

# Eraikinak ez dira betiko

Iosu Gabilondo eta Eider Camarero \*

*Aldiri*, 2012, III, 10, 14-19, ISSN 1889-7185

*Jasotze-data: 2012-3-30 / Onarpen-data: 2012-4-15*

**LABURPENA:** Gure inguruko eraikin gehienen bizitza erabilgarria mugatua izaki, gai honen inguruan gehiago erreflexionatzea eta ikertzea beharrezkoa dugu, kontsumo energetikoa eta giza aktibitateak ingurumenean duen inpaktua gutxitzea nahi badugu behintzat.

**GAKO-HITZAK:** aurreikuspena, birgaitzea, birziklapena, berrerabilera, lehengaitza

**ABSTRACT:** The useful life of most buildings is limited. We therefore need to think harder about how to re-use or recycle building materials if we want to reduce the energy consumption and the environmental impact of the construction industry.

**KEY WORDS:** forecast, restoration, re-use, resource

Eraikinak elementu iraunkorrak balira bezala ikusi ohi ditugu, ia monumentu “estatus” bat izango balute bezala. Egia da Atenasko Akropoliaren zati batek hor jarraitzen duela zutik (greziarrei ez zaie askoz gehiago geratzen gaur egun!), baina gure inguruko eraikin gehienen bizitza erabilgarria mugatua da. Gaur egun, denbora-epe luze batean eraikiko diren eraikinak baino gehiago dira jada eraikita daudenak (herrialde “garatuak” kontsideratzen direnetan aspaldi heldu ginen puntu horretara), horietako asko zaharkituta daude, eta beraz, beraien bizitza erabilgarriaren amaierari buruz orain arte egin dena baino gehiago erreflexionatzea behar-beharrezkoa da hirigintzaren ikuspuntu batetik. Erabilitako materialak berriz ere erabiltzeko edo birziklatzeko moduak ikertu eta garatu beharko ditugu, eraikuntza-sektorearen kontsumo energetikoa eta giza aktibitateak ingurumenean duen inpaktua gutxitzea nahi badugu behintzat.

70eko hamarkadan jaio zen ingurumenaren zainketari buruzko kontzientzia gizartean. Lehenengo urteetan zehar, erregulazio-neurri gehienak industria astunen emisioak murrizten saiatu ziren, baina denbora aurrera joan ahala, neurriak beste esparru batzuetara zabaltzen hasi ziren, eraikuntzaren industriara esaterako, neurrien eragina handiagoa izan zedin. Lehenengo urteetan, horrek materialen ustiatze-lanetan eta eraikitze-prozesuan emititzen ziren gas kaltegarriak eta energia-kontsumoa murrizten saiatzea ekarri zuen, baina 80ko hamarkadaren bukaeran eraikinaren bizitza erabilgarri guztiari erreparatu behar zitzaizolako kontzientzia zabaltzen hasi zen. Garapen iraunkorraren kontzeptua definitzea oraindik ere zaila suertatzen den arren (nahiz eta behin eta berriz denon ahotan dabilzan hitzak izan), ingurumenaren zainketak, egungo energia-iturrien eraldaketak eta energia-kontsumoaren murrizketak erronka bat izan beharra daukate instituziotatik hasi eta norbana-koarenganaino. Eraikuntzaren sektorean, eraikinek ingurumenean duten eragina haien bizitza erabilgarri osoan zehar kontuan hartzea dakar honek, proiektatzen direnetik guztiz desegiten diren arte.

Eraikinaren bizitza erabilgarriaren amaierari garrantzia emateko arrazoiak ez daude ingurumenaren zainketari eta energiari soilik lotuta. Alde batetik, birziklapenak eta eraikinaren desmuntatzeak onura ekonomiko garrantzitsuak izan ditzake,

lehengaitzen ustiapena gutxitu baitaiteke aurrera eramanez gero. Bestetik, aldaketa kulturalak ere kontuan hartzeko modukoak izango dira. Gizartea gero eta aldakorragoa da, eta eraikinaren aldakortasuna gero eta garrantzitsuagoa bihurtzen ari da, bai erabilerrari dagokionez baita eraikitakoak berak aldaketak jasateko aukerak izateari dagokionez ere. Eraikinak osatzen dituzten elementuak birziklagarriak eta desmuntagarriak izatea bertute izateetik ohikoa izatera pasatu beharra dago, lehenago aipatu bezala, eraikinak betirako direlako ustea alde batera utzi beharra baitago.

Dauzkagun errekurtsuak optimizatu nahi baditugu, eraikinaren birgaitzea, zoruaren erabilera estentsiboa ekiditea, birziklapena, eraikuntza-materialen berrerabilera eta material birziklatuen erabilera dira bide motzena. Gero eta zabor gutxiagok bukatu zabortegian, errekurtsuen opimimizaziotik gertuago egongo gara.

## EGUNGO ERAIKUNTZA-TEKNIKEN PROBLEMATIKA

Orain arte kasurik gehienetan erabili diren eraikuntza-sistemak erabilia ez da erraza eraikinak berriro erabiltzea edo berauek osatzen dituzten elementuak desmuntatzea edo birziklatzea. Gaur egun dugun problematika identifikatzea eta diagnostiko egoki bat egitea beharrezkoa izango da edozein neurri hartu aurretik. Eraikinaren bizitza erabilgarriaren amaiera kudeatzeko orduan azaltzen diren arazo nagusiak ondorengoak dira:

1 Gaur egun eraikuntzaren sektorean erabiltzen diren material asko mineral inorganiko, organiko (gehienetan petrolioa) edo konpositeen deribatuak dira, eta hauek zailak izaten dira birziklatzeko, duten konplexutasun kimikoa dela-eta.

2 Gehienetan erabiltzen diren eraikuntza-sistema eta desmuntatze-teknikak erabilia, eraikina osatzen duten material edo elementuak elkarrengandik banatzea garestiegia da.

3 Erabiltzen diren konexio eta elkarri lotzeko sistemak zailgiak izaten dira desegiteko, bai teknika bustiak (hormigoia...) bai bestelakoak (altzairuzko egiturak...). Zurruntasunaren eta gogortasunaren kultura desmuntatzeko erraztasunari gailentzen zaio dudarik gabe.



*Eraitsi berria den tarte-hornen arteko eraikin baten irudia / Eraispen-lanen eta materialen arteko banaketaren zailtasuna agerian uzten du.*

4 Eskulanaren jakinduria eta esperientzia urriak desmuntatze-anak garestitzen ditu, eta eraikitzeko epeak ere behar baino luzeagoak izaten dira askotan.

5 Eraikuntzaren sektorearen izaera espekulatiboak eta jabetza-aldaketak (enpresa eraikitzaileek eraikinen jabe izateari uzten diotela etxebizitzak saltzean, alegia) zaila egiten du jabe desberdinen arteko adostasuna eraikinen bizitza erabilgarriaren amaiera kudeatzeko orduan, baita bizitzaamaiera aurreikustek proiektuan izan ditzakeen garestitzeak onartzea eta aurrera eramatea ere.

6 Birziklatzeko edo desmuntatzeko aukera ematen duten material edo elementuek eraikinen kalitateari edo irudiari kalte egingo dioten uste faltsua gizartean hedatua dago. Baita birziklatutako materialen erabilerak ere.

Irudian argi ikus daitezke eraikinak eraisterako orduan azaltzen diren arazoak; paretara itsatsitako baldosak, instalazioko hodiak, alboko eraikinen egitura zatiak... Elementuak elkarrengandik banatzeko zailtasunez gainera, “eraikinak” elkarrengandik banatzeko arazoak ere sor daitezke. Era honetako eraispenetan sortzen diren hondakin gehienak ez dira birziklatuko ezta berrerabiliko ere, eta horrek gastu energetiko altua eta lehengaiak berriz ere naturatik ustiatu beharra ekarriko du kasurik gehienetan.

#### **Eraikinen bizitza erabilgarriaren bukaera modu egokiagoan kudeatzeko arrazoiak:**

Eraikinen bizitzaren erabilgarriaren amaiera beste era batera kudeatzeko arrazoiak asko dira, baina oro har, hiru taldetan sailka ditzakegu: ingurumenaren zainketa, arrazoi ekonomikoak eta arrazoi sozialak. Testuinguru historikoa ere gehi diezaiekegu, populazioa ia hazten ez den inguru batean bizi baikara, eta hiri handi nahiz ertainen gune historikoetako eraikin gehienak zaharkituta daude gaur egungo ongizate-eskaerak betetzeko. Eraikinen bizitza erabilgarriaren kudeaketa egoki bat egite gero eta beharrezkoagoa bihurtzen ari da.

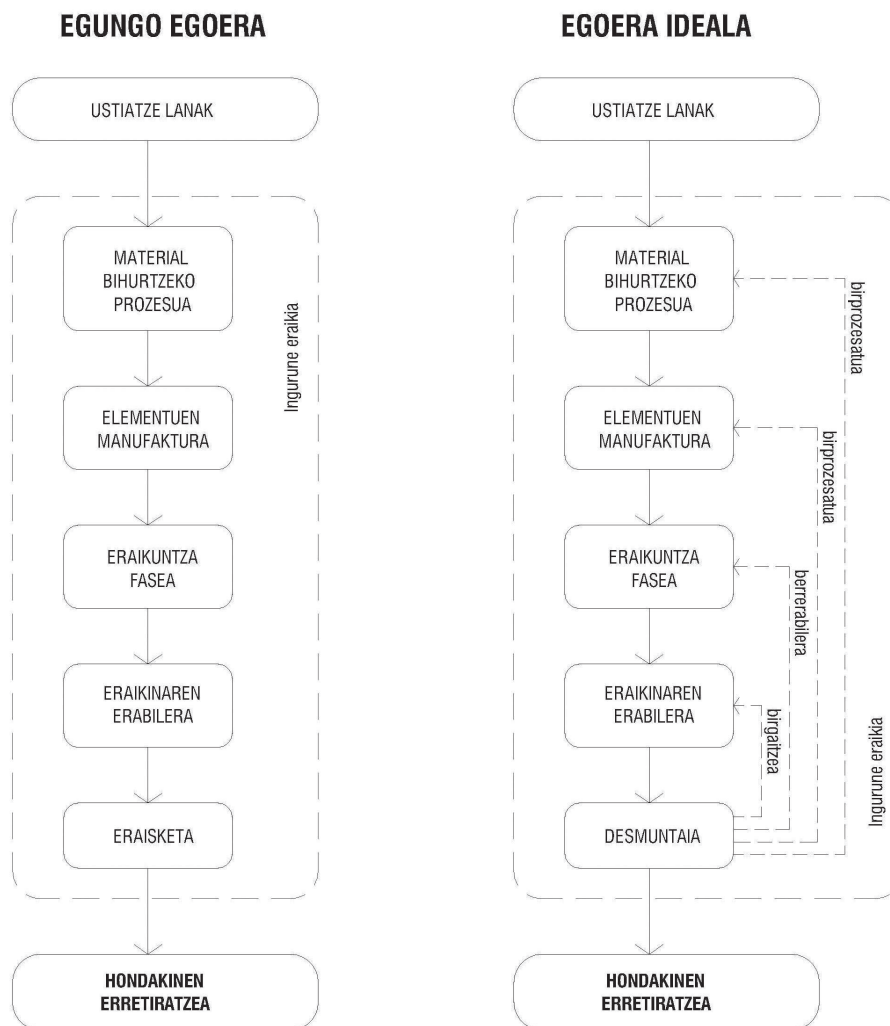
### **I Ingurumenaren zainketa**

Eraikuntzak gizakiaren oinarritzko beharrianak betetzen dituen arren (edo horrela izan beharko litzateke behintzat), errekurtsu natural gehien kontsumitzen duen sektorea ere bada, lur-eremu zabalak hipotekatzeaz gainera. Kalte hauek ekiditea edo gutxie-nez gutxitzea beharrezkoa izango da, errekurtsuen agortzeak etorkizuneko hazkundera kolokan jar baitezake. Beste era batera esanda, ez dakigu noiz arte jarraitu ahalko dugun orain arteko etengabeko hazkundera. Ingurumena gero eta gehiago zaintzeko eraikuntza-teknika berriak erabili beharko dira, eraikinen bizitzaren zikloa era egokiagoan ixteko eta zergatik ez, eragindako kalteak gutxinaka konpontzen joateko.

Eraikuntzaren sektoreak zeresan handia du, energia-kontsumoaren heren bat baino gehiago sektore horretan egiten baita. Aurrerapenak egiten ari diren arren, eraikuntza-sistemak eta eraikitzeko ohiturak aldatzea beharrezkoa da energiaren erabilerara optimizatzea nahi bada. Beste sektore batzuk teknologiaren laguntzaz pausoak errazago ematen dituzten arren, eraikuntzaren sektorearen ohiturak aldatzea ez da erraza, tradizioari eta ohiturei lotuta egoten baitira askotan, baina esfortzu bat egin beharra dago eraikuntza-sistemei dagokienez efizientziaren bidean aurrerapausoak eman nahi badira.

### **2 Abantaila ekonomikoak**

Eraikuntza-sektorearen izaera espekulatiboa dela-eta, enpresa eraikitzaileek behin-behineko etekina bilatzen dute, eraikinak bizitza erabilgarri osoan zehar dituen kostuei erreparatu gabe. Autogintzaren industrian esaterako, erosleak autoaren prezioa galdetzeaz gainera, zenbat gasolina kontsumitzen duen galdetuko du seguru, baita autoak zenbat iraungo duen kontuan hartu beratu erosi aurretik. Eraikuntzaren industrian aldiz ez da horrelakorik gertatzen, eta bankuek uzten duten diruarekin etxea erosteko adina diru biltzen dugun baino askoz gehiagori ez diogu erreparatzen.



Labe garai batean eta arku elektrikoko labe batean ekoiztiko altzairuaren arteko desberdintasuna, energia-kontsumoari dagokionez. Iturria: Iosu Gabilondo eta Eider Camarero

Ohitura hauek aldatzea garrantzitsua da, eta eraikinaren energia-kontsumoa, birziklagarritasuna edo/eta etorkizunean beste erabilera bat izateko aukerarik baduen baloratu beharko genuke, ikuspuntu ekonomiko batetik erabateko garrantzia izan baitezake. Horretarako ordea, beharrezkoa izango da eraikinak proiektatzeko eta eraikitze orduan ere aspektu horiek kontuan hartzea eraispenerako unean aukera desberdinak emanez, bestela eraikin hondakin bihurtuko baitira haien bizitza erabilgarria bukatzen den momentu berean.

Balorazio ekonomikoak egiteko orduan beraz, orain arte kontuan hartzen ez ziren faktoreak aintzakotzat hartzen hasi beharko gara, esaterako proiektatze-fasearen kostu gehigarria, eraikinaren exekuzio-fasearen kostua, eraikinak erabilgarria den garaian dituen mantenu eta bestelako kostuak (soluzio desberdinen arteko aldeak konparatzea da komenigarriena, kostu energetikoei dagokienez batez ere), eta bizitza-amaieraren kudeaketaren kostua, edo zergatik ez, irabaziak, erabilitako materialak optimizatzen badira birziklatuz edo beste eginbehar batzuetarako erabiliz.

### 3 Implikazio sozialaren beharra

Faktore sozialei dagokienez, askotan eraikinaren erabiltzaileei beraiei dagozkienak ahaztu egiten dira. Proiektatze-faseaz eta eraikitze-faseaz aurreko puntuan aritu garenez, erabiltzaileen inguruan zeresana ere badago, eta horietaz komentario pare bat egitea ere ez legoke gaizki. Erabiltzaileek eraikinak eta

instalazioak erabiltzeko moduak eragin handia izango du eraikinaren energia-kontsumoan eta eraikina berrerabiltzeko edo berau osatzen duten elementuak birziklatzeko orduan aukera desberdinak egotean.

Ikuspuntu energetiko batetik eraikinaren erabilera optimizatzeke erabiltzaileek ohitura jakin batzuei jarraitzea eta kudeatzeko errazak diren gailuak era egokian erabiltzea beharrezkoak dira besteak beste. Norbanako bakoitzak bere erantzukizuna hartzea guztiz beharrezkoa da emaitza ahalik eta eraginkorrena izan dadin. Eraikinaren instalazioak aldatzeko errazak izatea ere garrantzitsua da, normalean hauek izaten baitira eraikin batean azkarren zaharkitzen diren elementuak, beste elementu batzuek bizitza luzeagoa izan dezaketean bitartean (egitura edo itxiturak, esaterako...).

Hortaz, erabiltzaileen inplikazioa ere behar-beharrezkoa izango da eraikinaren energia-kontsumoa jaisteko eta ingurumena orain arte baino gehiago errespetatzeko. Azken finean beraiek dira eraikuntza-sistemak eta ongizatea lortzeko gailuen erabilera optimizatuko dituztenak.

### ERAIKINEN BIZITZA ERABILGARRIAREN KUDEAKETA EGOKI BATERAKO AUKERAK

Orain arteko ohiturak aldatzea beharrezkoa da eraikinaren bizitza-amaiera era egokian kudeatzeko. Hiru dira eraikuntzako

material eta elementuek zabortegean bukatu ez dezaten dauzka-gun aukera nagusiak: eraikinen birgaitzea (osoa edo partziala), material eta elementuen birziklapena, eta “desmuntatzea”.

Kasu bakoitzean aukerarik onena zein den aztertu beharko da, baina eraikinen bizitza-amaiera egokia egiteko modurik eraginkorrena proiektatze-prozesutik bertatik aurreikustea izango da, dudarik gabe.

### I Birgaitzea

Energia-kontsumoa murrizteko eta ingurumenari kalte gutxien egiteko modurik eraginkorrena zaharkitutako eraikinen birgaitzea da. Horrek eraikina bota behar ez izatea esan nahi du, eta birgaitzea era egokian aurrera eramanez gero, eraikina bota eta berri bat eraikitzearekin dagoen aldea nabarmena da. Lur-eremu gehiago ez okupatzea ere aukera honen onura nabarmenatarikoa izango da, lur-eskasia nabarmena baita gure inguruan.

Horrez gain, eraikin zaharren birgaitze energetikoei (fatxadaren isolamenduen hobekuntza...) energia-kontsumoa gutxitzea ekarriko dute, eta urte batzuen buruan, kudeaketa egoki baten bidez, egindako inbertsio ekonomikoa erreperatzeak aukera egon daiteke kasu askotan. Alderdi ekonomikoa da agian erabiltzaileentzako ulertzeko zailena, baina gaur egun badaude neurketa horiek modu zehatzean egiteko moduak, eta era egokian komunikatuz gero, era honetako birgaitzeak aurrera eramateko aukerak handitu egingo dira etorkizunean ziur asko.

### 2 Birziklapena

Birziklapenak ekarpen handia egin dezake eraikuntzaren industriaren kalteak gutxitzeari dagokionez. Balio ez duten material eta elementuak birziklatuz eta interbentzio berrietan material birziklatuak erabiliz, askoz ere lehengai gutxiago ustiatu beharko dira naturatik. Material bakoitzak birziklapen-maila ezberdinak ditu (aurrerago altzairuaren, hormigoia, zuraren eta beiraren kasuak aztertuko dira), baina komenigarria izango da faktore hauek proiektatze-fasetik kontuan izatea. Erabiltzen diren materialen arabera ere energia-kontsumoa eta ingurumenari egiten zaion kalte murriztu daitezke, betiere birziklatutako materialei lehentasuna emanez. Birziklatutako materialak erabiltzea da birziklapena sustatzeko modurik eraginkorrena, horrek ekarriko baitu enpresa eta sustatzaileen interesa eta birziklapen-tekniken hobekuntza.

### 3 Eraikinen “desmuntatzea”

Eraikin bat osatzen duten elementuak banan-banan, beraien propietate mekanikoak bere horretan mantenduta jasotzeari esaten diogu desmuntatzea. Horrela, elementu horiek beste leku batean erabili ahal izango dira berriak ekoizti beharrik gabe. Helburua elementuen balio ekonomikoa maximizatzea, eta energia-kontsumoa eta ingurumenarekiko kalte gutxitzea izango da, material baliagarriak zabortegea eramatea ekidinez.

Baina horretarako, desmuntatzeko aukera eraikitze-momentutik eman beharko da, eta aurreko kasuetan bezala, proiektatze-prozesutik bertatik kontuan hartu beharko da, lotze- eta eraikuntza-sistema egokiak erabiliz. Proiektatzeko eta eraikitze

teknikak eta ohiturak egokitzea beharrezkoa da desmuntatzea sustatu eta sistematikoki aurrera eramateko.

### MATERIAL ERABILIENEN BIRZIKLAPENA: ALTZAIRUA, HORMIGOIA, ZURA ETA BEIRA

Altzairua burdinaren eta karbonoaren arteko konbinazio edo “aleazio” bat da. Materialak duen karbono-portzentajea % 0,05 eta % 1,7 artekoa izaten da, altzairuaren erabilera konkretuak behar dituen ezaugarrien arabera. Altzairua eraikuntzako material bezala oso moldagarria eta erabilera anitzekoa da. Ez da garestia, eta erresistentzia eta malgutasuna beste materialek ez bezala uztartzen ditu.

Altzairuaren abantailarik handienetariko bat % 100 birziklagarria izatea da. Lehen aldiz ekoizten denean beharrezko kontsumo energetiko eta gas-emisioak dezente altuak diren arren, altzairua urtu eta beste forma bat emateak energia gutxiago eskatzen du, eta gas-emisioak ere askoz txikiagoak izango dira. Gainera, altzairu birziklatuaren kalitatea eta lehen aldiz ekoizten denarena berdin-berdina da, inolako alderik gabe, eta prezioak eta garraiatu beharreko distantziak behera egingo dute, ez baitago berriro lehengai dagoen lekuraino joan beharrik.

Altzairua lehen aldiz ekoizten denean labe-garaietan egin ohi da. Urtu eta bigarren aldiz ekoiztean (edo n-garren aldiz, esan bezala ziklo hau amaigabea baita), arku elektrikoko labe baten bidez egiten da. Bi sistemek energia-kontsumoari dagokionez duten desberdintasuna nabarmena da hurrengo irudian ikus daitekeen moduan:

Altzairu birziklatuaren tona bakoitzeko 1,25 tona burdin mineral, 630 kg ikatz eta 54 kareharri aurrezten dira (naturatik hartzen diren lehengaiak hirurak). Airera emititzen diren partikulen artean ere alde nabarmena dago bi ekoizpen-sistemen artean. CO<sub>2</sub>-aren kasuan, altzairu kilogramo 1 ekoiztean 2.494 gr emititzen ditu labe garai batek, arku elektrikoko labe batek 462 gr emititzen dituen bitartean. Berotegi-efektuan eragina duten beste gas batzuekin ere antzekoa gertatzen da, hurrengo grafikoan ikus daitekeen moduan:

Altzairuaren kasuan, beraz, materialak berak eraikuntzarako dituen abantailak (malgutasuna, erresistentzia, seriean ekoizteko aukera...) birziklagarritasunerako dituen erraztasunak gehitu behar zaizkie, lehen ekoizpenean lortuko den kalitate bereko materiala lortzeaz gain, energia-kontsumoa eta gas-emisioak murriztea ere lortzen baita altzairua birziklatuz. Ziklo hau gainera amaigabea izango da, nahi adina aldiz birziklatu baitaiteke altzairua kalitatea batere gutxitu gabe.

Zura, jakina den bezala, zuhaitzen enborretatik lortzen da, eta tratatze- eta sikatze-prozesu baten ostean (modu desberdinetara egin daiteke hau, zur motaren eta lortu nahi den emaitzaren arabera) eraikuntzako material bezala erabili daiteke. Haren ezaugarri nagusiak flexio-esfortzuari erresistentzia, zurruntasuna, moldagarritasuna eta isolatzaile termiko ona izatea dira, ezaugarri hauek aldaketak jasan ditzaketan arren zur batetik bestera.

HORMIGOI KG BATEK INGURUMENEAN DUEN KALTEA		
Energia	Erregai fosilak+argindarra	1,16-1,36 MJ
Lehengaiak	Kaliza harria	170 g
	Beste mineral batzuk	850 g
	Ura	80 g
Emisioak	Karbono dioxidoa (CO <sub>2</sub> )	128-166 g
	Nitrogeno oxidoa (NO <sub>2</sub> )	0,58-0,70 g
	Oxido sulfurikoa (SO <sub>2</sub> )	0,14 g
	Metanoa (CH <sub>4</sub> )	0,13 g
	Gai organiko aldakorrek (COV <sub>TOT</sub> )	0,18 g
	Hautsa	0,023 g
	Metal pisuak (Cr,As,Cd,Hg,Ti,Pb)	21-26 µg

Hormigoi kg batek ingurumenean duen kaltea. Iturria: Iosu Gabilondo eta Eider Camarero

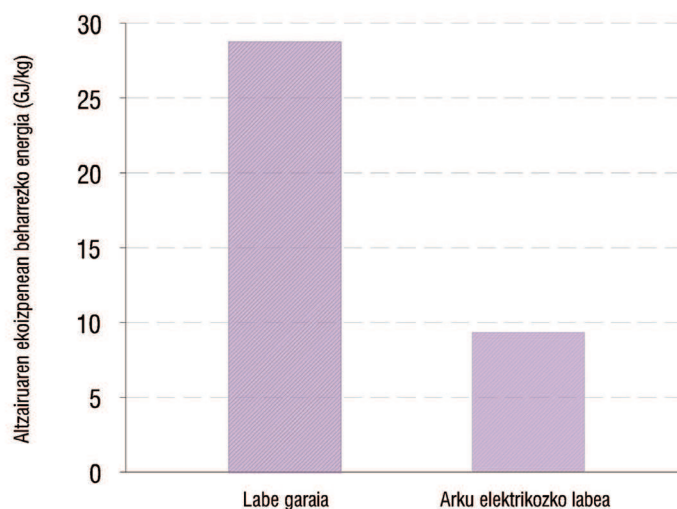
Zura ez da birziklatzeko material erraza, baina badaude birziklapenerako eta berrerabilerarako aukerak. Horietako bat zur artifizialen ekoizpena da, zur laminatuena eta kontralamina-tuena, alegia. Mota askotakoak daude, baina laburbilduz, zur zati txikiak elkartu eta pieza berriak sortzen dira, beharizan konkretuak betetzeko. Beste aukera bat, zurezko piezen bizitzaluzera aprobetsatuz piezak batera manipulatu gabe edo/eta pieza txikiagotan zatituz berrerabiltzea izango litzateke. Denborak ez die kalte gehiegi egiten zuraren berezko ezaugarriei, eta betebeharrak jakin batzuetarako, zura berrerabiltzeko aukera oso interesgarria suerta daiteke (birgaitzeak...).

Hortaz, zuraren bizitza erabilgarria luzatzeko garrantzitsua izango da pieza berreskuragarri eran erabiltzea, baita zur "artifizialak" erabiltzea ere eraikitzeke orduan. Gainera, biodegradagarria da, hau da, era naturalean deskonposatzen da naturan, zura behin betiko baztertu eta ez erabiltzeak ez du ia kalterik sortuko ingurumenean.

Hormigoia zementuaren, aridoen (hartxintzarra eta hondarra) eta uraren arteko nahasketatik sortzen den materiala da. Ezaguna den bezala materialak nahastu eta pasta moldagarri bat egiten da, eta ordu gutxiren buruan gogortu egiten da, material gogor eta moldakaitz bihurtuz. Konpresio-efortzuak oso ongi jasaten ditu, eta altzairuzko barraz hornitzen da askotan flexio-lanean laguntzeko. Egitura-lanetarako askotan erabiltzen da hormigoi armatua, bi materialen ahalmenak uztartuz. Lehen aldiz ekoizten den hormigoi kg baten energia-kontsumoa eta gas-emisioak ikus daitezke taulan.

Hormigoia ez da birziklatzeko material erraza. Koxkor txikitzen birrindu eta berriro hormigoia egiteko erabiltzea da birziklatzeko era bakarra, eta azken urteetan hobekuntzak egin diren arren, hau aurrera eramateko teknika ez dago gehiegi garatuta gaur egun. Azken azterketen arabera, % 20-30 inguruko hormigoi birziklatuaren kantitate batek ez dio hormigoioari kalterik eragiten, hau da, haren ezaugarri mekanikoei bere horretan jarraitzen dute, alegia.

Hala ere, esan beharra dago, nahiz eta eraikuntza-lanetarako ez erabili asko, birrindutako hormigoi ia guztia erabiltzen dela



Labe garai batean eta arku elektriko labe batean ekoiztutako altzairuaren arteko desberdintasuna, energia-kontsumoari dagokionez. Iturria: Iosu Gabilondo eta Eider Camarero

betelanelarako edo bestelako lanetarako. Tamainaren arabera sailkatu ohi da birrindutako hormigoi guztia, eta behar adina aldiz birrindu daiteke lortutako harri-koxkorrek handiegia badira.

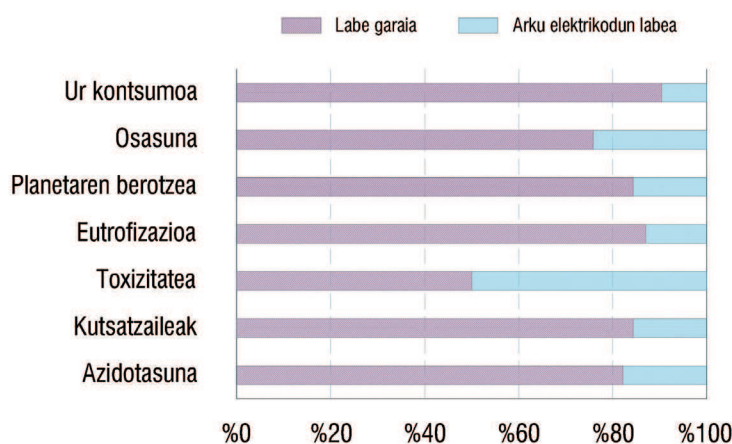
Teknikak oraindik ere hobetu beharra duen arren, hormigoia birziklatzearen abantailak material behararen murrizketan, naturatik ustiatu beharreko material kantitatearen murrizketan, garraio-lanen erraztean eta zabortegiko kostuen deuseztean argi ikus daitezke.

Eraikuntzan gehien erabiltzen den beste materialetako bat beira da. Ekoizpena naturan erraz aurkitzen diren lehengai nahiko merkeekin egiten den arren, naturatik ustiatzeak berak kontsumo energetiko altua eta ingurumenari kalte nabarmena ekartzen ditu. Edozein beira mota ekoizteko lehengai nagusiak hondarra, karbonatoa edo sodio sulfatoa, eta kareharria dira. Horri nahi adina birziklatutako beira gehitu ahaliko diogu beiraren kalitatea gutxitu gabe. Oso erabilia da eraikuntzan, baina baita ontzi moduan ere, elikagaiekin kontaktua egoki jasaten baitu, iragazgaitza da gas eta likidoekin, eta ez da herdoiltzen.

Beira % 100 birziklagarria da, eta beira birziklatuaren propietateak lehen aldiz ekoizten den beiraren berdina dira. Birziklatzen den beira tona bakoitzeko 1,2 tona lehengairen ustiapena aurrezten da, beraz, beira birziklatzeak merezi du, inolako dudarik gabe. Zabortegietan alperrik galtzea da beira erabiliari gertatu behar ez zaiona, baina beiraren birziklapena herrialde aurreratuetan nahiko garatuta dagoela esan daiteke, eta hau normalean behintzat ez da gertatzen. Bere birziklagarritasuna eta bizitza-ziklo amaigabea aprobetxatu beharra daukagu.

## ESTRATEGIAK

Hortaz, eraikinen bizitza-amaiera erabilgarria kudeatzeko orduan, hiru dira etekinik onena lortzen lagunduko dituzten moduak: eraikinen birgaitzea, birziklapena eta elementuen desmuntatzea eta berrerabiltzea. Estrategia desberdinak erabiltzea, prozesu hauetako bakoitzari bultzada bat eman diezaiotegu, prozesu hauek egoki aurrera eramateko beharrezkoa baita hasieratik pauso egokiak ematea.



Labe garaien eta arku elektrikoko labeen erabileraren arteko aldea azaltzen duen grafi koa. Iturria: losu Gabilondo eta Eider Camarero

Materialen birziklapena sustatzeko, proiektuetan material birziklatuak erabiltzea garrantzitsua izango da, industria eta ikerkuntzaren arreta erakarriko baitu horrek, eta birziklapen-sare zabalago bat sortuko baita, aukerak zabalduz. Horrez gain, ahal den neurrian material berdina erabiltzea ere beste estrategia bat izan daiteke, materialen banaketa erraztu eta garrarioak gutxituko bailirateke. Eraikuntza-elementuak elkarrekin lotzeko ere materialik ez aldatzea neurri ona izan daiteke, bai eta kola edo antzeko itsasgarriak ez erabiltzea eraikinei zurruntasuna emateko orduan.

Desmuntatzea sustatzeko estrategien artean, giza eskuekin edo behintzat zailtasun askorik gabeko elementuez eraikitzea (ez pieza txikiegiak ezta handiegiak ere), eta elementuak elkarren artea mekanikoki lotzea dira neurririk azpimarragarrienak, desmuntatze-prozesua erraztu ahal izateko. Elementu kimikoen bidez lotzen diren elementuak gehienetan zailak izaten dira elkarrengandik banatzeko.

Birgaitzeak sustatzeko edo errazteko, sistema industrializatuaren erabilera, modulazioa, askotariko erabilerak izan ditzaketen espazioen sorrera eta instalazioak aldatzeko erraztasuna bilatzea izan daitezke neurri batzuk. Eraikin bat birgaitzean, lehengo erabilera bera edo beste erabilera bat eman diezaiokegu, eta espazio eta elementuen estandarizazioa oinarritzakoa izango da bigarren erabilera bat sustatzeko. Lehenago aipatu bezala, eraikinak bota gabe berritu, hobetu eta berrerabiltzea izango da energia aurrezteko eta batez ere behar baino lur-eremu gehiago ez okupatzeko modurik eraginkorrena. Birgaitze energetikoak (fatxaden isolamenduen hobekuntza...) ere gero eta pisu handiagoa hartzen ari dira. Energia-kontsumoa gutxitzea ekarriko dute, eta urte batzuen buruan, kudeaketa egoki baten bidez, egindako inbertsio ekonomikoa errekupeartzeko aukera egon daiteke kasu askotan.

Oro har, eraikinen bizitza erabilgarriaren amaieraren kudeaketa hobetu beharra daukagu, abantailak nabarmenak baitira energia-kontsumoari dagokionez, ingurumenaren zainketari dagokionez, baita ikuspuntu ekonomikoa batetik ere (gastu orokorra normalean murriztu egiten baita), baina horretarako,

proiektatze-prozesutik bertatik heldu behar zaio gaiari, eta agente guztien inplikazioa beharko da (eraikitzaileena, sustatzaileena, arkitektoena, erabiltzaileena...), emaitza onak lortu nahi baditugu behintzat.

Bukatzeke, kalifikazio energetikoen inguruan aipamen bat. Eraikinen birziklagarritasuna ez da ia kontuan hartzen munduan egiten diren kalifikazio energetikoetan. Izen oneko kalifikazio-sistema batzuek, LEED amerikarrak esaterako, material birziklatuen erabilera aintzakotzat hartzen duten arren, ez dute eraikinen bizitza erabilgarriaren amaiera ikuspuntu orokor batetik baloratzen. Estatu mailako kalifikazioan adibidez, ez da gai honi buruz ezertxo ere aipatzen. Hortaz, eraikinen birziklagarritasuna aztertzeke dagoen gai bat da inolako dudarik gabe, zer aldagai baloratu, zer proportziotan, nola baloratu eta zer erataro edo zer formatotan jaso informazio hori. Gero eta gehiago berrerabiltzen, birziklatzen edo desmuntatzen da eraikuntzaren sektorean, eta prozesu hauek modu arduratsuan kudeatu behar dira, efizientzia eta energia aurreztea helburutzat hartzen baditugu behintzat.

## Bibliografia

- BERG, B. (2001): *The ecology of building materials*, Architectural Press, Oxford.
- CASTELLS, X.E. (2000): *Reciclaje de residuos industriales. Aplicación a la fabricación de materiales para la construcción*, Díaz de Santos, Madrid.
- GUIDELINES FOR SOCIAL LIFE CYCLE ASSESSMENT OF PRODUCTS / United Nations Environment Programme 2009.
- DE CUSA RAMOS, J. (2002): *Derrribos y demoliciones*. Monografías de la Construcción; Ediciones CEAC.
- CUCHÍ, A. (2007): *Reutilización y reciclaje de los residuos del sector de la construcción*, Ministerio de Medio Ambiente, 56-68.

\* losu Gabilondo eta Eider Camarero arkitektoak dira.

