none"> Gizakiek irensteko substantziak. Ez dira kontuan hartzen azkenean animalien elikadura gisa amaitzen duten produktuak eta azpiproduktuak 	<ul style="list-style-type: none"> Ez dira kontuan hartzen azkenean animalien elikadura gisa amaitzen duten produktuak eta azpiproduktuak 	<ul style="list-style-type: none"> Kontuan hartzen ditu azkenean animalien elikadura gisa amaitzen duten produktuak eta azpiproduktuak. 	<ul style="list-style-type: none"> Kontuan hartzen ditu azkenean animalien elikadura gisa amaitzen duten produktuak eta azpiproduktuak. 	<ul style="list-style-type: none"> Gizakiek irensteko substantziak. Ez dira kontuan hartzen azkenean animalien elikadura gisa amaitzen duten produktuak eta azpiproduktuak
ELIKAGAIEN ZATIAK	<ul style="list-style-type: none"> Elikagaien zati jangarriak eta janezinak kontuan hartzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> Elikagaien zati janezinak ez ditu kontuan hartzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> Elikagaien zati jangarriak eta janezinak kontuan hartzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> Elikagaien zati jangarriak eta janezinak kontuan hartzen ditu. 	<ul style="list-style-type: none"> Elikagaien zati jangarriak eta janezinak kontuan hartzen ditu.

Iturria: Norberak egina.

5.2. Metodologia ezberdinen arazoa

Behin FLWaren inguruko definizio ezberdinak aztertu direla, elikagaien xahutzea neurtzeko metodologiaren arazoa jorratuko da. Horretarako, Xue et al-ek (2017) FLWaren neurketaren inguruan egindako errebisio bibliografikoa erabiliko da:

Autoreek 1933-2014 bitartean argitaratutako ikerketak aztertu dituzte. Beraien emaitzak honako hauek izan dira: lehenik, ikerketa gehienak Estatu Batuetan eta Erresuma Batuan egin dira eta hauei Europa iparraldeko herrialdeek jarraitzen diete. Hau da, errenta maila ertaina eta altua duten herrialdeek FLWaren inguruko ikerketa gehienak biltzen dituzte. Bigarrenik, ikerketen %45a kontsumo etapetan zentratzen dira eta %35a txikizkako salmentan. Hortaz, nekazal eta banaketa bitarteko etapak neurtzen dituzten ikerketak eskasak dira. Halaber, errenta altuko herrialdeek kontsumo eta txikizkako etapen neurketan zentratzen dira eta errenta baxuagoa duten herrialdeak berriz, nekazal eta banaketa bitarteko etapetan. Azkenik, elikagaien xahutzea neurtzeko gehien bat zeharkako metodoak erabili dira (lehenagotik existitzen diren datuetatik eratorritako metodoak) eta zuzeneko metodoak soilik ikerketen %20 erabiltzen dituzte (FLW kantitatea zuzenean zenbatesten dituzten metodoak).

Ondorioz, herrialdeen arteko datu kopuru desberdintasunak eta erabilitako metodoen disparekotasunak zaila egiten du elikagaien xahutzearen inguruan argazki global bat lortzea. Arazoari aurre egiteko metodologia globalak garatu nahi izan ziren, horien artean; PDA estandarra eta FUSIONS eskuliburua. Dena dela, Europako herrialdeek 2016. urtean elikagaien xahutzearen inguruan zuten informazioa eskasa zen edo zuzenean ez zuten informaziorik (Barco eta Medina, 2022).

5.2.1. Erabaki Delegatua 2019/1597: Metodologia ezberdinei Europak emandako erantzuna

Estatu kideen datu gabeziari aurre egiteko Europar Batzordeak herrialdeek jarraitu beharreko metodologia amankomun bat garatu zuen. Metodologia hau Europar Batzordeko Erabaki Delegatua 2019/1597 zehatuta dago eta estatu kideak urtero sortzen dituzten elikagai-hondakinak neurtzera behartzen ditu.

Atal honetan Erabaki Delegatua 2019/1597 aztertuko da eta horretarako, hiru galdera erantzungo dira: zer neurtu behar da?, non neurtu behar da? eta nola neurtu behar da?.

1. Zer neurtu behar da?

Hau jakiteko 178/2022 (CE) Erregelamenduan zehazten den “elikagai” definizioa erabiltzen da “Erregelamendu honen ondorioetarako, "elikagaitzat" (edo "elikadura-produktutzat") hartuko da **gizakiek irensteko edo irentsiak izateko arrazoizko probabilitatea** duen edozein substantzia edo produktu, osorik edo partzialki eraldatuak izan diren zein ez diren izan.” Honen barnean **edariak, murtxikatze goma eta ura** sartzen dira. Honenbestez, elikagai-hondakinak neurtzeko definizio hau jarraitu beharko da.

Horrekin batera, Erabaki Delegatua 2019/1597 elikagaien zati jangarriak eta jangarriak ez direnak barneratzen dira, baldin eta elikagaiak ekoizteko orduan jangarriak diren zatietatik bereizten ez badira.

Alabaina, Erabaki Delegatuko 1. artikuluan, 4. eta 5. ataletan neurtu behar ez diren materialak zehazten dira:

- a) Material fekala, lastoa edo beste material naturalak: nekazaritzan, basogintzan edo energia ekoizpenean erabiltzen direnak, ingurumena kaltetzen ez duten edo giza osasuna arriskuan jartzen ez duten metodoen bidez.
- b) Animalien azpiproduktuak eta 1774/2002 (CE) Erregelamenduan zehazten direnak, errausketara eta zabortegietara bideratutakoak edota gas edo konposta lortzeko erabilitakoak izan ezik.
- c) «15 01. Ontziak (Udal bilketako ontzien hondakinak barne)» kodea duten ontzietan aurkitzen diren elikagai-hondakinak.
- d) «20 03 03 03. Kaleko garbiketako hondakinak» kodea duten hondakinekin batera jasotako elikagai-hondakinak.
- e) Elikagai-hondakinekin nahastuta dauden materialak (bilgarriak edo lurra).
- f) Hondakin-ura edo hauekin nahasten diren elikagai-hondakinak.
- g) Pentsuetarako lehengai gisa erabiltzen diren materialak.

Laburbilduz, gizakiak irensteko edo irentsiak izateko probabilitate altua duten materialen hondakinak (ura, edariak eta murtxikatze goma barne) neurtuko dira, baldin eta animalien pentsurako edo azpiproduktu bezala amaitzen ez badira.

2. Non neurtu behar da?

Erabaki Delegatuko 1. artikuluan, 1. atalean hornidura kateko zein atal neurtu behar diren zehazten da:

- a) Ekoizpen primarioa.
- b) Eraldaketa eta ekoizpena.
- c) Txikizkariak eta elikagaien banaketa.
- d) Jatetxeak eta janari zerbitzuak.
- e) Etxeak.

Elikagai-hondakinak fase hauetako bakoitzean neurtuko dira. Era berean, Erabaki Delegatuko I. eranskinean fase bakoitzaren barnean zein jarduera neurtu behar diren jakiteko NACE Rev.2 nomenklatura estatistikoak zehazten dira.

3. Nola neurtu behar da?

Lehenik eta behin, Europako herrialdeek urtero sortzen dituzten elikagai-hondakinak neurtu beharko dituzte eta lau urtero behin hornidura kateko atal bat sakontasunean neurtu beharko dute. Elikagai-hondakinen emaitzak masa freskoaren tona metrikotan emango dira.

Bigarrenik, Erabaki Delegatuaren 2019/1597 III eranskinean neurketak egiteko erabili beharreko metodologiak zehazten dira. Dena den, metodo hauen arteko konbinaketak erabili daitezke.

Taula 3: Erabaki Delegatuaren 2019/1597 elikagai-hondakinak neurtzeko metodologiak

Fase de la cadena alimentaria	Métodos de medición			
Producción primaria	— Medición directa	— Balance de masa		— Cuestionarios y entrevistas
Transformación y producción				— Coeficientes y estadísticas de producción
Venta al por menor y otras formas de distribución de alimentos			— Análisis de la composición de los residuos	— Recuento/escaneo
Restaurantes y puestos de comidas				— Registros
Hogares				

Iturria: Erabaki Delegatua 2019/1597

Hirugarrenik, estatuek III. eranskinean ezarritako metodologia aplikatzen ez dutenean, Erabaki Delegatuak 2019/1597 beste bi neurketa aukera zehazten ditu. Dena dela, III. eranskineko metodologiei lehentasuna eman behar zaie.

Azkenik, literaturan FLW neurketa metodoak bi taldetan sailkatzen dira: zuzeneko metodoak eta zeharkako metodoak. Sailkapen honen arabera Erabaki Delegatuko metodoen analisi laburra egingo da:

Zuzeneko metodoak:

- **Zuzeneko neurketa (pisatzea edo neurketa bolumetrikoa):** neurgailuak erabiltzen dira elikagai-hondakinen pisua kalkulatzeko (Decisión Delegada 2019/1597). Metodo honekin informazio zehatza eta objektiboa lortzen da, baina, beste metodo batzuekin baino denbora eta diru gehiago behar da (Xue et al., 2017). Dena dela, denboran zehar lortutako aurrerapenak eguneratzeko eta hondakinen arrastoa jarraitzeko aukera ematen du (Amicarelli eta Bux, 2021).
- **Masa balantzea:** Masen sarrera eta irteerak alderatzen ditu eta izakinen kopuruan ematen diren aldaketak erabiltzen ditu hondakinen xahutzea neurtzeko. Masa sarreren eta irteeren datuak izanez gero, metodo merkea da eta hondakinak sortzen diren puntuak identifikatzen laguntzen du. Aitzitik, metodo honen ahulezia nagusia datu falta da (masa sarreren eta irteeren datu falta), datu fidagarriak behar baitira masa balantze sendoa eraikitzeko (Amicarelli eta Bux, 2021).

- **Galdeketak eta elkarrizketak:** Amicarelli eta Bux-ek, (2021) aztertutako neurketen %43 metodo hauekin egin ziren. Alegia, galdeketak eta elkarrizketak merkeak dira, jende askorengana irits daitezke eta estandarizatu daitezke. Hala ere, metodo hauek hirugarren pertsonen mende daude eta jendeak sortzen duen hondakin kopurua txikiagotzeko joera izaten du.
- **Hondakinen osaeraren azterketa:** Elikagai-hondakinak ontzietatik eta elikagaiak ez diren beste hondakinetatik bereizten dira eta hauen masa kalkulatzeko pisatzen dira. Azterketa honekin FLWaren inguruan datu zehatzak lortzen dira, baina, metodo garestia da eta tamaina handiko laginak behar dira (Amicarelli eta Bux, 2021).
- **Zenbaketa eta eskaneatzea:** Elikagai-hondakinak osatzen duten elementu kopurua zenbatzen da, FLWaren bolumena ebaluatzeko. Denbora gutxi behar da hau egiteko eta merkea da, haatik, lortzen diren emaitzak ez dira fidagarriak (Xue et al., 2017).
- **Erregistroak:** Pertsona batek edo pertsona talde batek sortzen duten elikagai-hondakinen informazioa erregistratzen dute (Decisión Delegada 2019/1597). Erregistroa zuzeneko neurketarekin alderatuta, merkeagoa da eta denbora gutxiago eskatzen du. Aldiz, lortzen diren datuak subjektiboak dira, partehartzaileen pertzepzio pertsonalen mende daudelako (Xue et al., 2017).

Zeharkako metodoak:

- **Koefizienteak eta ekoizpen estatistikak:** FLW kalkulatzeko enpresetako edo azpisektoreetako elikagai-hondakinei buruzko koefizienteak edo datu estatistikoak erabiltzen dira (Decisión Delegada 2019/1597). Metodo hauek merkeak dira, baina, emaitzen zehaztasuna erabiltzen diren datuen kalitatearen eta adierazgarritasunaren araberakoa da. Ondorioz, askotan emaitzak ez dira fidagarriak izaten (Xue et al., 2017).

Dena dela, metodoak aukeratzeko garaian informazio sendoa ematen dutenak aukeratu behar dira, baldin eta inbertitu daitekeen diru eta denborarekin bat datozen. Ideia hau Europar Batzordeko Joint Research Center-ek garatutako irudian argi ikusten da:

Irudia 10: Kuantifikazio metodoaren sendotasuna eta fidagarritasuna orekatzeko kontuan hartu beharreko elementuak



Iturria: Elika et al. (2022)

Hurrengo atalean Erabaki Deleगतuko metodologiaren aplikazioa Euskal Herrian, Alemanian eta Zipreko Errepublikan aztertuko da.

5.2.2. Erabaki Delegatuaren 2019/1597 analisia herrialde ezberdinetan

Lanaren atal honetan Erabaki Delegatua 2019/1597 aplikatzerakoan hiru herrialdeek izan dituzten arazo eta hutsuneak aztertuko dira. Horrela, Erabaki Delegatuaren 2019/1597 analisi kritikoa egingo da eta ikuspegi zabalagoa lortuko da. Analisi hau hiru herrialdeetan gauzatuko da: Euskal Herrian, Alemanian eta Zipreko Errepublikan, hala ere, analisi sakonena Euskal Herrian egingo da. Analisia egiteko aurreko atalean erabili diren hiru galderak erantzungo dira: zer neurtu? non neurtu? Eta nola neurtu?

➤ EUSKAL HERRIAN:

Atal honetan aztertuko den dokumentua “Euskadiko Nekazaritzako Elikagaien Kateko Elikagaien Alferrikako Galeraren Analisia” da. Dokumentu hau Eusko Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen, Iraunkortasun eta Ingurumen Saileko Nekazaritza, Arrantza eta Elikadura Politikako Kontseilariordetzak ELIKA Fundazioaren bidez egin du. Ikerketa honetan, HAZI, AZTI, Enraiza derechos, Basque Food Clúster eta NEIKER-ek ere parte hartu dute (Elika, 2022). Ekintza hau Eusko Jaurlaritzak bultzatutako Basque Green Deal-aren parte da.

Zer neurtu?

Erabaki Delegatuaren 2019/1597 elikagai-hondakinen definizioak atal eztabaidagarriak ditu eta ikerketa honetan honako hauek aipatu dira:

- Uzta eta uzta aurreko etapak ez dira neurtzen: Definizioak kanpoan uzten ditu landan geratzen diren edota uzta prozesuan bazterten diren nekazal produktuak. Etapa hauetako informazioa datuak eskuragarri daudenean edo hondakinen arazoa handia denean bakarrik eman beharko da. Aitzitik, arazoa handia den jakiteko honen neurketa beharrezkoa da, ondorioz, baldintza honek neurketa kaltetzen du. Euskal Herrian, etapa hauetan sortzen den hondakin kopuruak pisu handia dauka eta hauen neurketa beharrezkotzat jotzen da.
- Giza kontsumorako aurreikusitako, baina animalientzako janari bezala amaitzen diren elikagaiak ez dira neurtzen: Ikerketa honetan elikagai hauek neurketatik kanpo utzi behar diren zalantzan jartzen da. Autoreek ez dute ulertzen nola landu, uzatu, banatu, ontziratu eta giza kontsumorako prest dagoen elikagai bat neurketatik kanpo geratzen den. Horregatik, elementu hauek banaketa, HORECA (gazteleraz: Hoteles, REstaurantes eta CAFés) eta etxe etapen azken emaitzetan barneratu dituzte.
- “Aprobetxa daitekeen materiala”: Autoreek termino hau sortu dute Erabaki Delegatutik kanpo geratzen diren, baina, ekoizpen primario eta manufaktura etapetan neurtzea garrantzitsutzat jotzen dituzten materialentzako. Hauen neurketaren helburua beraien aprobetxamendua hobetzeko aukerak ebaluatzea da. Ikerketa honetan “aprobetxa daitekeen materialak” neurtu dira eta emaitzak elikagai-hondakinen emaitzetatik bereizita eman dira. Kontzeptu honen barnean material ezberdinak sartzen dira: ekoizpen primarioan jada emankorrak ez direnean alde batera uzten diren oilo, behi eta ardi zaharrak, oritza, osasun baldintzak betetzen ez dituzten esne eta arrautzak, etab.

- Definizioa: Erabaki Delegatuak 2019/1597 elikagai-hondakinen inguruan ematen duen definizioak ñabardura ugari ditu. Hori dela eta, autoreek ikerketan erabili den kontzeptua azaltzeko kapitulu oso erabili dute.

Non neurtu?

- Xehakapenak: Erabaki Delegatua 2019/1597 zehazten diren faseak neurtu diren arren, fase hauen barnean xehakapenak egin dira. Datuak azpisektore eta jarduera ekonomiko zehatzetan banakatuta eman dira.
- HORECA (jatetxeak eta janari zerbitzuak): Sektore honetan Erabaki Delegatuak 2019/1597 ez du zehazten zein CNAE dibisio erabili behar diren. Ostera, ematen duen informazio bakarra honako hau da: “Janari-zerbitzuak ematen diren jarduerak biltzen dituzten sailak (adibidez, langileentzako jatetxe-zerbitzuak, osasun-laguntza, hezkuntza eta bidaietako jatetxe-arloko zerbitzuak)”. Honenbestez, ez da argi gelditzen zein dibisio sartzen diren definizio honetan.
- Etxeak: Fase hau ez dago CNAE kodeekin erlazionatuta eta ondorioz, ezin izan da neurketa CNAE kodeak erabiliz egin.

Nola neurtu?

- Galdeketak eta elkarrizketak: Ekoizpen primarioan eta manufaktura etapetan metodologia hauek erabili dira. Baina, metodo hauek elikagai-hondakinen sorrera gutxietsi dezakete. Horregatik, neurketa lanak egiten jarraitu beharko dira ikerketa honetan lortu diren emaitzak indartzeko.
- Arrazoi saihesgarriak eta saihestezinak: HORECA eta banaketa sektoreetan elikagaiak xahutzearen arrazoiak azaltzen dituzte eta horretarako, arrazoi saihesgarriak eta saihestezinak erabiltzen dituzte. Etxeen fasean ere xahutzearen arrazoiak ezagutzen dituzte.

➤ ALEMANIAN:

Kasu hau aztertzeko Leverenz et al.-ek (2021) egindako neurketa erabiliko da. Autoreek Alemaniako elikagaien xahutzea Erabaki Delegatuak 2019/1597 zehazten dituen jarraibideen arabera kalkulatu dute. Autoreen helburura Alemanian egingo diren etorkizuneko neurketa jarduerentzako abiapuntua ezartzea da, datu eta ezagutza hutsuneak aurkitu baitituzte.

Zer neurtu?

- Saihestu daitezkeen hondakinen kalkulua: Erabaki Delegatuak 2019/1597 ez ditu estatuak saihestu daitezkeen hondakinak kalkulatzera behartzen. Baina, nahi izatekotan borondatez kalkulu hauek egin ditzakete. Ikerketa honetan, hornidura kateko fase bakoitzean saihestu daitezkeen hondakin kopuruak kalkulatzeko saiatu dira.

Non neurtu?

- Txikizkako sektoreko mugak definitzeko zailtasunak: Kalitate akatsengatik txikizkariak ekoizleari bueltatu zizkieten janari sortak ez ziren txikizkako elikagai-hondakinetan barneratu. Aitzitik, ekoizpen eta banaketa etapei egoitzi zitzaizkien.

Nola neurtu?

- Elikagai-hondakin koefizienteak: Hau gehien erabili den neurketa metodoa izan da.
- Datu-iturri gabezia: Orokorrean, fase guztietan hondakinak kalkulatzeko datu gabezia dago, datuak lortzeko datu-base osoagoak sortu behar dira. Gainera, estatistika ofizialetan txikizkariaren faseko elikagaien xahutzeari buruz ez dago daturik.
- Erabiltzen diren laginak ez dira adierazgarriak: Erabaki Delegatuak 2019/1597 argi uzten du neurketetan erabiltzen diren laginak adierazgarriak izan behar direla, baina ikerketa honetan ezin izan dira datu hobekoak lortu.
- Erregistro egunkariak: Ikerketa honetan literaturak erregistro egunkariaren inguruan aipatzen duena berretsi dute. Egunkariaren bidezko neurketetan parte hartu zutenek, benetan sortzen zuten baino askoz elikagai-hondakin gutxiago erregistratu zuten.
- Estatistika ofizialak: Autoreek hondakinen estatistika ofizialek elikagai-hondakinak eta bestelako hondakin organikoak desberdindu beharko luketela adierazi dute.

➤ **ZIPREKO ERREPUBLIKA:**

Herrialde honetako neurketa aztertzeko Ioannou et al.-ek (2022) egindako lana erabiliko da. Azterlan horren helburua Zipreko Errepublika bezalako uharte batean Erabaki Delegatua 2019/1597 aplikatzearen berezitasunak azaltzea da.

Zer neurtu?

- Turisten eragina ez da kontuan hartzen: Turista kopuru handia duten herrialdeek per capita elikagai-hondakin gehiago sortzea espero da. Alegia, jendea oportretan dagoenean hondakin gehiago sortzeko joera du: oportretan daudenean turistek 1,7 aldiz hondakin gehiago sortzen dituzte. Guzti hau ez da Erabaki Delegatua 2019/1597 kontuan hartzen eta badirudi turista ugari dituzten herrialdeek benetan sortzen duten baino hondakin gehiago kuantifikatzen dela.
- Inportazio eta esportazioak: Erabaki Delegatuak 2019/1597 ez du herrialde batek inportazioak eta esportazioak nola kudeatu behar dituen azaltzen. Halaber, inportazio eta esportazio tasek herrialde baten per capita hondakinen sorreran eragin dezakete. Produktu manufakturadunak inportatzen dituzten herrialdeek, produktu hauek esportatzen dituzten herrialdeek baino per capita elikagai-hondakin gutxiago sortzen dituzte.

Non neurtu?

- Atal honen inguruan ez dira zailtasun edo hutsunerik azaldu.

Nola neurtu?

- Galdeketak eta elkarrizketak: Metodo hauek ekoizpen primarioan, manufacturan eta banaketan beste metodo batzuekin edo bakarka asko erabili dira. Informazio garrantzitsua eman dezaketen arren, sortzen den hondakin kopurua gutxiesteko joera dute.
- Elikagai-hondakinak xahutzeko arrazoiak: Ekoizpen primarioan elikagaien xahutzea zergatik gertatzen den azaltzen dute.

5.3. Erabaki Delegatuaren 2019/1597 metodologiaren hobekuntza proposamenak

Argi dago etorkizunean egingo diren FLWaren neurketek Erabaki Delegatuak 2019/1597 planteatzen duen metodologia jarraitu beharko dutela. Hori dela eta, atal honetan aztertutako hiru kasuak abiapuntutzat hartuz Erabaki Delegatuaren 2019/1597 metodologia hobetzeko proposamenak egingo dira.

Lehenik eta behin, Erabaki Delegatuak 2019/1597 elikagai-hondakinen inguruan planteatzen duen definizioa konplexua da eta ñabardura ugari ditu. Aztertutako Euskal Herriko lanean autoreek kapitulu oso bat eskaini diote erabili duten elikagai-hondakin definizioaren ñabardurak azaltzeko (zer kontsideratu duten hondakin eta zer ez, Erabaki Delegatuak 2019/1597 esaten duenaren barnean). Europar Batzordeak definizio konplexu honi irtenbide bat eman beharko dio, esate baterako, definizio zehatz bat planteatu beharko du. Bestela, herrialdeek ez dute argi zer neurtu behar den eta egiten diren lanak konparagarriak izateko herrialde guztiek berdina neurtu behar dute.

Bigarrenik, ELIKA et al.-ek (2022) Erabaki Delegatuaren 2019/1597 barnean sartzen ez diren bi elementu neurtzea garrantzitsutzat jo dute. Alde batetik, uzta eta uzta aurreko faseak. Alabaina, zeinbait herrialdeetan etapa hauek elikagai-hondakinen sorreran pisu handia dute eta hondakinak murriztu ahal izateko neurketa beharrezkoa da. Euskal Herrian konkretuki, bi etapen pisua dute eta etorkizunean hauek neurtu ahal izateko autoreek kontzeptu berri bat sortu dute (Erabaki Delegatuko definizioarekin gatazkarik ez sortzeko) “uztatu gabeko eta kontsumorako gai den materiala”.

Bestetik, ELIKA et al.-ek (2022) “aprobetxa daitekeen materialak” kontzeptua ere sortu dute, ekoizpen primarioan eta manufacturan Erabaki Delegatuko elikagai-hondakin kontzeptutik kanpo geratzen diren elementuetarako. Kontzeptuaren helburua hobeto aprobetxa daitezkeen materialak neurtzea da (dagoeneko emankorrek ez direnean oilo, ardi eta behi zaharrak deuseztatzen dituzte, puskatu diren edo baldintza higienikoak betetzen ez dituzten arrautzak, oritza, etab.). Material hauen helmuga ezezaguna da eta zaborretan amaitu aurretik hauen aprobetxamendua hobetzeko aukera dago. Ideia hau Europar elikagai-hondakinen hierarkiarekin bat dator, hondakinen piramideak material bat zaborretan amaitu aurretik aprobetxatu egin behar dela azaltzen du. Eta hori da kontzeptu berri honekin lortu nahi dena.

Hortaz, Europa Batzordeak alde batetik, uzta eta uzta aurreko faseak neurtzeko aukera eman beharko lieke herrialdeei. Etapa hauek pisua duten herrialdeek hondakinak murriztu ahal izateko neurketa gauzatu behar baitute. Hori dela eta, Erabaki Delegatua 2019/1597 bi etapa hauek neurtzeko aukera gehitu beharko litzateke edo Erabaki Delegatua 2019/1597 osatzen duen araudi berri bat sortu uzta eta uzta aurreko etapak neurtzeko. Bestetik, Europako hondakinen hierarkia betetzeko “aprobetxa daitekeen materialen” azterketa egiteko gomendio agertu beharko litzateke ere. Horrela, estatu kideek beren materialen erabilera hobetzeko irtenbideak planteatu ahal izango dituzte, hauek zaborretan amaitu ez daitezten.

Hirugarrenik, Erabaki Delegatuak 2019/1597 hondakinen barnean jangarriak ez diren atalak ere barneratzen ditu, adibidez; jaten den haragiaren hezurak. Neurketa egiterakoan jangarriak ez diren atalak ez dira zertan jangarriak diren ataletatik bereizi behar, hala ere, ELIKA et al.-ek (2022) bereizketa hau gauzatu dute banaketa, HORECA eta etxeen etapetan. Nahiz eta bereizketa hau derrigorrezkoa ez izan Erabaki Delegatuak 2019/1597 estatuak hau egin dezaten animatu behar ditu. Euskal Herrian adibidez, hiru etapa soilik kontuan hartu arren, euskaldun bakoitzak urtean 40kg elikagai jangarri xahutzen ditu. Jangarriak diren atal hauen murrizketa edo berrerabilera (Europako hondakinen hierarkiaren arabera) lortzeko hauen tamaina ezagutzea beharrezkoa da.

Laugarrenik, Zipreko Errepublikaren kasuan aipatzen den bezala Erabaki Delegatuak 2019/1597 ez ditu turistek eta inportazio eta esportazioen eragina kontuan hartzen eta hauek erlazio zuzena dute hondakinen sorrerarekin. Alegia, Ioannou et al.-ek (2022) turistek oporretan daudenean elikagai-hondakin gehiago sortzen dituztela baieztatzen dute. Horregatik, haien aburuz turistek goi-denboraldian sortzen dituzten elikagai-hondakinak beste metodologia batekin neurtu beharko lirateke eta ez herrialdeko egoiliarrek sortutako hondakinekin batera. Ioannou et al.-en (2022) proposamena jarraituz, Erabaki Delegatuko atalen batean turistek eragina neurtzeko edo kontuan hartzeko proposamenak agertu beharko lirateke. Egia da, hondakinak turistek sortzen badituzte ere, oporretan dauden herrialde horretako hondakinak direla eta beraz, neurtu egin behar direla. Alabaina, udatiarren eragina neurtzea interesgarria litzateke, egoiliarrentzat eta turistentzat hondakinen murrizketa kanpaina espezifikoak sortu ahal izateko. Era berean, Erabaki Delegatuak ez ditu inportazio eta esportazioen eragina kontuan hartzen eta Ioannou et al.-ek (2022) bere lanean esportazio maila altua duten herrialdeek orokorrean hondakin gehiago sortzen dituztela komentatzen dute. Izan ere, inportazio gehiago gauzatzen dituzten herrialdeek ez dituzte lehengaiak ekoizten ezta prozesatzen. Erabaki Delegatuak 2019/1597 esportazio eta inportazio tasak neurketak egiterakoan nola kudeatu behar diren zehaztu beharko luke.

Bosgarrenik, Erabaki Delegatuak 2019/1597 NACE dibisioen bitartez hornidura kateko fase bakoitzean zein jardura neurtu behar diren zehazten du. Erabili behar diren dibisioak ez dituzte enpresa taldeen aniztasuna kontuan hartzen. Hori dela eta, ELIKA et al.-ek (2022) Erabaki Delegatua 2019/1597 agertzen diren jardueren xehakapenak egin dituzte eta datuak jardura ekonomiko zehatzetan bereizita eskaini dituzte. Horrela, elikagai-hondakinen sorrera zehatz-mehatz non ematen den ikusiko da eta lortzen diren emaitzen zehaztasunari esker, enpresa edo sektore zehatz batean egiten diren neurketekin konparatu ahal izango dira. Ondorioz, Erabaki Delegatuak 2019/1597 planteatzen dituen jardueren xehakapenak egin ditzake, modu honetan herrialdeen neurketak zehatzagoak eta osoak izango dira. Aldiz, HORECA eta etxeen etapetan ez dira erabili beharreko dibisioak zehazten. Hori dela eta,

Erabaki Delegatuak 2019/1597 xehakapenak egiteaz gain, aipatutako bi etapetarako dibisioak zehaztu beharko ditu.

Erabilitako metodologiei erreparatuz, aztertutako ikerketek hornidura kateko hainbat etapetan galdeketak eta elkarrizketa metodoak erabili dituzte. Alabaina, herrialdeek, posible duten neurrian, zuzeneko neurketa edo masa balantzea erabiltzen saiatu behar dira, galdeketak eta elkarrizketak erabili beharrean. Egia da azkenekoak merkeagoak direla, baina lortzen diren emaitzak sendotasun gutxiago dute.

Azkenik, Alemaniako ikerketako autoreek hornidura kateko etapa bakoitzean saihestu daitezkeen hondakin kopurua kalkulatzeko saiatu dira. Erabaki Delegatuak 2019/1597 ez ditu estatuak hau egitera behartzen. Hala ere, hondakin hauen pisua ezagutzeak, beren murrizketarako neurri zehatzagoak garatzen lagun dezake. Hori dela eta, estatu kideak hau egitera behartuta ez dauden arren, neurketa honek informazio garrantzitsua eskaintzen du.

Edonola ere, saihestu daitezkeen hondakinen kopurua ezagutzeaz gain, hondakinak zergatik xahutzen diren jakin beharko da. Erabaki Delegatua 2019/1597 ez da xahubidearen arrazoiei garrantzirik ematen, bera neurketan zentratzen da soilik. Aitzitik, bai ELIKA et al.-ek (2022) eta bai Ioannou et al.-ek (2022) hornidura kateko etaparen batean elikagaiak xahutzeko arrazoiak aipatzen dituzte. Literaturan FLWaren analisi kuantitatiboarekin batera (neurketa) analisi kualitatiboa egitearen garrantzia azpimarratzen da. Hau da, elikagaiak zergatik xahutzen diren ezagutu nahi da. Ioannou et al.-ek (2022) elikagai-hondakinen sorkuntza herrialdearen ekoizpen profilak, kontsumo ohiturek eta kulturak baldintzatzen dutela baieztatzen dute. FLWaren atzean dauden joerak eta arrazoiak ezagutzeak hauek murrizteko neurri eta politikak eraginkorragoak garatzea posible egingo du.

Ondorioz, Erabaki Delegatua 2019/1597 nahiko berria da eta oraindik zenbait hutsune ditu. Europar Batzordeak herrialdeek aurkitzen dituzten hutsuneak kontuan hartzea komenigarria litzateke, horrela, Erabaki Delegatua 2019/1597 herrialde bakoitzaren egoerara egokitu ahal izango da. Oraindik hutsuneak dituen arren, Europako estatuak hau bete behar dute eta Euskal Herrian elikagai-hondakinen neurketa egin nahi bada hau jarraitu beharko da. Horregatik, hurrengo atalean, Euskal Herrian etorkizuneko neurketak osoagoak izan daitezkeen Erabaki Delegatuaren 2019/1597 hutsuneei erantzuna eman nahi zaie.

5.4. Euskal Herrian elikagaien xahutzea neurtzeko proposamenak

Atal honetan Euskal Herrian egingo diren neurketak zehatzagoak eta osoak izan daitezkeen, aipatutako Erabaki Delegatuaren 2019/1597 hutsuneei irtenbideak emango zaizkie. ELIKA et al.-ek gauzatutako ikerketa oinarritzat hartuko da.

Lehenik eta behin, elikagai-hondakinen definizio zehatz bat falta da. Lehen aipatu bezala Erabaki Delegatuak 2019/1597 planteatzen duen “definizioa” oso zabala da eta ñabardura ugari ditu. Haatik, neurketa gauzatzekoan zer neurtu behar den zehatz mehatz jakitea garrantzitsua da. Honi erantzuteko, Euskal Herrian *Focus group* bat aurrera eramatea planteatu nahi da. *Focus group*-ean elikagai hornidura kateko adituak eta alderdi interesdunak parte hartuko dute: Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Saila, hornidura kateko agenteek, enpresek, jasangarritasun aholkularitzak, abokatuak, etab. Bertan, Erabaki Delegatua 2019/1597 jarraituz Euskal Herriko lurralde osoan erabiliko den definizio zehatz

bat denen artean garatu beharko dute. Definizio honen helburua neurtu behar denaren inguruan akordio bat lortzea da eta Euskadiko etorkizuneko neurketa guztiek hau jarraitu beharko dute.

Bigarrenik, ELIKA et al.-ei (2022) garrantzitsua iruditu zaie uzta aurreko eta uztako elikagai-hondakinak neurtzea, izan ere, Euskal Herrian etapa hauek pisua dute. Erabaki Delegatuak 2019/1597 ez dituen bi etapa hauek kontuan hartzen, uzta eta uzta aurreko elikagai-hondakinak neurtzeko eskualdeko araudi bat garatzeko ideia planteatu nahi da. Araudi hau ez du Erabaki Delegatuaren 2019/1597 aurka joan behar, Erabaki Delegatuarekin 2019/1597 lortutako emaitzak osatzeko helburua izango du. Araudian zer neurtu behar den nola eta noiz zehaztuko da. Honi esker, uzta eta uzta aurreko faseetan sortzen diren hondakinak ezagutuko dira eta hauek murrizteko neurriak eta ekimenak martxan jarri ahal izango dira.

Era berean, “aprobetxa daitekeen materialak” neurtzen jarraitzea proposatzen da. Elementu hauek Erabaki Delegatutik kanpo geratzen dira, baina, zaborretan amaitu ez daitezten (eta Europako hondakinen hierarkia betetzeko) hauen tamaina ezagutzeak beren aprobetxamendua hobetzeko aukera emango du. ELIKA et al.-ek (2022) hauen neurketa egin dute eta emaitzak Erabaki Delegatuaren 2019/1597 emaitzetatik aparte eman dira. Euskal Herriko etorkizuneko ikerketei hauek neurtzen jarraitzea gomendatzen zaie eta lortutako emaitzak eranskin moduan eskaini ditzakete.

Hirugarrenik, neurketa egiterakoan Erabaki Delegatuak 2019/1597 elikagai-hondakin jangarriak eta jangarriak ez direnak bereiztera ez du behartzen. Hala ere, ELIKA et al.-ek (2022) bere lanaren emaitzak laburbiltzen dituzten azken atalean bereizketa hau egin dute: arrain-hezurak, azalak, haragi-hezurak, etab. alde batera utzi dituzte eta soilik elikagai-hondakin jangarriak neurtu dituzte. Haien iritziz, murrizteko eta prebenitzeko lehentasun handiena hondakin jangarriak dute. Alabaina, bereizketa hau soilik lortu dute banaketa, HORECA eta etxe etapetan egitea. Hortaz, Euskal Herriko etorkizuneko neurketek hiru etapa hauetaz gain, ekoizpen primarioan eta manufakturan sortzen diren hondakin jangarriak neurtzea gomendatzen da.

Laugarrenik, Erabaki Delegatuan 2019/1597 ez da turisten eragina kontuan hartzen, baina, oporretako goi-denboraldian elikagai-hondakin gehiago sortzen dira. Jendea oporretan dagoenean hondakin gehiago sortzeko joera baitu. 2022. urtean Euskal Herrira 4 milioi turista etorri ziren (Alonso, 2023), alegia, Euskal Herrian 2022. urtean egoiliarren kopurua 2.186.517 zela kontuan izanda (Eustat, 2022), turista kopurua egoiliarren bikoitza izan zen. Hori dela eta, komenigarria litzateke Erabaki Delegatuko 2019/1597 metodologia jarraitu ondoren eranskin moduan turistek eragiten duten elikagai-hondakin hazkundea kalkulatzeko. Horrela, turistek sortzen duten hondakin kopurua ezagutuko da eta murrizketa kanpaina ezberdinak garatu ahal izango dira: alde batetik, egoiliarrei zuzentzen direnak eta bestetik, turistei zuzendutakoak. Honen helburua, Euskal Herrian xahubidea murrizteko kanpaina eraginkorrek garatzea da. Aurreko atalean aipatzen zen ere Erabaki Delegatuak 2019/1597 ez dituela esportazio eta inportazio tasak kontuan hartzen, Euskal Herrian elikagai eta edarien sektoreak bai inportazio eta bai esportazioetan laugarren postua dauka (DataComex, d.g.). Hortaz, Euskal Herrian sektore honen pisua ez da esanguratsua eta horregatik, ez da proposamenik egingo esportazio eta inportazioen eragina neurketan gehitzeko.

Bosgarrenik, ELIKA et al.-ek Erabaki Delegatuan 2019/1597 agertzen diren hornidura kateko dibisioak jarraituz hauen xehakapenak egin dituzte eta datuak jarduera ekonomiko zehatzetan

eskaini dituzte. Hau da, Europako Batzordeak zehazten dituen dibisioak jarduera ekonomikoen arabera banakatu dituzte. Honen adibide gisa: nekazaritza sektorean 0113 dibisioak (barazki, sustrai eta tuberkuluen laborantza) hondakin gehien sortzen duen dibisioetako bat da. Badirudi, bere hondakin kopuruaren arrazoia ekoizpen maila altua dela eta ekoizpenean pisu handiena duen azpisektorea erremolatxa da. Aitzitik, dibisioak azpisektoreka banakatzen dituztenean erremolatxa ez duela ia hondakinik sortzen eta hondakinen gehiengoa aire zabalean dauden baratzeek eragiten dutela ikusi dute. Ondorioz, xehakapenek egiazko informazioa eta informazio zehatza eskaintzen dute. Horregatik, etorkizuneko ikerketek banakapen hauek egiten jarraitzea proposatu nahi da. Halaber, lortutako emaitzak enpresa edo sektore ekonomiko zehatz bat neurtu duten ikerketen emaitzekin alderatu ahal izango dira. Era berean, HORECA eta etheen etapetan Erabaki Delegatuak 2019/1597 ez duenez dibisiorik zehazten ELIKA et al.-ek (2022) jarraitu dituzten pausoak jarraitzea gomendatzen da. Era honetan, etorkizuneko ikerketak ELIKA et al.-en (2022) ikerketarekin konparatu ahal izango dira eta denboran zehar emaitzetan egondako aldaketak eta joerak identifikatuko dira.

Erabilitako metodologiei erreparatuz, Euskal Herriko lanean hornidura kateko lehenengo bi fasetarako galdeketak eta elkarrizketa metodoak erabili dira. Metodo hauek orokorrean ez dituzte emaitza sendoak ematen eta komenigarria litzateke etorkizuneko lanetan bi metodo hauek masa balantzearekin edo zuzeneko neurketarekin konbinatzea. Alabaina, bi metodo hauek elikagai xahutzearen arrazoiak aurkitzeko baliagarriak izan daitezke. Ondorioz, aipatutako metodoen konbinaketa gauzatzea aukera hobereana izango da. Era berean, Euskal Herrian analisi kuantitatiboa egiteaz gain (Erabaki Delegatuak 2019/1597 zehazten duen moduan) FLWaren analisi kualitatiboa gauzatu daiteke. Hau da, elikagaiak zergatik xahutzen diren jakiteko, Erabaki Delegatuarekiko 2019/1597 analisi paraleloa egin daiteke. Elikagaien galera eta alferrikako galeraren arrazoiak ezagutzen direnean inpaktu handiagoa duten prebentzio-kanpainak garatu ahal izango dira.

Azkenik, elikagaien xahutzearen arrazoiak ezagutzen direnean, arrazoi nagusiak bi kategoriatan banatuko dira: saihegarriak eta saihestezinak. ELIKA et al.-el (2022) desberdintze hau banaketa eta HORECA faseetan gauzatu dute. Etorkizuneko ikerketek pauso bat harago joan behar dira eta hornidura katean aurreko paragrafoan aipatutako analisi paraleloa egiteaz gain, saihegarriak eta saihestezinak diren hondakinen pisua kalkulatu beharko dute.

6. ONDORIOAK

Lan honen hasieran aipatu den bezala, elikagaien galera eta alferrikako galera egungo gizartearen arazo garrantzitsu bat da. Arazo hau elikagai hornidura kateko etapa ezberdinetan gertatzen da eta kostu ekonomikoa izateaz gain, batez ere gizarte eta ingurumen kostua du. Elikagaiak botatzeak kutsadura areagotzen du, biodibertsitatearen galera eta baliabide naturalen gehiegizko ustiapena eragiten ditu. Halaber, munduan jendeak gosea pairatzen duen bitartean elikagaien herena botatzen da, alegia, botatzen den janariarekin 1.900 milioi pertsona elikatu litezke. Ondorioz, elikagaien xahubidea arazo ekonomiko bat baino arazo moral bat da. Gizartea planetaren mugaz eta bertan bizi diren pertsonaz ez da kezkatzen.

Edonola ere elikagaien xahutzea ez da arazo isolatua, egungo kontsumo eta ekoizpen joeren ondorioetako bat da. Joera hauek ekonomia linealaren oinarriak dira eta egungo sistema

ekonomikoak linealtasun hori jarraitzen du. Eredu lineala hazkunde ekonomikoaz baino ez da arduratzen eta ez da ingurumenaren mugaz jabetzen. Ekonomia lineala historiako momentu batean oso baliagarria izan zen pertsonen eta ekonomiaren ongizatea ziurtatzeko. Ordea, gizartea orain bizitzen ari den egoera ez da aurrekoaren berdina eta ez du zentzurik duela 100 urte baino gehiagoko eredu batekin jarraitzeak, alegia, sistema ekonomikoak aldaketa sakonak behar ditu.

Dena dela, munduko buruzagiek 2015. urtean aipatutako egungo sistemari aurre egin behar zaiola adostu zuten eta Agenda 2030 eta bere 17 GJH sortu zituzten. Helburu hauen artean FLWa murriztea aurkitzen da. Haatik, literaturan gertatzen den bezala murrizketaren fokoa batez ere elikagai hornidura kateko azken etapetan jartzen da (munduko elikagaien alferrikako galera %50 murriztea txikizkari eta etxe etapetan) eta aurreko etapentzako ez da helburu zehatzik finkatzen. Egia da, herrialde garatuetan elikagaien xahutzea batez ere etxeetan gertatzen dela, baina, aurreko etapek pisua duten herrialdeek murrizketa helburu konkretu gabe geratzen dira.

Horrekin batera, Ekonomia Zirkularra ekonomia linealaren antitesi gisa sortu da eta Agenda 2030ko helburuak lortzeko giltzarria da. Eredu zirkularrak planteatzen dituen aldaketak ezinbestekoak dira ingurumenaren eta gizartearen ongizatea lortzeko. Hortaz, elikagaien xahubidearekin amaitzeko ezinbestekoa. Ekonomia Zirkularren ezarpenak oztopo ugari ditu eta oraindik gutxinaka ezartzen ari den eredu bat da, hala ere, bere ezarpenak aukera ugari sortzen ditu. Edonola ere, eredu zirkularra literaturan eredu perfektutzat planteatu den arren, ez da panazea eta kritikak ere jaso ditu. Hala ere, bere ezarpenak eragin ditzakeen aldaketa positiboek egin zaizkion kritikak baino pisu gehiago dute.

Gainera, Ekonomia Zirkularren lehenengo printzipioa hondakinak desagerraraztea da, elikagai-hondakinak barne. Ildo horretatik jarraituz Europar Batasunak elikagai-hondakinen hierarkia sortu zuen. Elikagai-hondakinak murrizteko bururatzen den lehenengo irtenbidea bere aprobetxamendua hobetzea da, hau da, hondakin bihurtu baino lehen jana beharra duten pertsona edo animaliei ematea da. Baina ez, hondakinak murrizteko lehenengo pausoa hauen sorrera saihestea da. Aitzitik, elikagai-hondakinen prebentzioa lortzeko zenbat hondakin, noiz eta nola sortzen diren jakin beharko da eta horretarako neurketa ezinbesteko pausoa da.

Urteetan zehar elikagai-hondakinak neurtzeko ikerketa ezberdinak aurrera eramanez, baina, ikerketek erabiltzen zuten neurketa metodologiaren eta FLWaren definizioen artean desberdintasun ugari zeuden eta ezin zen elikagai-hondakin kopuruaren argazki bat osatu. Hori dela eta, Europak Erabaki Delegatua 2019/1597 sortu du. Europako herrialdeek hondakinak neurtzerakoan Erabaki honetan zehazten den metodologia eta definizioa jarraitu behar dute. Alabaina, Erabaki Delegatuak 2019/1597 FLWaren inguruan ematen duen definizioa konplexuegia da eta erabili beharreko metodologiak hainbat hutsune ditu (ikerketa kuantitatiboan zentratzen da, ez ditu uzta eta uzta aurreko etapen kontuan hartzen, turisten eragina ez da aintzat hartzen, etab.). Erabaki Delegatua 2019/1597 nahiko berria da eta oraindik normala da hutsuneak eta hobetzeko aukerak izatea. Hala ere, Europako Batzordeak hutsune hauek gainditzeko neurriak hartzen ez dituen bitartean, lan honetan Euskal Herriko neurketek hutsune horiek gainditu ditzaten proposamenak egin nahi izan dira.

Edozein modutan ere, Erabaki Delegatua 2019/1597 neurketara mugatzen da, ez du neurketak egin ondoren bete beharreko murrizketa helbururik zehazten edo murrizketa neurririk proposatzen. Egia da ELIKA et al.-ek (2022) Euskadin egindako neurketa elikagaien

xahutzearen egoeraz jabetzen laguntzen duela eta datu garrantzitsuak ematen dituela, baina, hondakinen murrizketa gertatu dadin datuetatik akziora pasa behar da. Orobat, ezin da ahaztu gobernu gehienek 2030 Agenda betetzeko konpromisoa hartu zutela eta, beraz, 2030erako elikagaien xahutzea erdira murriztera konprometitu direla eta Euskadiko Itun Berdeak berea egin du helburu hori. Alabaina, FLW euskal gizarteak aurre egin beharreko arazo bat izan arren, ez dira hura murrizteko neurri eraginkorrik hartu. Euskadin elikagaien xahutzeari aurre egin nahi bazaio hartutako erabakiak ezin dira neurketara mugatu, murrizketa neurriak hartu behar dira. Hots, behin neurketari esker egoera ezaguna denean, arazoari aurre egiteko neurriak hartu behar dira.

Laburbilduz, elikagaien xahutzea ekonomia linealaren ondorioetako bat da eta Euskal Herriko arazo nagusietako bat. Honi aurre egiteko Europar Batzordeak sortutako metodologia amankomunak (Erabaki Delegatua 2019/1597) hutsune ugari ditu eta hauei irtenbidea emateko eta neurketak Euskadiko egoerara egokitzeko proposamenak eman dira. Hala ere, seguraski Europar Batzordeak proposatzen duen metodologiak hutsune gehiago ditu eta hauek aurkitzeko eta ideia berriak planteatzeko lan honetan aipatzen den *Focus groupa* erabili daiteke. Halaber, ikerketak ez dira neurketara mugatu behar, alegia, neurketak abiapuntutzat hartuta FLW murrizketa neurriak garatu behar dira.

Azkenik, lan honekin izan dudana esperientzia azalduko dut. Aurreko atalean esplikatu dudana bezala lan honetan aztertzen den sektorea Gipuzkoako Foru Aldundiak proposatu zuen eta BILIBIN Circular enpresarekin gaia zehaztu genuen. Lan hau egiten hasi nintzenean ez neukan Ekonomia Zirkularren inguruan ezagutzarik eta GRALa egiteko informazio pila bat irakurri behar izan nuen horren inguruan, berdina gertatu zitzaidan elikagaien xahutzearekin. Orokorrean, ikerketa lana zaila egin zait, ez nago lan mota hau egitera ohituta eta informazioa irakurtzen nuenean dena garrantzitsua iruditzen zitzaidan. Hori dela eta, benetan esanguratsua den informazio aukeratzea izan da gehien kostatu zaidana. Halaber, BILIBIN Circular enpresarekin elkarlanean aritzea ere esperientzia berria izan da. Talde honek nire GRAL bideratzen eta informazio esanguratsua lortzen lagundu dit. Aldiz, beraiek oso lanpetuta dabilta eta ezin zuten nik egiten nien lanaren entregak nik nahi bezain azkar irakurri. Horrek, beste pertsonen erritmoak eta lana errespetatzen erakutsi dit. Dena dela, orokorrean GRALa esperientzia aberasgarria izan da eta lan honek denbora hobeto kudeatzen, informazioa bilatzen eta beste pertsonekin eta modu autonomoan lan egiten erakutsi dit.

7. ETORKIZUNEN IKERKETA LERROAK

Lan hau Gradu Amaierako Lan bat da eta Euskadin elikagaien xahutzearen neurketa metodologia sakontasunean aztertzen saiatu den arren, oraindik gai honen inguruan ikerketa aukera ugari daude. Hori dela eta, hurrengo puntuetan etorkizunean ikertzen jarraitzeko aukerak planteatu nahi dira:

- Elikagaien xahutzearen analisi kualitatiboa egitea: Elikagaiak zergatik xahutzen diren, nork xahutzen dituen, xahubidearen atzean kultura eta ohiturek eragina ote duten, etab. aztertzea.
- Elikagaien murrizketa lortzeko neurrien azterketa: Zein neurri hartu dira orain arte? Neurketak egin ostean zein neurri hartuko dira elikagai-hondakinak prebenitzeko? Neurriak zein organok edo zein taldek proposatu behar dituzte Eusko Jaurlaritzak edo

lan honetan planteatzen den *Focus grupok*? Nola kontrolatuko dira neurriak betetzen dauden eta nork kontrolatuko du hori? Nortzuk kontrolatuko dute 12.3 GJHa lortzen ari den?

- Elikagai-hondakinen aprobetxamenduen azterketa: Behin hondakinak sortu direla hondakinen zein portzentaje aprobetxatzen da?, elikagai hornidura kateko eragile ezberdinen arteko lankidetzaren azterketa eta lankidetzaren aukeren proposamenak, etab.
- Uzta eta uzta aurreko elikagaien xahutzearen neurketa: Fase hauek ez dira Erabaki Delegatuaren 2019/1597 barnean sartzen eta hauen neurketa egin beharko da.

8. BIBLIOGRAFIA

Alonso, I. (2023). El turismo vasco toca techo con más de cuatro millones de visitantes. *Noticias de Gipuzkoa*. Azken kontsulta: 2023/06/05

<https://www.noticiasdegipuzkoa.eus/sociedad/2023/01/13/euskadi-bate-record-turistas-2022-6344463.html>

Amicarelli, V. eta Bux, C. (2020). Food waste measurement toward a fair, healthy and environmental-friendly food system: a critical review. *British Food Journal*, 123(8), 2907-2935. <https://doi.org/10.1108/bfj-07-2020-0658>

Barco, H. eta Medina, J.M. (2022). *Desperdicio alimentario y cambio climático. Importancia de medir para mejorar*. Zaragoza: Ecodes. https://ecodes.org/images/que-hacemos/MITERD-2022/cambio_climatico/Informe_DesperdicioAlimentario.pdf

Barreiro-Gen, M. eta Lozano, R., (2020). How circular is the circular economy? Analysing the implementation of circular economy in organisations. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3484-3494. <https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1002/bse.2590>

Consejo de la Unión Europea. (d.g.). *Pacto Verde Europeo*. Azken kontsulta: 2023/05/11 <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>

Corvellec, H., F. Stowell, A. eta Johansson, N. (2022). Critiques of the circular economy. *The Official Journal of the International Society for Industrial Ecology (ISIE)*, 26(2), 421-432. <https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1111/jiec.13187>

DataComex. (d.g.). *Histórico por productos. Exportación, Importación 'Todos el mundo' realizado por 'País Vasco' referente al grupo de productos: 'desglose de Sectores Económicos'*. Azken kontsulta: 2023/06/10
<https://comercio.serviciosmin.gob.es/Datacomex/CabeceraPersonalizada.aspx?action=drilldown&eje=COLUMNAS&valor=Total%20Fechas&unvalor=%5BFechas%5D.%5BTOTAL%20Fechas%5D&nivel=0&otroValor=total&otroNivel=0&id=2>

De Bernardi, P., Bertello, A. eta Forliano, C. (2023). Circularity of food systems: a review and research agenda. *British Food Journal*, 125(3), 1094-1129.
<https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1108/BFJ-05-2021-0576>

De Jesus, A. eta Mendonça, S. (2018). Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy. *Ecological Economics*, 145, 75-89.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.08.001>

DECISIÓN DELEGADA (UE) 2019/ 1597 DE LA COMISIÓN de 3 de mayo de 2019 por la que se complementa la Directiva 2008/ 98/ CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que concierne a una metodología común y a los requisitos mínimos de calidad para la medición de residuos alimentarios. (2019). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D1597&from=ES>

Dirección General de la Industria Alimentaria. (2022). *INFORME DEL DESPERDICIO ALIMENTARIO EN ESPAÑA 2021*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/desperdicio/07052022_desperdicio_alimentario_2021_v2_tcm30-626538.pdf

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (2008).

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2008-82319>

Diputación Foral de Gipuzkoa. (d.g.). *Etorkizuna Eraikiz eredua*. Azken kontsulta:

2023/06/20. <https://www.gipuzkoa.eus/eu/web/etorkizuna-eraikiz-bckp/eredua>

Dora, M., Biswas, S., Choudhary, S., Nayak, R. eta Irani, Z. (2021). A system-wide interdisciplinary conceptual framework for food loss and waste mitigation strategies in the supply chain. *Industrial Marketing Management*, 93, 492-508.

<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.10.013>

EAE Business School. (2021). *España genera 443 kilos de residuos per cápita, un 9% menos que en Europa*. Azken kontsulta: 2023/04/16

<https://www.eae.es/actualidad/noticias/espana-genera-443-kilos-de-residuos-capita-un-9-menos-que-en-europa>

ELIKA, AZTI, Basque Food Clúster, Enraíza Derechos, HAZI eta NEIKER. (2022). *Análisis del Desperdicio Alimentario en la Cadena Agroalimentaria de Euskadi*. Euskadi: ELIKA.

<https://zerodespilfarro.elika.eus/es/analisis-desperdicio-alimentos-euskadi/>

Elika. (2022). *Análisis del desperdicio de alimentos en la cadena agroalimentaria de Euskadi*. Azken kontsulta: 2023/06/03.

<https://zerodespilfarro.elika.eus/es/analisis-desperdicio-alimentos-euskadi/>

Elika. (d.g.). *11. Erronka: Murritzu Zure Ontziaren Pisua*. Azken kontsulta: 2023/04/23

<https://zerodespilfarro.elika.eus/12-erronka-helduko-diezu/11-erronka/>

Ellen MacArthur Foundation. (2013a). *Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*.

<https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>

Ellen MacArthur Foundation. (2013b). *Towards the circular economy Vol. 2: opportunities for the consumer goods sector*. <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-2-opportunities-for-the-consumer-goods>

Ellen MacArthur Foundation. (d.g.a). *Cinco beneficios de una economía circular para la alimentación*. Azken kontsulta: 2023/04/26. <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/articulos/cinco-beneficios-de-una-economia-circular-para-la-alimentacion>

Ellen MacArthur Foundation. (d.g.b). *Circulate products and materials*. Azken kontsulta: 2023/04/03. <https://ellenmacarthurfoundation.org/circulate-products-and-materials>

Ellen MacArthur Foundation. (d.g.c). *Eliminar los residuos y la contaminación*. Azken kontsulta: 2023/04/03. <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/eliminar-los-residuos-y-la-contaminacion>

Ellen MacArthur Foundation. (d.g.d). *Regenerate nature*. Azken kontsulta: 2023/04/03. <https://ellenmacarthurfoundation.org/regenerate-nature>

Ellen MacArthur Foundation. (d.g.e). *The biological cycle of the butterfly diagram*. Azken kontsulta: 2023/04/11. <https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-biological-cycle-of-the-butterfly-diagram>

Ellen MacArthur Foundation. (d.g.f). *The butterfly diagram: visualising the circular economy*. Azken kontsulta: 2023/04/11. <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>

Ellen MacArthur Foundation. (d.g.g). *The technical cycle of the butterfly diagram*. Azken kontsulta: 2023/04/11. <https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-technical-cycle-of-the-butterfly-diagram>

Ellen MacArthur Foundation. (d.g.h). *What is a circular economy?*. Azken kontsulta: 2023/03/29. <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview#principles>

Ellen MacArthur Foundation. (d.g.i). *What is a linear economy?*. Azken kontsulta: 2023/03/29. <https://ellenmacarthurfoundation.org/what-is-the-linear-economy>

European Commission. (2020). *Brief on food waste in the European Union*. https://food.ec.europa.eu/system/files/2021-04/fw_lib_stud-rep-pol_ec-know-cen_bioeconomy_2021.pdf

European Commission. (d.g.). *The EU and the United Nations – common goals for a sustainable future*. Azken kontsulta: 2023/05/07. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-and-united-nations-common-goals-sustainable-future_en

European Parliament. (2023). *Circular economy: definition, importance and benefits*. Azken kontsulta: 2023/04/26

https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits?&at_campaign=20234-Economy&at_medium=Google Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_audience=circular%20economy&at_topic=Circular Economy&at_location=ES&gclid=CjwKCAjw3POhBhBQEIwAqTCuBuFJCQqXBvD5gAVV741WeST9xY8A3AXmlAZhq06D8gQXW8PJ2XjZTxoCuOcQAvD_BwE

Eustat. (2022). *Población*. Azken kontsulta: 2023/06/15

https://www.eustat.eus/estadisticas/tema_159/opt_0/tipo_1/ti_poblacion/temas.html

FAO. (2019). *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>

FAO. (d.g.a). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. Indicador 12.3.1 - Pérdidas y desperdicio mundiales de alimentos*. Azken kontsulta: 2023/04/12 <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/1231/es/>

FAO. (d.g.b). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos*. Azken kontsulta: 2023/04/12 <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/es/>

FUSIONS. (d.g.). *Food waste wiki. Introduction*. Azken kontsulta: 2023/05/14 <https://www.eu-fusions.org/index.php/about-food-waste>

Galvão, G. D. A., De Nadae, J., Clemente, D., Chinen, G. eta De Carvalho, M. M. (2018). Circular Economy: Overview of Barriers. *Procedia CIRP*, 73, 79-85. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.04.011>

Ghamrawy, M. (2019). *Food loss and waste and value chains – Learning guide*. Cairo: FAO. <https://www.fao.org/3/ca5312en/CA5312EN.pdf>

Ghazanfari, A. (2023). An Analysis of Circular Economy Literature at the Macro Level, with a Particular Focus on Energy Markets. *Energies*, 16(4), 1779. <https://doi.org/10.3390/en16041779>

Gobierno Vasco. (2021). *Basque Green Deal, el modelo vasco para un desarrollo económico justo y sostenible*. Azken kontsulta: 2023/05/09 https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/nota_prensa/2021/basque-green-deal-el-modelo-vasco-para-un-desarrollo-economico-justo-y-sostenible/

Gobierno Vasco. (d.g.). *Garapen Jasangarrirako Helburuak (GJH)*. Azken kontsulta: 2023/04/06 https://programa.irekia.euskadi.eus/eu/sustainable_dev_goals

Grafström, J. eta Aasma, S. (2021). Breaking circular economy barriers. *Journal of Cleaner Production*, 292, 126002. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126002>

Hanson, C., Lipinski, B., Robertson, K., Dias, D., Gavilan, I., Gréverath, P., Fonseca, J., van Otterdijk, R., Timmermans, T., Lomax, J., O'Connor, C., Dawe, A., Swannell, R., Berger, V., Reddy, M., Somogyi, D., Tran, B., Leach, B. eta Quested, T. (2016). *Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard*. World Resources Institute (WRI).
<https://flwprotocol.org/>

Hina, M., Chauhan, C., Kaur, P., Kraus, S. eta Dhir, A. (2022). Drivers and barriers of circular economy business models: Where we are now, and where we are heading. *Journal of Cleaner Production*, 333, 130049. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130049>

Hoehn, D., Vázquez-Rowe, I., Kahhat, R., Margallo, M., Laso, J., Fernández-Ríos, A., Ruiz-Salmón, I. eta Aldaco, R. (2023). A critical review on food loss and waste quantification approaches: Is there a need to develop alternatives beyond the currently widespread pathways? *Resources Conservation and Recycling*, 188, 106671. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106671>

Ioannou, A., Georgali, P.Z. eta Fokaides, P.A. (2022). Quantification of food waste in an insular island state for all stages of the food supply chain. *Resources, Conservation and Recycling*, 185, 106486. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106486>

IPCC. (2023). *Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6)*. Switzerland: IPCC.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf

Jaca, C., Ormazábal, M., Prieto, V., Santos, J., eta Viles, E. (2018). *Economía Circular. Guía para PYMEs*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA).

Kazancoglu, I., Ozbiltekin-Pala, M., Kazancoglu, Y. eta Kumar, P. (2022). Food waste management in the retail sector: challenges that hinder transition to circular economy. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 24, 655-66. <https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1007/s10163-022-01350-8>

Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A. eta Hekkert, M. (2018). Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, 264-272.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>

Leverenz, D., Schneider, F., Schmidt, T., Hafner, G., Nevárez, Z. eta Kranert, M. (2021). Food Waste Generation in Germany in the Scope of European Legal Requirements for Monitoring and Reporting. *Sustainability*, 13(12), 6616.
<https://doi.org/10.3390/su13126616>

Maqbool, A., Khan, S., Haleem, A. eta Khan, M.I. (2020). *Investigation of Drivers Towards Adoption of Circular Economy: A DEMATEL Approach*. Singapur: Springer Nature Singapore Pte Ltd. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-1071-7>

Mehmood, A., Ahmed, S., Viza, E., Bogush, A. eta Muhammad Ayyub, R. (2021). Drivers and barriers towards circular economy in agri-food supply chain: A review. *Business Strategy and Development*, 4(4), 465-481. <https://doi.org/10.1002/bsd2.171>

Metabolic. (2022). *Circular Agrifood Potential of Circular Economy Actions to reduce Greenhouse Gas Emissions*. Amsterdam: Metabolic.
<https://www.metabolic.nl/publications/circular-agrifood/>

Metabolic. (d.g.). *Our current economy is linear*. Azken kontsulta: 2023/04/02.
<https://www.metabolic.nl/what-we-do/circular-economy/>

Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030. (d.g.). *Conoce la Agenda*. Azken kontsulta: 2023/04/20
https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/conoce_la_agenda.htm

Morseletto, P. (2023). Sometimes linear, sometimes circular: States of the economy and transitions to the future. *Journal of Cleaner Production*, 390, 136138.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136138>

Ormazabal, M., Prieto-Sandoval, V., Puga-Leal, R., & Jaca, C. (2018). Circular Economy in Spanish SMEs: Challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 185, 157-167.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.031>

Pannila, N., Madushan, M.J., Thibbotuwawa, A., Nielsen, I. eta Uthpala, T.G.G. (2022). Challenges in applying Circular Economy concepts to food supply chains. *Sustainability*, 14(24), 16536. <https://doi.org/10.3390/su142416536>

Papargyropoulou, E., Wright, N., Lozano, R., Steinberger, J., Padfield, R. eta Ujang, Z. (2016). Conceptual framework for the study of food waste generation and prevention in the hospitality sector. *Waste Management*, 49, 326-336.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.01.017>

Pla-Julián, I. eta Guevara, S. (2019). Is circular economy the key to transitioning towards sustainable development? Challenges from the perspective of care ethics. *Futures*, 105, 67-77. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.09.001>

Proyecto de Ley de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario. (2022).
https://www.congreso.es/public_oficiales/L14/CONG/BOCG/A/BOCG-14-A-107-1.PDF

Prieto-Sandoval, V., Jaca, C. eta Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605-615.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>

RAE. (d.g.). *Obsolescencia*. Azken kontsulta: 2023/04/14. <https://dle.rae.es/obsolescencia>

Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., Ritala, P. eta Mäkinen, S. J. (2018). Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: A cross-regional comparison of China, the US,

and Europe. *Resources Conservation and Recycling*, 135, 70-82.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.017>

REGLAMENTO (CE) No 178/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 28 de enero de 2002 por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. (2002). <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002R0178:20080325:ES:PDF>

Rizos, V., Behrens, A., Kafyeke, T., Hirschnitz-Garbers, M. eta Ioannou, A. (2015). The Circular Economy: Barriers and Opportunities for SMEs. *CEPS Working Documents*, 412. <https://ssrn.com/abstract=2664489>

Rizos, V., Behrens, A., Van Der Gaast, W., Hofman, E., Ioannou, A., Kafyeke, T., Flamos, A., Rinaldi, R., Papadelis, S., Hirschnitz-Garbers, M. eta Topi, C. (2016). Implementation of Circular Economy Business Models by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): Barriers and Enablers. *Sustainability*, 8(11), 1212. <https://doi.org/10.3390/su8111212>

RRI-Tools. (d.g.). *RRI for the Research Community*. <https://rri-tools.eu/es/research-community>

Sarja, M., Onkila, T. eta Mäkelä, M. (2021). A systematic literature review of the transition to the circular economy in business organizations: Obstacles, catalysts and ambivalences. *Journal of Cleaner Production*, 286, 125492. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125492>

Schröder, P., Anggraeni, K. eta Weber, U. (2019). The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Technology*, 23(1), 77-95. <https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1111/jiec.12732>

Sharma, Y., Mangla, S., Patil, P. eta Liu, S. (2019). When challenges impede the process: For circular economy-driven sustainability practices in food supply chain. *Management Decision*, 57(4), 995-1017. <https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1108/MD-09-2018-1056>

Sharma, N.K., Govindan, K., Lai, K.K., Chen, W.K. eta Kumar, V. (2020). The transition from linear economy to circular economy for sustainability among SMEs: A study on prospects, impediments, and prerequisites. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 1803-1822. <https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1002/bse.2717>

Stangherlin, I.d.C. eta de Barcellos, M.D. (2018). Drivers and barriers to food waste reduction. *British Food Journal*. 120(10), 2364-2387. <https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1108/BFJ-12-2017-0726>

Stangherlin, I.d.C., Duarte Ribeiro, J.L. eta Barcellos, M. (2019). Consumer behavior towards suboptimal food products: a strategy for food waste reduction. *British Food Journal*, 121(10), 2396-2412. <https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1108/BFJ-12-2018-0817>

Tamasiga, P., Miri, T., Onyeaka, H. eta Hart, H. (2022). Food Waste and Circular Economy: Challenges and Opportunities. *Sustainability*, 14(16), 9896.

<https://doi.org/10.3390/su14169896>

Tan, J., Tan, F. J. eta Ramakrishna, S. (2022). Transitioning to a Circular Economy: A Systematic Review of Its Drivers and Barriers. *Sustainability*, 14(3), 1757.

<https://doi.org/10.3390/su14031757>

Tostivint, C., Deloitte Sustainability France, Östergren, K., SP Technical Research Institute of Sweden (SP), Quested, T., Waste & Resources Action Programme (WRAP), Soethoudt, H., Wageningen UR - Food & Biobased Research (DLO), Stenmarck, Å., IVL Swedish Environmental Research Institute (IVL), Svanes, E., Ostfold Research (OSTFOLD), O'Connor, C. eta Deloitte Sustainability. (2016). Paris: FUSIONS. <https://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/FUSIONS%20Food%20Waste%20Quantification%20Manual.pdf>

United Nations. (d.g.a). *Goal 12: Ensure sustainable consumption and production patterns*.

Azken kontsulta: 2023/05/30. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>

United Nations. (d.g.b). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.

Azken kontsulta: 2023/04/20 <https://sdgs.un.org/2030agenda>

United Nations. (d.g.c). *Sustainable Development Goals*. Azken kontsulta: 2023/04/21

<https://unric.org/en/united-nations-sustainable-development-goals/>

UNSSC Knowledge Centre for Sustainable Development (d.g.). *La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Azken kontsulta: 2023/04/28.

https://www.unssc.org/sites/default/files/2030_agenda_for_sustainable_development_-_kcsd_primer-spanish.pdf

Valverde, J.M. eta Avilés-Palacios, C. (2021). Circular Economy as a Catalyst for Progress towards the Sustainable Development Goals: A Positive Relationship between Two Self-Sufficient Variables, *Sustainability*, 13(22), 12652. <https://doi.org/10.3390/su132212652>

WWF. (d.g.). *Día de la Sobre-capacidad de la Tierra. Vivimos como si tuviésemos casi dos planetas Tierra a nuestra disposición*. Azken kontsulta: 2023/04/05

https://www.wwf.es/nuestro_trabajo/informe_planeta_vivo_ipv/huella_ecologica/dia_de_la_sobrecapacidad_de_la_tierra/

Xue, L., Liu, G., Parfitt, J., Liu, X., Van Herpen, E., Stenmarck, Å., O'Connor, C., Östergren, K. eta Cheng, S. (2017). Missing Food, Missing Data? A Critical Review of Global Food Losses and Food Waste Data. *Environmental Science and Technology*, 51(12), 6618-6633. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00401>

Yuan, Z., Bi, J. eta Moriguchi, Y. (2006). The Circular Economy A New Development Strategy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 10, 4-8.

<https://www.researchgate.net/profile/Zengwei->



[Yuan/publication/229618832_The_Circular_Economy_A_New_Development_Strategy_in_China/links/60082430299bf14088aac3ad/The-Circular-Economy-A-New-Development-Strategy-in-China.pdf](https://www.researchgate.net/publication/229618832_The_Circular_Economy_A_New_Development_Strategy_in_China/links/60082430299bf14088aac3ad/The-Circular-Economy-A-New-Development-Strategy-in-China.pdf)

Zhang, Q., Dhir, A. eta Kaur, P. (2022). Circular economy and the food sector: A systematic literature review. *Sustainable Production and Consumption*, 32, 655-668. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.05.010>