

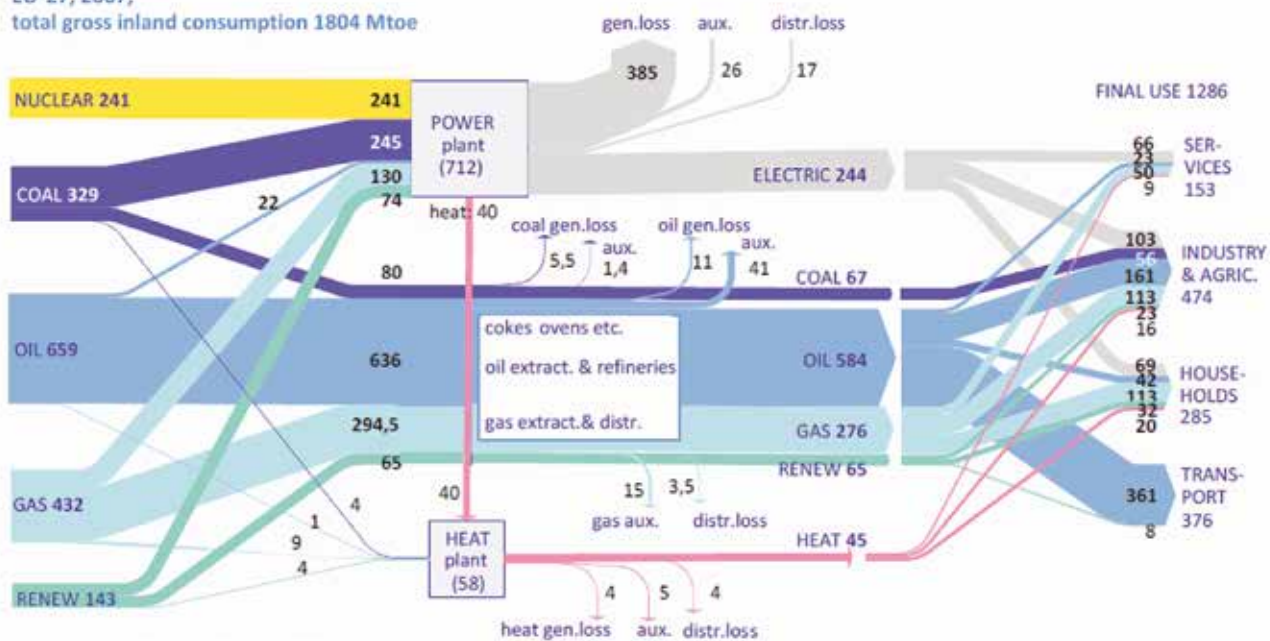
KOSTUEN ANALISIA

PRODUKTUEN DISEINU

JASANGARRIARI

APLIKATUA

Energy Balance
 EU-27, 2007,
 total gross inland consumption 1804 Mtoe



EUSKO JAURLARITZA  GOBIERNO VASCO



© Ihobe, Ingurumen Jarduketarako
Sozietate Publikoa – 2014ko iraila

argitaratzailea

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Eusko Jurlaritzza
Urkixo Zumarkalea, 36-6
48011 Bilbao
Tel.: 900 150 864
www.ihobe.net • www.ingurumena.net

diseinua eta diagramazioa

dualxj comunicaci3n&dise1o

edukia

Ingurumen eta Lurralde Politikako Sailaren eta bere mendeko Ihobe ingurumen jarduketarako sozietatearen lantalde teknikoak osatu du liburu hau.

lege gordailua

BI-1523-2014



Argitalpen hau % 100 paper
birziklatuarekin eginda dago



Liburu honen edukiak, oraingo edizioan, litzentzia honetan argitaratu dira:
Aitortu – Ez merkataritzarako – Lan eratorririk gabe 3.0 Unported
(informazio gehiago <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.eu>).

SARRERA

Euskal Autonomia Erkidegoan, urtero erosten dira eurekin 1.1 milioi tona hondakin (2010eko datuak) ekartzen dituzten produktuak; hondakin horiek ingurumen-inpaktu nabaria sortzen dute, eta, gainera, negozio-aukerak galtzera eramaten dute. Neurri handi batean, produktu horiek behin erabili eta gero botatzen diren produktuak dira, eta, gainera, beste hondakin batzuk sortu zituzten beren ekoizpenean, eta beren osagaien ekoizpenean ere bai. Oraingo kontsumo eredu linealak alferrik galtzen ditu baliabideak, baliabide horiek modu desegokian edo eraginkortasun gutxiz erabiliz, eta bai ekoizleak eta bai kontsumitzaileak –bere eroste ahalmenaren bidez– izan litzaketen hobekuntza aukerak aprobetxatu gabe uzten ditu.

Ekoizleek eragina izan lezake hobekuntza horretan, espezifikazio zorrotzagoak ezarriz eta beren produktuen balio-bizitza modu garbian komunikatzen saiatuz, bezeroei ahalik eta informazio gehien emanaz. Hori guztia ekonomiaren eta ingurumenaren ikuspuntutik eraginkorrak diren produktuak garatzeko eta haien operatibotasuna denbora luzeagoz mantentzeko xedez.

Ekoizpen eta kontsumo praktika jasangarriak bermatzeari begira, funtsezko alderdi bat da ikuspegi tradizionala gainditzea, berau ekoizpen-zentrora mugatzen baita, horren ordez bizi-zikloaren kontzeptuari heltzeko. Horrek esan nahi du kontuan hartu behar direla produktuak izan ditzakeen ingurumen-inpaktuak eta inpaktu ekonomiko eta sozialak, lehengaiak erauzi eta prozesatzen direnetik, ekoizpen, banaketa, erabilera, mantenu eta konponketatik pasatuz, eta birziklapenera edo amaierako ezabapenera iritsi arte. Dokumentu honen bidez, bizi-zikloaren kostuak kalkulatzeko tresna eraginkorrenak hurbildu nahi dizkiegu enpresei, instituzioei eta kontsumitzaileei, horrek produktu eta zerbitzuen ingurumen-jokabidearekin duen lotura azaltzeaz batera, Europako Batzordearen Baliabideen Eraginkortasunaren Bide-orriaren gomendioei jarraituz.

PRODUKTU ETA ZERBITZUEN BIZI-ZIKLOAREN JASANGARRITASUNA

Bere izaera holistiko, sistemiko eta zorrotzgatik, bizi-zikloaren ingurumen-analisia (LCA) da produktuak izan litzakeen inpaktuei buruzko informazioa biltzerakoan eta ebaluatzerakoan gehien erabiltzen den teknika. Hala, LCAk kontuan hartzen ditu alor hauetan sor litezkeen inpaktuak: baliabideen erauzketa, produktuen garraioa, ekoizpena, erabilera eta haien birziklapena edo ezabapena. Teknika hori bi arautan estandarizatu da: ISO-14040 eta ISO-14044. Bizi-zikloaren kostuen analisia (LCC) baliagarria da kostuak kalkulatzeko eta administratzeko, batez ere inbertsio garrantzitsuen kasuan, eta zenbait hamarkadaz erabili izan da erabakiak hartzen laguntzeko, ia beti ekoizlearen edo eroslearen ikuspegitik soilik. LCA bat eta LCC bat produktu bati egiteak fluxu material, energetiko eta monetarioak zuzenean ezagutzea eskatzen du.

Hala eta guztiz ere, osoko ikuspegi bat izateko, funtsezkoa da oraingo planteamendua gehiago zabaltea, jasangarritasunaren hiru zutabeak integratzeko: ingurumena, ekonomia eta gizartea. Horrek esan nahi du ingurumen-irizpideetan eta irizpide ekonomiko eta sozialetan oinarritutako ebaluazioak ikuspegi global batez egin behar direla, alegia, bizi-zikloaren jasangarritasunaren analisiaren (LCSA) ikuspegi globalaz. Horregatik, koadroa osatuko litzateke produktuek/zerbitzuek bizi-zikloaren aktoreengan dituzten gizarte-inpaktuak kontuan hartuz: langileak, tokiko komunitateak, kontsumitzaileak eta gizartea bera.

Nazio Batuen Erakundearen Ingurumen Programaren (UNEP) “Bizi-zikloaren Ekimenak”, Toxikologia eta Ingurumen Kimikarako Elkartearen lankidetzarekin, bizi-zikloaren kudeaketa sustatu du jasangarri-

tasunaren erronkari eman beharreko erantzunaren funtsezko atal gisa. UNEP-SETACen proposamenak oinarritzat hartzen du produktu edo zerbitzuen bizi-zikloaren jasangarritasunaren analisia; analisi hedatu hori honela adieraz daiteke:

$$LCSA = LCA + LCC + SLCA$$

non SLCA bizi-zikloaren analisi soziala baita; hori lagungarria da ebaluazio integratu bat egiteko, emaitza esanguratsuak eskaintzen baititu produktuen jasangarritasunaren testuinguruan. Nolanahi ere, ekuazio hori hurbilpen bat besterik ez da, zeren analisi hori ezin baita izan analisi bakoitzaren emaitzen batuketa hutsa. Beraren garapenean zenbait betekizun bete beharko dira, hala nola kontsideratutako sistemaren mugak modu garbian definitzea, kontabilitate bikoitzak saihestea, kostu sozialak kalkulatzeko metodoak garatzea, eta abar. Bada, alderdi horien inguruan ez da oraindik ere araudi homogeenoa eta adosturik garatu.

ZER DA ETA ZERGATIK EGITEN DA BIZI-ZIKLOAREN KOSTUEN ANALISIA?

*Life Cycle Costing-LCC*ak ondasun edo zerbitzu jakin baten kostu-fluxu esanguratsu guztiak kontsideratzen ditu, dirutan azalduta, beraren bitzita osoan. LCC batek barne hartzen ditu, gutxienez, alderdi hauen kostuen kuantifikazioa: inbertsio edo erosketaren kostuak (erosketa, garraioa, instalazioa, aseguruak, eta abar.); operazioa (energia, ura, mantenua, konponketa, zaharberrikuntza, eta abar.); bizi-tzaren amaiera (eraispena, birziklapena, ezabapena, salmenta, etab.) eta produktuaren bizi-luzetasuna eta bermea.

Produktu/zerbitzu jakin batek bere bizi-zikloan dituen kostu batzuk erraz ikus daitezke, hala nola ekoizpenaren zuzenekok kostuak (lehengaien, energiaren eta lan-indarraren gastuak), eta beste batzuk ez dira hain agerikoak, hala nola ekoizleari sortzen zaizkion zeharkako kostuak (produktibitatearen galera hondakinen eraginez) edo gizarteari sortzen zaizkion kostuak (kutsadurak eragindako osasun arazoak). Gainera, bizi-zikloaren fase batzuen kostuak oso agerikoak izan daitezke (ekoizpena eta banaketa), eta beste fase batzuetakoak ezkutuagoak izan (produktuaren bizitzaren amaiera).

LCCak bidea ematen du produktu jakin baten kostuak aztertzeke, erosketaren prezioan soilik kontzentratu gabe, hau da, erakutsi dezake hasierako prezioa handiagoa izan arren produktua merkeagoa izan daitekeela erabilera-ziklo osoan, zeren eta, normalean, produktu/zerbitzu baten kostu handiagoa erabilera-faseari lotuta egoten baita, eta, hortaz, azkeneko kontsumitzaileak hartzen du bere gain.

Gure nahia baldin bada produktu/zerbitzu baten kostuak eta ingurumen-inpaktuak beraren bizi-ziklo osoan murriztea, aukerarik onena diseinu-fasean aurkitzen dugu. Izan ere, kostuen eta ingurumen-inpaktuen % 80 inguru fase horretan determinatzen da. Horrek erakusten du zer-nolako aukerak sortzen dituen bizi-zikloaren analisiak, bai ingurumen aldetik eta bai kostuen aldetik, hobekuntzarako, berrikuntzarako eta marketin-estrategietarako.

Bizi-zikloaren kostuen analisiak ahalbidetzen du:

- Produktuaren osoko kostua ezagutzea beraren bizi-zikloan, ziklo horretan esku hartzen duten eragileak kontuan hartuta: hornitzaileak, ekoizlea, banatzaileak, erabiltzaileak eta hondakinen kudeatzaileak.
- Ondasun edo zerbitzuak erosteko eskaintzak ebaluatzeko prozesuan, aukera konparatzea haien bizi-zikloaren ikuspegitik.

- Produktu batek dituen hobekuntza aukerak identifikatzea eta ebaluatzea, osoko kostua murrizteari begira.
- Konparatibak egitea, adibidez prototipoen artean, ingurumen-onurak eta onura ekonomikoak diseinu-fasean kuantifikatzeari begira (ekoizpen-kostu txikiagoa, kontsumo energetiko txikiagoa erabiltzailearentzat, hondakinaren balorizazio handiagoa, eta abar.).

Erabileraren kasu konkretu bat produktuaren europar araudiaren diseinuarekin dago lotuta, LCCak funtsezko rola jokatzen baitu hor. 2009/125/EE Araudiaren bigarren eranskinak LCC kontzeptua sartzen du:

“Erabileran kontsumitzen den energiari dagokionez, eraginkortasun energetikoaren edo energia kontsumoaren maila ezartzen denean, ahaleginak egin behar dira produktuaren modelo estandarrek ahalik eta bizi-zikloaren kostu txikiena izan dezaten azkeneko erabiltzaileentzat, beste ingurumen-alderdi batzuen ondorioak kontuan hartuta”.

LCCaren oraingo aplikazioaz eta beraren erabilgarritasunaz, EAEko enpresarien eta instituzioen ordezkariak kontsiderazio hauek planteatu zituzten:

- Gaur egun, enpresek zuzeneko aurrezpena ekar dezaketen barne-kostuak soilik hartzen dituzte kontuan.
- Beste tresna batzuk egon arren, funtsezkoa da LCCa enpresan integratzen laguntzea.
- Badira bi iritzi LCC metodologiaren aplikazioa arautzeak izan dezakeen inpaktu lehiakorraren inguruan, alde onak eta alde txarrak agertzen baitira.
- Beharrezkoa da hornidura-katearekin lan egiteko kultura sustatzea, LCCa bultzatzeari begira.
- Beharrezkoa da adostasuna eta batasuna bultzatzea etiketen eta produktuari buruzko informazioaren alorrean.

Orokorrean, enpresariak gehien eskatzen dutena da tratamendu fiskal hobea ematea metodologia horiek aplikatzen dituztenei; uste dute, halaber, beharrezkoa dela LCCa noiz eta nola egin behar den argitzea eta kontsideratu beharko lirakekeen kostu motak zein diren zehazki definitzea. Horrez gain, enpresei sortzen zaizkien beharrak ere identifikatu ziren, hala nola LCCa egiteko arduradunek kualifikazio hobea izatea, bezeroen beste finantza-helburu batzuekin dauden bateraezintasuna gainditzea eta kalkulerako datu fidagarriak izatea.

Gainerakoak baztertu gabe, kontsideratzen da aplikazioa arinen egin litekeela ingurumen-analisiak – LCA- aurretik egin dituzten enpresetan, Ekodiseinuarekin eta Erantzukizun Sozial Korporatiboarekin zerikusia duten gaietan aurretiko esperientzia dutenetan eta EMASen eta ISO-14001:2004 eta ISO-14006:2011 arauen ziurtagiria dutenetan.

Sektore mailan, errazagoa da identifikatzea zer eremutan den handiagoa tresnaren aplikagarritasuna. Kasu horretan, metodologia horien erabilera arinen arobetza dezaketen sektoreak honako hauek dira: ekodiseinuaren 2009/125/EU zuzentarauaren bitartez arautzen diren produktuak ekoizten dituen industria, eraikuntza sektoreko eraginkortasun energetikoari buruzko 2010/31/EU zuzentzarau berrira egokitu behar diren eraikinak, automobilgintza, energia sektorea, ekipo elektrikoak eta makina-erreminta ekoizten dituzten enpresak, enpresa kimikoak eta petrokimikoak, eta abar. Bukatzeko, Administrazio Publikoak eremu zabala du beraren aplikaziorako: azpiegitura eta eraikuntza proiektuak, osasungintzako ibilgailu eta materialaren erosketa, energia zerbitzuen erosketa, garraioa, eta abar.

Nolanahi ere, bezeroak eta kontsumitzaileak kostuen analisiaren erabileraren muinean daude, eta erosketa prozesuaren baitan haiek dira azterlan horien erabilera gehien bultzatu dezaketenak.

BIZI-ZIKLOAREN KOSTUEN ANALISIA EGITEKO METODOLOGIA

LCC bat gauzatzeko prozesua urterako espero den kostua jasotzen duen kalkulu-taula bat egitea bezain erraza izan daiteke, edo produktu horretan eragina duen indar edo aldagai bakoitzari buruzko estimazioetan oinarritutako aurreikuspenak dituzten ereduak garatzea bezain konplexua. Irismena erakunde bakoitzaren eta azterlanari eman nahi zaion erabileraren arabera izango da. LCC bat aurreneko aldiz erabiltzean, garrantzitsua da aitortzea ez dela tresna perfektua. Emaitzaren zehaztasuna eta aplikagarritasuna faktore batzuen mende egongo dira: datuen fidagarritasuna, ontzat emandako suposizioak, aplikatutako deskontu-tasa, arriskuen kuantifikazioa, eta abar. Kostu jakin batzuk ziurtasun maila handiarekin aurreikustea erronka mardula izaten da batzuetan.

Gehien onartzen den sailkapenak hiru **metodologia mota** identifikatzen ditu **bizi-zikloaren kostuak kalkulatzeko**:

- **Bizi-zikloaren Kostuen Analisi Konbentzionala.** Kostu “erreal” edo “barnekoetan” zentratzen da, eta batzuetan ez ditu kontuan hartzen bizitzaren amaierako kostuak edo erabileraren kostuak, hirugarrenek beren gain hartzen badituzte.
- **Bizi-zikloaren Kostuen Analisia ingurumen-ikuspegiarekin.** Produktu jakin batek bere bizi-zikloan dituen eta eragileek (hornitzailea, ekoizlea, erabiltzailea, kontsumitzailea eta/edo bizitzaren amaieraren arduraduna) beren gain hartzen dituzten kostu guztien analisia. Orokorrean, bizi-zikloaren ingurumen-analisi bati lotuta egoten da, ISO-14040/44 arauak oinarritzat hartuta.
- **Bizi-zikloaren Kostuen Analisia ikuspegi sozialarekin.** Produktu jakin batek bere bizi-zikloan dituen eta gizartearen edozein partaidek (gobernuak, herritarrak, eta abar.) bere gain hartzen dituen kostu guztien ebaluazioa, kanpo-kostuak edo “kanpo-efektuak” ere barne sartuta.

Erabili beharreko **metodologiaren aukeraketa** erakunde bakoitzak egin behar du, zer azertu behar den eta eskuratu behar duen informazioa zertarako den definitu eta gero.

Lan honetarako, deskribatutako 3 LCC motak azertu dira, eta ondorioztatu da ingurumen-ikuspegia duen LCCa dela kostuak aztertzekeo tipologia egokiena; horri begira, kontsideratzen da UNEP-SETA-Cek garatutako metodologia dela aplikagarriena. Kontsiderazio hori ezaugarri hauetan oinarritzen da:

- Produktuaren bizi-ziklo osoa eta bertan inplikaturako alderdi guztiak hartzen ditu kontuan.
- Bateragarria da LCA azterlanekin eta modu bateratuan egiteko edo inbentarioko datuak aprobe-txatzeko aukerarekin.
- Eskuratutako emaitzen erabilgarritasuna, produktua diseinatzeko fasean erabakiak hartzen lagun-tzeko.
- Bateragarria da bizi-zikloaren jasangarritasunaren analisiarekin.
- Badira nazioartean aitortutako erreferentziak.
- Bidea ematen du kostuen inbentarioa egiteko, UNE-EN 60300-3-3:2009 araua oinarritzat hartuta -“Konfiantzagarritasunaren kudeaketa. 3.-3. Atala: Aplikazio gida. Bizi-zikloaren kostuaren kalku-lua”
- Ez ditu barne hartzen kanpo-kostuen alderdiak (kanpo-efektuak), kasu batzuetan zaila baita horiek ebaluatzea, justifikatzea eta komunikatzea.
- Erosketa berdeko politiketan erabil daiteke, zeren produktu eta zerbitzuen kostuak ebaluatzerakoan haien bizi-ziklo osoa eta bertan inplikaturako alderdiak hartzen baititu kontuan.

Edonola ere, balorapen hau ez da termino absolututan kontsideratu behar; aitzitik, erabiltzaile bakoitzak aukeratuko du zer tresna den egokiena bere beharrentzat. Erabili beharreko metodologia aukera-

tzerakoen enpresa batek kontsideratu behar dituen funtsezko faktoreak azterlana egitearen bidez bilatzen diren helburuak eta enpresaren interes partikularrak dira.

Jarraian, **LCC azterlana egiteko faseak** zehazten dira, UNEP-SETAC metodologiaren arabera.

1. FASEA. Helburuak, irismena eta unitate funtzionala definitzea

Fase honetan, alderdi hauek definituko dira:

1. Azterlanaren helburua, zer produktu/zerbitzu aztertuko den, zein diren azterlana egiteko arrazoiak eta zer lortu nahi den beraren bidez, publiko objektiboa, emaitzen jakinarazpena, eta abar.
2. Azterlanaren irismena, aztertu beharreko bizi-zikloaren etapak edo faseak zehaztuz, eta baita sistemaren mugak eta azterlanaren barruan eta kanpoan geratzen diren alderdiak ere zehaztuz. LCA batekin soilik egiten bada, beharrezkoa da parekagarriak diren mugak ezartzea sistemarentzat, unitate funtzional berbera erabiltzea, eta abar., emaitzak bateragarriak direla bermatzearren. Halaber, erabakiko da zer goranzko eta beheranzko prozesu kontsideratuko diren azterlanean, norainoko zehaztasuna izango duten datuek, eta abar.
3. Kalkulurako hipotesiak eta ontzat eman beharreko suposizioak, azterlanaren helburu eta irismenaren arabera; adibidez: prozesu edo sarrera batzuk baztertzeko irizpideak.
4. Kostuak asignatzeko irizpideak, hau da, ea produktu bat baino gehiago ekoizten diren planta berean, kostuak haien artean banatzeko irizpideen definizioa.
5. Deskontu-tasa eta tasa hori erabiltzeko beharra, epe luzerako inbertsioak aztertzeko. Alderdi hau esanguratsua da 3. Faserako, bertan kostu guztiak batzen baitira; adibidez: balio eguneratu garbiaren (BEG) moduko metodoak erabiliz.
6. Erabili beharreko unitate funtzionala, edo datuak biltzerakoan erabiliko den erreferentzia. Edonola ere, LCCa LCA azterlan batekin batera egiten bada, unitate funtzionala berbera izan behar da bietan.
7. Aztertu nahi diren kostuen desglosearen egitura eta kategoriak (lan-indarra, energia, materialak, eta abar.)
8. Produktuaren atalen egitura, beraren bidez identifikatu ahal izateko zer elementu adierazgarriak duten eragin esanguratsua bizi-zikloaren fase aukeratuetan eta kostuentzat definitutako kategorietan.
9. LCCaren emaitzak erabakiak hartzeko baliagarriak direla bermatzeko beharrezkoak diren baliabideen eta planifikazioaren estimazioa. Enpresako kontabilitate/finantza arloaren inplikazioa funtsezkoa da, zeren kostuaren elementuei buruzko datu errealak baititu eskuan. Konklusioak ateratzeko eta etorkizunerako estrategiak definitzeko xedez, lan-talde ideala diziplina anitzekoa izan beharko litzateke, gai hauekin zerikusia duten pertsonak barne sartuta: I+G, diseinua, manufaktura, logistika, mantenua eta marketina.

2. FASEA. Kostuen Inbentarioa egitea

Datuen bilketa sistematikoa errazteko, lagungarria da UNEP-SETACek proposatutako “*kostu-elementua*” kontzeptuarekin lan egitea. Beraren arabera, kostu-elementu bakoitzaren eskemak hiru dimentsioko matrize batez irudikatuko litzateke: a) Bizi-zikloaren faseak (produktuaren kontzeptua eta definizioa, diseinua eta garapena, ekoizpena, instalazioa, operazio eta mantenua, eta produktua erretiratzea edo ezabatzea), b) Kostuen kategoriak (lan-eskua, energia, materialak, instalazioei egoztekoak diren gastu orokorrak, garraioa, inbertsioak eta beste zenbait, eta abar.) eta, azkenik, c) Produktua atalez atal bereiztea: mantenu handiagoa behar dutenak, kontsumo energetiko handiagoa dutenak, eta abar. Ez badago bereizkuntza garbirik, produktua osorik azter daiteke.

UNE-EN-60300-3-3:2009 arauan, kostuek izan ditzaketen beste kategoria batzuk adierazten dira, xehetasun maila desberdinen arabera banakatuta, azterlanaren irismenaren arabera.

LCC azterlana LCA azterlan batekin batera egiten denean, inbentarioaren faseak ahalbidetzen du azpisistema batera sartzen diren edo hortik irteten diren materialen edo energiaren fluxuen datuak konpartitzea. LCCaren kasuan, merkatuko kostu edo prezio bat asignatu liteke identifikatutako fluxu-unitate bakoitzeko (adibidez: €/materialen kg, edo €/kWh). LCAren inbentarioarekin zuzenean lotuta ez dauden beste kostu batzuk, hala nola lan-kostuak, inbertsioen edo marketinaren kostuak, eta abar., modu independentean jaso behar dira LCCa osatzeko.

3. FASEA. **Kostuen agregazioa kategorien arabera**

Kostuak balio edo adierazle bakar batean agregatzerakoan –adibidez: Balio Eguneratu Garbian-, beharrezkoa da aukeratutako kostu kategoria bakoitzaren denbora-efektua kontuan hartzea; adibidez: 1. Fasean ezarritako deskontu-tasaren bidez.

Normalean, deskontu-tasa inbertsio batetik espero den itzulkina islatzen du, hau da: inbertitzaile pribatu baten ikuspuntutik, inbertsio batengatik lortu lezakeen errentagarritasuna aztertutako produktuan inbertituko ez balu. Deskontu-tasa horren balioa aldatu egin daiteke azterlana egiten duen erakundearen arabera. Hala, adibidez, enpresa pribatuen kasuan, inbertsioen deskontu-tasa % 5etik % 20ra alda daiteke. Balio-bizitza luzeko proiektu publikoentzat, hala nola azpiegiturentzat, deskontu-tasa % 2 izan ohi da. Normalean, esaten da produktuen balio-bizitza bi urtetik beherakoa bada ez dela beharrezkoa deskontu-tasa hori erabiltzea.

Alor praktikoan, etorkizunean aurreikusten den kostu bakoitza kuantifikatu behar da (etorkizuneko balioa) eta oraingo balio bihurtu, biak agregatu ahal izateko. Horrelakoetan, erabili beharreko formula hauxe izango litzateke:

$$\text{Oraingo Balioa} = \text{Etorkizuneko Balioa} / (1+d)^n$$

Non “d” deskontu-tasa baita (batekoetan) eta “n” inbertsio edo kostuarentzat une honetatik aurreikusten diren urteak. Deskontu-tasa hori garbitzat hartzen da, hau da, espero diren interesak ken inflazioa). Hala, adibidez, EBren MEErP Metodologian kontsideratutako batez besteko deskontu-tasa % 4 da (interesak – inflazioa).

Beste fluxu mota batzuentzat, hala nola energia, erregaien kontsumoa edo ur kontsumoak, urteak joan ahala haien prezioan gertatzen den igoera kontsideratu daiteke (normalean igoera-tasa lineal bat kontsideratzen da), erreferentziatzko erakundeek egindako estimazioak oinarritzat hartuta. MEErP Metodologiaren adibideari jarraituz, kontsideratzen da elektrizitatearen prezioa % 5 igotzen dela urtean eta uraren prezioa % 2,5.

4. FASEA. **Emaitzen interpretazioa**

Emaitzen interpretazioa LCC azterlanentzat esanguratsua den kostu-elementu bakoitzaren hiru dimentsioetan oinarrituko da:

- bizi-zikloaren etapa bakoitzeko;
- kostuaren kategoria bakoitzeko;
- produktuaren atal bakoitzeko.

Interpretazio honek 1. Fasean definitutako helburu eta irismenei erantzungo die (adibidez: alternatiben konparatiba, hobekuntzen identifikazioa, eta abar.). Deskontu-tasa bat erabili bada, gomendagarria da sentikortasun azterlan bat egitea, tasa horrek emaitzetan izan duen efektua aztertzeko.

LCC eta LCA azterlanak batera aplikatzearen sekuentzia erabakiak hartzerakoan dauden lehentasunen arabera izango da, eta, hortaz, badira zenbait ikuspegi bi azterlanak integratzeko. Hala, LCAREN inbentario fasea zabalduz gero, materialen eta energiaren fluxuak identifikatzen dira, haien ingurumen- inpaktua eta diru-balioa kuantifikatuz. Kasu horretan, bizi-zikloaren kostuen azterlana LCA azterlan batekin batera egitean, inbentario faseak bidea eman dezake azpisisistema batean sartu edo hortik irteten diren materialen edo energiaren fluxuen datuak konpartitzeko eta kostu edo merkatu-prezio bat asignatzeko identifikatutako fluxu-unitate bakoitzeko (adibidez: €/materialen kg edo €/kWh).

Beste batzuetan, analisi paraleloak egiten dira eta bi dimentsioko grafiketan irudikatzen dira, produktuak aukeran izan ditzakeen alternatibak aztertzeari begira, bi ikuspegiak aldi berean kontsideratuta. Horrenbestez, LCCa eta LCA ebaluazio-prozesu integratu batean erabil daitezke, biak batera, edo bi prozesu horietako bakoitzean, bata bestearen sarrera izanik.

BIZI-ZIKLOAREN KOSTUEN ANALISIAREN ERABILERA

LCC bati eman dakizkiokeen erabileren artean, honako hauek ditugu:

- Diseinuaren alternatibak ebaluatzea eta alderatzea.
- Proiektu eta produktuaren estrategia ekonomikoa ebaluatzea.
- Kostu esanguratsuak identifikatzea, eta baita haien eragileak eta egin daitezkeen hobekuntzak ere.
- Estrategia desberdinak ebaluatzea eta alderatzea produktu bat erabiltzeko, beraren ikuskapen teknikorako, mantentzeko, eta abar.
- Aukerak ebaluatzea eta alderatzea produktua ordeztzeko, zaharberitzeko, beraren balio-bizitza luzatzeko edo instalazioen amaierako kudeaketarako.
- Funtseko ekonomikoak zenbait jarduerari asignatzeko estrategiak ebaluatzea, produktu bat hobetzeko edo garatzeko prozesuan.
- Produktu baten berme-irizpideak ebaluatzea, egiaztapen-azterketen bidez.
- Epe luzerako finantza-plangintzarako informazioa.

Administrazio publikoetan, LCCaren erabilera oso garatuta dago AEB, Japonia, Suitza eta Norvegian. LCC tresnarik gabe, oro har, konplexuagoa da azaltzea ezen erosketen kasuan, hasieran kostu handiagoa izan badezakete ere, kostu handiago hori konpentsatu ohi dela mantenu txikiagoarekin, energia kontsumo txikiagoarekin, arrisku gutxiagoarekin, kutsaduratik ondorioztatutako kostu txikiagoekin eta gizarte kohesioaren hobekuntzarekin –adibidez: enplegua sortuz-. 2007an, Europako Batzordeak LCC azterlanak agindu zituen 11 produktu multzorentzat, Europar Batasuneko estatu batzuetan. Azterlanen helburua izan zen bi bertsioen osoko kostuak alderatzea, aukeratutako produktu multzo bakoitzean. Bertsio batek inbertsio-kostu handiak eta baliabideen eskari txikiagoa zituen, eta beste bertsioak kontrajarritako ezaugarriak.

Eraikuntza sektorearen baitan, badira eraikin eta instalazioen bizi-zikloaren kostua ebaluatzen duten hainbat tresna. Sektore horretan, LCCaren erabilera ibilbide luzea du eginda, zeren balio-bizitza oso luzeko ekipamenduak baitira, erabilera eta mantenu aldetik kostu mardulak dituztenak. Davis Langdon aholkularitza-etxeak LCCen ikuspegiaren ebaluazio bat egin zuen zenbait herrialdetan (2007), eta esparru metodologiko bat garatu zuen eraikinen eta eraikitako ondasunen bizi-zikloaren kostuak kalkulatzeko.

Energia sektorean, **sorkuntza elektrikoko** plantetan edo sektore kimiko eta petrokimikoko plantetan, LCC analisia instalazioaren disponibilitateari dago lotuta, hots, RAM analisi ere deitzen zaionari lotuta (fidagarritasuna, disponibilitatea, mantenugarritasuna), zeren ekoizpenaren erregulartasuna alderdi

nagusietako bat baita planten kudeatzaileentzat. Gainera, sektore horretan badira LCC azterlanen erabileraren erreferentzia ugari, beste alderdi batzuei lotuta, hala nola 2009/125/EE Zuzendaritzak bame hartzen dituen ondasun eta ekipoen komertzializazioa, mantenurako estrategien garapena sorkuntza eolikoaren sektorean, elektrizitatearen sorkuntzaren prezio normalizatuen kalkulua, eta abar.

Garraio-azpiegituren operadore nagusiek ere LCC tresna erabili dute. EB mailan, LCCaren erabilerari buruzko diagnosi bat egin da RAMS azterketarekin batera (fidagarritasuna, disponibilitatea, mantenu-garritasuna eta segurtasuna), trenbide-azpiegituren monitorizaziorako. Errepideen kudeaketari dago-kionez, zenbait herrialdek hainbat urte daramatzate LCCaren aplikazioa sustatzen zoladura-geruzaren eraikuntza eta mantenurako. AEBetan, hainbat Estatuk (Arizona, Washington, Colorado, Pennsylvania, eta abar.) LCCaren aplikazioa sustatzeko programak abiatu dituzte errepideen kudeaketan. Programa hau martxan jartzeak ekarri dituen emaitzek bidea eman dute, alde batetik, osoko kostua murrizteko, eta bestetik konponketa estrategia bezala erabiltzea, ordezkapena erabili beharrean, denbora-tarte jakin batez. Esperientzia honetan aurkitu diren beste abantaila batzuek alderdi hauekin dute zerikusia: Administrazioaren eta enpresen arteko komunikazioa hobetzea, teknikarien ezagutza eguneratzea, kostua erabiltzaileei justifikatzea, lehentasunak ezartzea eskura dagoen aurrekontua txikiagoa den garaian, eta publikoarenganako gardentasuna. Hala eta guztiz ere, autore batzuek zuhurtzia eskatzen dute LCCak errepideetan erabiltzerakoan, sarrerako datu batzuen zehaztasuna ez dagoelako segurtatua, neurri batean.

KONKLUSIOAK

- 1** Berdeagoa den eta ekoizpen zein kontsumo eredu jasangarriagoak dituen ekonomiaren bidean aurrera egiteko, oinarri zientifikoa duten teknika objektiboak behar dira, horien bidez ezagutza sortzeko eta produktu edo zerbitzuaren sistema hobeto ulertzeko, baliabideen erabilera askoz ere eraginkorragoa izan dadin.
- 2** Bizi-zikloaren jasangarritasunaren analisiak potentzial handia du enpresek, gobernuek eta beste erakunde batzuek (nazioarteko lankidetzarako erakundeak edo kontsumitzaileen erakundeak) erabil dezaten. Hala eta guztiz ere, analisi horien inguruko eztabaida alor akademikoan dago oraindik ere, eta ez dago beraren garapenerako nazioartean aitortutako gida edo estandarrik (batez ere analisi sozialari dagokionez). Horrenbestez, beraren aplikazioa orokortzeko ezinbestekoa da aurretik garapen metodologiko handiagoa izatea eta maila globalean aitortua izatea.
- 3** LCC azterlanak egiteko aukeran dauden metodologia eta tresnen multzoa oso zabala da, eta batzuetan espezifikoa sektore jakin batzuentzat (azpiegiturak, eraikuntza, eta abar.). Enpresek badi-tuzte tresna propioak beren produktuen kostuak ebaluatzeko, eta, hortaz, gomendio orokorra izango litzateke eskura dauden tresnak egokitzea, kontuan hartzen ez diren kostuak ere sartzeko (adibidez: bizi-zikloaren beste fase batzuen kostuak, edo aztertu gabe dauden zeharkako kostuak).
- 4** Bizi-zikloaren kostuen analisia ingurumen-analisiarekin batera egiteko aplikagarritasun maila handiena duten metodologiak hauek dira: EBk erabiltzen duen MEERp metodologia; eta ingurumen-ikuspegiaren LCC analisia, UNEP-SETAC metodologiaren arabera. Erabili beharreko metodolo-gia aukeratzeko, enpresak kontuan hartu behar dituen funtsezko faktoreak dira egin beharreko azterlanaren helburua eta enpresaren interesak. MEERp metodologia produktuaren ingurumen-bizi-tzaren zikloaren kostuei buruzko lehenengo hurbilpena izan daiteke, baina ez da erabat bateraga-ria ingurumen-bizitza zikloaren eta jasangarritasunaren azterlanekin, zeren ez baititu ISO-14040/44 arauak zorrotasunez betetzen. Helburua kostuen analisi zehatza baldin bada, epe ertainari begira bizi-zikloaren jasangarritasuna aztertzea, beraren hiru dimentsioak kontsideratuta, orduan UNEP-SETACek proposatutako metodologia izan liteke egokiena.

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

www.basqueecodesigncenter.net
www.ingurumena.net