

# INBERTSIO-PROIEKTUEN AZTERKETA ETA BALORAZIOA HERRI-ERAKUNDEETAN

Alaitz Mendizabal Zubeldia (egpmezua@se.ehu.es)  
Maidier Aldaz Odriozola (eupalodm@se.ehu.es)  
Imanol Basterretxea Markaida (egpbamai@bs.ehu.es)  
Juan Felix Jauregi Zenitagoia (egpjacej@bs.ehu.es)  
Amaia Urkiola Fernandez (edpurfea@bs.ehu.es)

Udako Euskal **Unibertsitatea**  
Bilbo, 2003

© Udako Euskal Unibertsitatea

© Alaitz Mendizabal Zubeldia eta beste

ISBN: 84-8438-036-X

Lege-gordailua: BI-1931-03

Inprimategia: RGM, Bilbo

Azalaren diseinua: Iñigo Aranburu

Hizkuntza-zuzenketen arduraduna: Leire Calle Arrinda eta Jose Ramon Etxebarria

Banatzaileak: UEU. Erribera 14, 1. D BILBO telf. 946790546 Faxe. 944793039

Helbide elektronikoa: [argitalpenak@ueu.org](mailto:argitalpenak@ueu.org)

[www.ueu.org](http://www.ueu.org)

Zabaltzen: Igerabide, 88 DONOSTIA

# Aurkibidea

<b>HITZAURREA</b> .....	<b>9</b>
<b>1. LEGE FINANTZIARIO KLASIKOAK</b> .....	<b>11</b>
1.1. EREDU MATEMATIKOEN SARRERA.....	11
1.2. KAPITALIZAZIO BAKUNAREN LEGEA.....	16
1.3. KAPITALIZAZIO KONPOSATUAREN LEGEA.....	20
1.4. KAPITALEN BALIOKIDETASUNA ETA BATEZ BESTEKO BALIOAK.....	22
<b>2. INTERES-TASA: KONTZEPTUA ETA SAILKAPENAK</b> .....	<b>27</b>
2.1. KONTZEPTUEN ZEHAZTAPENA.....	27
2.2. INTERES-TASA NOMINALA ETA EFEKTIBOA.....	27
2.3. INTERES-TASA MONETARIOA ETA ERREALA.....	30
<b>3. INBERTSIOEN HAUTAPEN-METODOAK</b>	
<b>ZIURTASUN-BALDINTZETAN</b> .....	<b>33</b>
3.1. INBERTSIOAK HAUTATZEKO METODOEI SARRERA.....	33
3.2. INBERTSIOAREN KONTZEPTUA.....	35
3.3. MOTA DESBERDINETAKO INBERTSIOAK.....	36
3.4. METODO HURBILDUAK.....	37
3.4.1. Despoltsatu edo ordaindu den unitate monetario bakoitzagatiko kutxa-fluxu garbiaren irizpidea.....	37
3.4.2. Inbertitu den unitate monetario bakoitzagatiko urteko batez besteko kutxa-fluxu garbiaren irizpidea.....	39
3.4.3. Berreskurapen-epea ( <i>Payback</i> ).....	40
3.5. METODO KLASIKOAK.....	43
3.5.1. Eguneratutako Balio Garbia (EBG).....	43
3.5.2. Barne-Errendimenduaren Tasa (BET).....	47
3.6. METODO BIEN ARTEKO KONPARAZIOA.....	51

<b>4. ALDAGAIEN KALKULUA INBERTSIO-PROIEKTU BATEAN...</b>	<b>55</b>
4.1. SARRERA .....	55
4.2. HASIERAKO ORDAINKETA: BERE OSAGAIK .....	56
4.3. KUTXA-FLUXU GARBIK: BEREN OSAGAIK .....	57
4.4. INBERTSIO BATEN BIZITZA EKONOMIKOAREN IRAUPENA	63
4.5. INFLAZIOAREN ERAGINA INBERTSIO-PROIEKTUEN ERRENTAGARRITASUNEAN .....	63
4.5.1. Inflazioa eta inbertsioa. ....	64
4.5.2. Errendimendu monetarioa eta erreala .....	68
<b>5. OSATU GABEKO INBERTSIO-AUKEREN BALORAZIOA .....</b>	<b>71</b>
5.1. SARRERA.....	71
5.2. HASIERAKO ORDAINKETEN HOMOGENEIZAZIOA. ....	72
5.3. IRAUPENEN HOMOGENEIZAZIOA. ....	74
5.4. HASIERAKO ORDAINKETEN ETA IRAUPENEN HOMOGENEIZAZIO BATERATUA.....	76
<b>6. ARRISKUA INBERTSIOEN HAUTAKETAN: ARRISKUAREN DEFINIZIOA, SAILKAPENA ETA NEURRIA .....</b>	<b>79</b>
6.1. SARRERA. ZIURTASUNA, ARRISKUA ETA ZIURGABETASUNA	79
6.2. ARRISKU EKONOMIKO ABSOLUTOA ETA ERLATIBOA INBERTSIO-PROIEKTU BATEAN .....	82
6.3. INBERTSIO-PROIEKTU BATEN ARRISKUAREN NEURRIK .	87
6.3.1. Arazoaren planteamendua: "Arriskuaren profila" .....	87
6.3.2. EBG eta BETaren probabilitate-banaketaren bariantza .....	88
6.3.3. Desbiazio tipikoa eta aldakuntza-koefizientea .....	89
6.3.4. Galtze-probabilitatea .....	90
<b>7. ARRISKUA INBERTSIO-PROIEKTUEN HAUTAKETAN: ERABAKI-IRIZPIDEAK .....</b>	<b>91</b>
7.1. EBG-AREN ESPERANTZA MATEMATIKOA EDO ITXARONDAKO EBG-A .....	91
7.2. ARRISKUARI EGOKITUTAKO EGUNERATZE-TASAREN IRIZPIDEA. ....	94
7.3. KUTXA-FLUXU GARBIK ZIURTASUN BALDINTZETARA MURRIZTEKO IRIZPIDEA. ....	98
7.3.1. Planteamendua. ....	98
7.3.2. Bi metodoen arteko konparazioa .....	99

<b>8. INBERTSIO-PROIEKTU PUBLIKOAK ETA</b>	
<b>KOSTU-MOZKINAREN ANALISIA</b> .....	<b>111</b>
8.1. KOSTU-MOZKINAREN ANALISIAREN HELBURUAK. ....	111
8.2. KOSTU-MOZKINAREN ANALISIAREN BIDEZ	
INBERTSIO-PROIEKTU PUBLIKOAK EBALUATZEKO	
JARRAITU BEHARREKO PAUSOAK .....	113
8.3. KOSTUEN ETA MOZKINEN ZERRENDAKETA .....	114
8.4. KOSTUEN ETA MOZKINEN EBALUAZIOA .....	115
8.5. DESKONTU-TASAREN HAUTESPENA .....	129
8.6. IRUZUR BATZUK KOSTU-MOZKINAREN ANALISIAN .....	131
8.7. ONDORIOAK .....	132
<b>9. KASU PRAKTIKOAK.</b> .....	<b>133</b>
9.1. HERRI-ERAKUNDEETAN ERABAKIAK HARTZEKO	
INKESTEN ERABILERA .....	134
9.1.1. Mungiako Udalaren kasua .....	134
9.1.2. Getxoko Udalaren kasua .....	135
9.2. BIZKAIKO FORU ALDUNDIAREN HERRI-LAN ETA	
GARRAIO-SAILAK EGINDAKO KOSTU-MOZKIN	
ANALISIEN DESKRIBAPENA .....	147
9.2.1. Errepide berriek lehenengo urtean ekarri dituzten bidaia-	
-denbora eta funtzionamendu-kostu murrizketen	
balorazioa. ....	150
9.2.2. Mozkinen edo aurrezpenen eboluzioaren aurreikuspena. ...	151
9.2.3. Kostu-mozkinaren analisia .....	151
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>155</b>



## Hitzaurrea

Edozein herri-eradundek erantzukizun sozialak eta ekonomikoak ditu. Horregatik, bere helburu orokorren artean ondokoak aurki ditzakegu:

- Erantzukizun sozialagatiko etengabeko ardura. Hori dela eta, irabazi soziala eta errentagarritasun soziala aztertzeko eta neurtzeko teknikak erabiltzera bultzatzen du.
- Eraginkortasun ekonomikoaren etengabeko hobekuntza.

Bi ardatz horietan oinarrituz, herri-erakundeei inbertsioetarako erabakiak hartzen lagunduko dien zenbait tresna azalduko dira lan honetan. Hau da, herri-erakundeen inbertsio-proiektuen azterketa ikuspuntu ekonomikotik eta ikuspuntu sozialetik aurrera nola eraman daitekeen azalduko da, garrantzia azterketa ekonomikoari emanez.

Horrela, sarrerako atalean, lehenengo eta bigarren gaiak, inbertsio-proiektuen azterketa eta baloraziorako beharrezkoak diren matematika finantzarioaren oinarriko kontzeptuak azalduko dira.

Ondoren, lehenengo atalean, hau da, hirugarren, laugarren eta bosgarren gaietan, eta bigarren atalean, hau da, seigarren eta zazpigarren gaietan, enpresaren ikuspuntutik, errentagarritasun ekonomikoaren kontzeptuan oinarrituz, inbertsio-proiektuen azterketa eta balorazioa azalduko da. Bi atal horietatik, lehenengoan ziurtasun baldintzetan ematen diren ezaugarriak eta erabiltzen diren balorazio-metodoak aipatuko dira. Bigarren atalean, berriz, arriskua definitu ondoren, berezitasunak eta erabiltzen diren balorazio-metodoak aipatuko dira. Bi atalok ezaugarri desberdinetako erakundeetako inbertsio-proiektuen azterketa eta balorazioaren oinarriak azaltzen dituzte. Ondoren, erakundearen ezaugarrien arabera, atal hauetan azaldutako irizpideak egokituko dira.

Azkenik, hirugarren atalean, hau da, zortzigarren gaian, herri-eradundeen erantzukizun soziala kontuan hartuz, inbertsio-proiektuen azterketa eta balorazioa aurrera eramateko erabiltzen den teknikarik orokorretako eta indartsuetako bat aztertuko da: kostu-mozkinaren analisisa. Teknika horren helburuak eta enpresa pribatuen finantza-analisiarekin dituen desberdintasunak ikusi ondoren, teknika honen bidez inbertsio-proiektu publikoak ebaluatzeko jarraitu beharreko pausoak

aztertuko dira, kostuen eta mozkinen zerrendaketari, kostuen eta mozkinen ebaluazioari eta deskontu-tasaren hautespenari garrantzi berezia emanez. Ondoren, analisi hori burutzean maiz egiten diren akatsak azpimarratuko dira, eta atala kasu praktikoekin bukatuko da.

Ezin dugu hitzurre hau bukatu, lehenengo eta behin HEREKU Graduondokoari eskerrak eman gabe, bereziki Batzorde Akademikoko kideei, bertan gauzatu baitzen lan hau egiteko ideia. Bigarrenik, Udako Euskal Unibertsitatea eskertu nahi dugu ere bai, lana aurrera eramateko eskaini dizkiguten erraztasunengatik eta argitalpena ahalbidetzeagatik.

Donostia, 2003ko martxoaren 20a



# 1. Lege finantziario klasikoak

## 1.1. EREDU MATEMATIKOEN SARRERA

### *Matematika finantzarioa*

Gertakari finantzarioen azterketa oinarritzat duen matematika aplikatuaren zatia da. Gertakari finantzarioa, aldiz, epemuga desberdina duten kapitalen arteko truke moduan defini daiteke.

Portaera-arau gisa, gizaki orok orainaldiko beharrianen aurrean Etorkizuneko Beharrianen Gutxiespenaren Legea jarraitzen dutenez, beharrezkoa izango zaigu kapitalen eraginkortasun-unea finkatzea. Hau da, ondasun baten balioa handitu egiten da bere erabilgarritasun-unea hurbiltzen den heinean, eta, beraz, denbora ekonomia-ondasun negatibo gisa defini dezakegu. Hemendik sortzen da kapitalaren balioa betiere erabilgarritasun edo epemugaren unearekin batera adierazteko beharra. Lotura berri honi *finantza kapitala* deritzogu.

### *Finantza kapitala*

Ekonomia ondasun baten balioa edo neurria da, ondasun horren erabilgarritasun-unean edo epemugan. Ikusten dugunez, finantza-kapitala bi dimentsioz osaturiko aldagaia da, batetik kapitalaren balio monetarioa hartzen baitu kontuan, eta bestetik kapitalaren erabilgarritasun-unea edo epemuga. Finantza-kapitala honela adierazten da:  $(C, t)$

$C$ : ekonomia-ondasunaren moneta-balioa.

$t$ : erabilgarritasun-unea edo epemuga.

### *Finantza-eragiketa*

Definizio orokorra honako hau litzateke: finantza-kapitalen trukea baliokidetasun-irizpide bati jarraituz; baina aurrerago ikusiko dugunez, komenigarriagoa litzaiguke definizioa gehiago zehaztea eta, beraz, finantza-eragiketa bat aurrez finkaturiko baliokidetasun-irizpide bati jarraituz, une mugatu batean epemuga duen kapital bat, beste une desberdin batean epemuga duen kapital batez trukitzea

dela esaten da. Bigarren definizio hori ere ez litzateke guztiz osoa izango, finantza-eragiketa bat kapital-multzoen trukea ere izan baitaiteke.

Lehenengo kapitala erabilgarri dagoenean jaiotzen da finantza-eragiketa, eta azkenaren epemugaz amaitzen. Hasierako eta bukaerako uneen artean iragandako denborari finantza-eragiketaren *iraupena* deritzo. Finantza-eragiketa orotan, bi alde desberdinduko ditugu: hasieran kapitala ematen duen pertsona, *hartzekoduna*, eta horrek duen konpromisoari *ematea* (prestazioa) esaten zaio; eta bestalde, hasieran kapitala jasotzen duen pertsona, *zorduna*, eta horren konpromisoa, aldiz, *ordain-ematea* (*kontraprestazioa*) izenarekin ezagutuko dugu.

#### *Finantza-eragiketa baten elementuak.*

Elementu pertsonalak:

- Mailegu-emailea edo hartzekoduna: kapitala/k ematen duen/dituen pertsona.
- Mailegu-hartzailea edo zorduna: kapitala/k jasotzen duena/dituen.

Denbora-elementuak:

- Jatorria: lehenengo kapitalaren epemugarekin bat dator.
- Amaiera: azken kapitalaren epemugarekin bat dator.

Elementu formalak:

- Ezaugarri ekonomikoak: ematea eta ordain-ematea, hau da, bi aldeen konpromisoak definitzen dituztenak.
- Ezaugarri teknikoak, eragiketa barruan finkaturiko ezaugarriak: lege matematikoa, interes-tasa, gastuak, komisioak, etab.
- Ezaugarri osagarriak: eragiketaren kontratuan barneratzen diren beste zenbait ezaugarri; horrela, eragiketa xehetasun handiagoz deskribatzea lortzen da.

#### *Eragiketa finantzarioen sailkapena.*

1. Aldeen konpromiso-banaketaren arabera, eragiketa *bakunak* eta *konposatuak* bereiz daitezke. Ematea eta ordain-ematea kapital bakar batez osatuta daudenean, eragiketa bakuna izango da. Beste edozein kasutan, eragiketa konposatua izango da.
2. Eragiketari azaltzen diren kapitalen ziurtasun-mailaren arabera, eragiketa *ziurrak* eta *ziurgabeak* edo *zorizkoak* bereiz ditzakegu. Eragiketari parte hartzen duten kapital guztien moneta-balioa eta epemuga ezagunak direnean

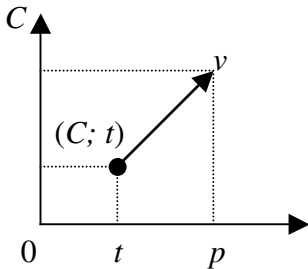
eragiketa ziurra dela esango dugu. Gutxienez kapital batean parame-  
troetako bat ezezaguna den kasuan, zorizko eragiketa izango litzateke.

3. Iraupenaren arabera, *epe laburrekoak* eta *epe luzekoak* bereizten dira. Urte bat baino gutxiago irauten duten eragiketak epe laburrekoak izango dira, eta gehiago irauten dutenak, aldiz, epe luzekoak.
4. Eragiketean parte hartzen duen legearen arabera, *kapitalizazio* edo *deskontu* motako eragiketak bereizten dira.
5. Eragiketaren kreditu-zentzuaren (noranzkoa) arabera, *aldebakarreko kreditu-eragiketak* eta *elkarrekiko kreditu-eragiketak* bereiz daitezke. Alde bakarreko kreditu-eragiketetan, hasierako hartzekodunak eragiketa osoan zehar izaera hori (hartzekodun) mantentzen du. Elkarrekiko kreditu eragiketetan, aldiz, ez da horrela gertatzen; hau da, parte-hartzaileen izaera aldatzen doa.

Finantza-eragiketa bat definitzeko unean, eragiketean parte hartzen duten bi aldeek aurrez zehazturiko baliokidetasun-irizpide bat aipatu dugu. Baliokidetasun-irizpidearen ideia grafikoki nahiz adierazpen matematiko baten bidez azal daiteke, adierazpen matematiko honi **finantza-legea** deritzo. Lehenik, ideia hori grafikoki azaltzeko finantza-proiekzioaren irizpidea aztertuko dugu, eta ondoren, irizpide hori adierazpen matematiko bilakatuko.

Finantza-proiekzioaren bidez, hauxe lor dezakegu:

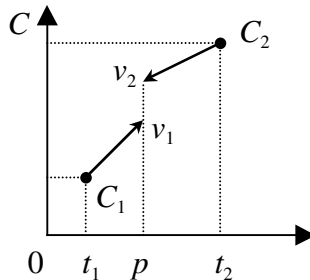
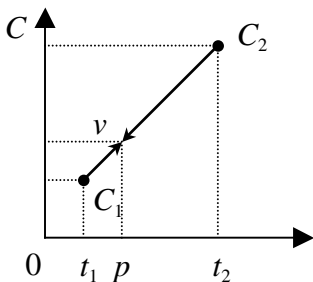
1.  $(C, t)$  kapital ezagunaren baliokidea aurkitu desiraturiko  $p$  denbora-puntuan.



$$Proi_p(C, t) = v$$

$$(C, t) \sim (v, p)$$

2. Epemuga desberdina duten bi edo kapital gehiago emanik, desiratutako beste denbora-puntu batean baliokideak diren edo ez aztertu.



$$proi_p(C_1, t_1) = v$$

$$(C_1, t_1) \sim (C_2, t_2)$$

$$proi_p(C_2, t_2) = v$$

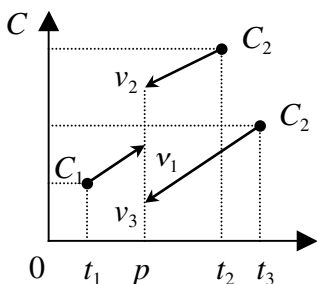
$$proi_p(C_1, t_1) = v_1$$

$$v_1 \neq v_2$$

$$proi_p(C_2, t_2) = v_2$$

$$(C_1, t_1) \not\sim (C_2, t_2)$$

3. Epemuga desberdineko bi edo kapital gehiago izanik, beren arteko lehen-tasun-ordena aurkitu.



$$proi_p(C_1, t_1) = v_1$$

$$proi_p(C_2, t_2) = v_2$$

$$proi_p(C_3, t_3) = v_3$$

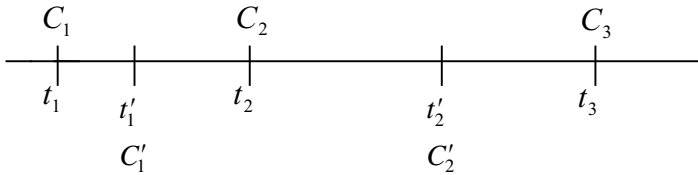
$$v_2 > v_1 > v_3$$

4. Finantza-eragiketaren une zehatz batean, finantza-saldoa edo erreserba matematikoa kalkulatu.

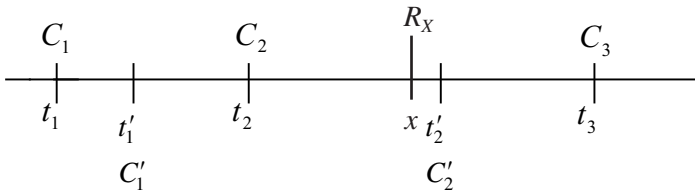
Finantza-eragiketa guztiek bete beharreko funtsezko printzipioa *finantza-oreka* da. Hau da, emateak eta ordain-emateak baliokide izan behar dute, eragiketan parte hartzen duten aldeek hitzarturiko baldintzen arabera (baliokidetasun-irizpidea). Adibidez:

$$\text{Ematea: } \{(C_1, t_1); (C_2, t_2); (C_3, t_3)\}$$

$$\text{Ordain-ematea: } \{(C'_1, t'_1); (C'_2, t'_2)\}$$



Funtsezko printzipio horri jarraiki kalkulatu dira kapital hauek. Demagun orain, iraupen-tarte horretako barne-puntu batean ( $x$ ) kokatzen garela eta ordura arte gutxien ordaindu duen aldeak eragiketa kitatu ahal izateko ordaindu beharko lukeen kapitala neurtu nahi dugula, hau da, eragiketaren finantza-saldoa edo erreserba matematikoa kalkulatu nahi dugula puntu horretan. Kasu honetan, diagrama honela geratuko litzateke:



Finantza-orekak esaten digunaren arabera, eragiketaren edozein unetan ematen diren kapitalen baturak eta ordain modura ematen diren kapitalen baturak berdina izan behar dute.

$$\sum \text{EKB} \cong \sum \text{OKB}$$

Oharra: EKB = Emandako Kapitalen Balioa.

OKB = Ordain modura Emandako Kapitalen Balioa.

Erreserba matematiko hau kalkulatzeko metodo bat baino gehiago izango ditugu, besteak beste: atzera begirakoa eta aurrera begirakoa.

*Atzera begirako metodoa:* finantza-eragiketan une horretara arte emandako eta ordain modura emandako kapitalak kontuan izanik, eragiketa kitatzeko ordaindu beharreko kapitala.

*Aurrera begirako metodoa:* kalkulua egiten ari garen une horretan oraindik emateko eta ordain modura emateko geratzen diren kapitalak izaten ditu kontuan.

### ***Finantza-legeak: kapitalizazio- eta deskontu-legeak***

Proiekzio-irizpidea, kapital baliokideak aurkitzeko, kapitalen arteko konparazioak burutzeko eta finantza-saldoak kalkulatzeko baliagarri zaigula ikusi dugu, baina lan grafiko hori gorpuztu egiten da desplazamendu horiek burutzen lagunduko gaituen eredu matematiko edo formula bat erabiliz. Konkretuki, adierazpen matematiko hori izango da finantza-legea, eta honako modu honetan adieraziko da:  $F(C, t, p)$

$t < p$  denean, finantza-legea *kapitalizazio-legea* izango da eta funtzioaren  $F$  hizkiaren ordez  $L$  hizkia adierazten da.

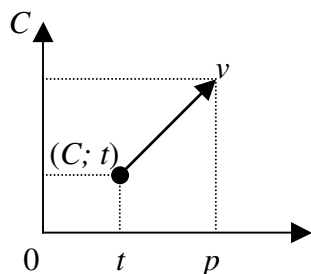
$t > p$  denean, finantza-legea *deskontu-legea* izango da. Kasu honetan,  $F$  hizkiaren ordez,  $A$  hizkia erabili ohi da.

Grafikoki:

$$v = \text{proi}_p(C, t) = F(C, t, p)$$

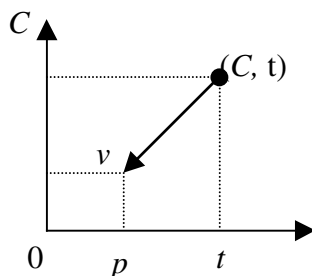
Baldin  $p > t \Leftrightarrow v = L(C, t, p)$

KAPITALIZAZIO-LEGEA



Baldin  $p < t \Leftrightarrow v = A(C, t, p)$

DESKONTU-LEGEA



## **1.2. KAPITALIZAZIO BAKUNAREN LEGEA**

### ***Legearen printzipioa***

Sortzen dituen interesak ez dira produktiboak; hori horrela izanik, ekitaldi batean sortzen diren interesak ez zaizkio hasierako kapitalari gehitzen interes berriak sortzeko. Hori dela eta, lehenengo ekitaldian sortzen diren interesak konstante mantenduko dira ondorengo ekitaldietan zehar, eta ondorengo edozein ekitalditan sorturiko interesen berdinak izango dira.

Oro har, epe laburreko eragiketetan erabili ohi da.

**Legearen osagaiak**

$C_0$  = hasierako kapitala

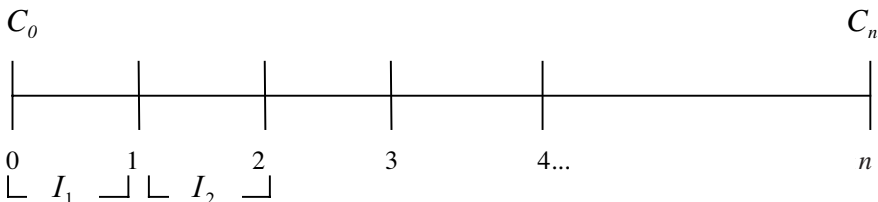
$C_n$  = bukaerako kapitala

$I$  = eragiketaren sortutako interesak

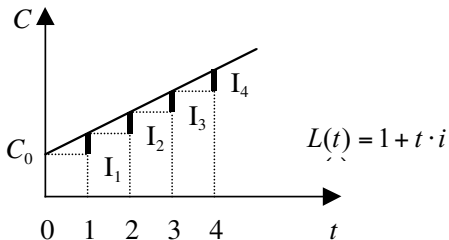
$i$  = interes-tasa edo korritua, kapital-unitate batek denbora-unitate batean jasaten duen gehikuntza. Ehunekotan ematen da.

$n$  = kapitalizazioaren aldi-kopurua.

**Eredu matematikoaren lorpena**



**Irudikapen grafikoa**



$I_1$  = lehenengo ekitaldiko interes osoa

$I_2$  = bigarren ekitaldiko interes osoa

⋮

$I_n$  = azken ekitaldiko interes osoa

$$I_1 = I_2 = \dots = I_n = C_0 \cdot i$$

Grafikoan ikusten den bezala:

Ekitaldia	Interesak sortzen dituen kapitala	Ekitaldian sorturiko interes osoa	Ekitaldiaren amaierako kapitala
0 ----- 1	$C_0$	$I_1 = C_0 \cdot i$	$C_1 = C_0 + I_1 = C_0 \cdot (1 + i)$
1 ----- 2	$C_0$	$I_2 = C_0 \cdot i$	$C_2 = C_1 + I_2 = C_0 \cdot (1 + 2 \cdot i)$
2 ----- 3	$C_0$	$I_3 = C_0 \cdot i$	$C_3 = C_2 + I_3 = C_0 \cdot (1 + 3 \cdot i)$
$n - 1$ ----- $n$	$C_0$	$I_n = C_0 \cdot i$	$C_n = C_{n-1} + I_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i)$

Horren ondorioz, Kapitalizazio Bakunaren Legea:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i)$$

Adibidea: herri-erakunde batek 10.000 euro inbertitu ditu, noiz lortuko du 10.800 euroko kopurua, inbertsio horretan urteko %10eko interes-tasa bakuna lortu duela jakinik?

$$\begin{aligned} C_0 &= 10.000 & C_n &= 10.800 & i &= \%10 \\ C_n &= C_0 \cdot (1 + n \cdot i) & ; & & 10.800 &= 10.000 \cdot (1 + n \cdot 0,1) \\ n &= 0,8 \text{ urte} & \Rightarrow & & 0,8 \cdot 12 &= 9,6 \text{ hilabete} \\ & & & & 0,6 \cdot 30 &= 18 \text{ egun} \\ n &= 9 \text{ hilabete eta } 18 \text{ egun} \end{aligned}$$

Lege honen kapitalizazio biderkatzailea, beraz,  $(1 + n \cdot i)$  da eta kontuan izan beharko dugu bertan azaltzen zaizkigun  $n$  eta  $i$  aldagaiak unitate beretan emanak izan behar dutela formula berean.

Horren ondorioz, bi kasu desberdinen  $(1 + n \cdot 0,1)$  <sup>1</sup> gaitzke:

- Eragiketa batean, datu gisa urteko interes-tasa izanik, epea hilabetetan edo egunetan emana datorkigu; horren ondorioz, kapitalizazio biderkatzaileak ondoko aldaketetako bat jasan beharko luke:

$$i \text{ urtekoa eta iraupena } m \text{ hilabetekoa} \quad \Rightarrow \quad \left(1 + \frac{m}{12} \cdot i\right)$$

$$i \text{ urtekoa eta iraupena } h \text{ egunekoa*} \quad \Rightarrow \quad \left(1 + \frac{h}{360} \cdot i\right)$$

$$i \text{ urtekoa eta iraupena } n \text{ urtekoa, } m \text{ hilabetekoa eta } h \text{ egunekoa} \quad \Rightarrow \quad \left(1 + \left[n + \frac{m}{12} + \frac{h}{360}\right] \cdot i\right)$$

---

\* Datu gisa urte zibila (365 egun) edo merkataritza-urtea (360 egun) har dezakegu; ondorioz, darabilgun interesa ere "interes zibila" edo "merkataritza-interesa" moduan bereiziko dira.



Adibidea: zenbateko kapitala lortuko dugu 4 hilabete eta 8 egun barru, gaur 100.000 euro inbertituz gero, urteko %5eko interes-tasa bakuna ziurtatzen digun aktibo batean?

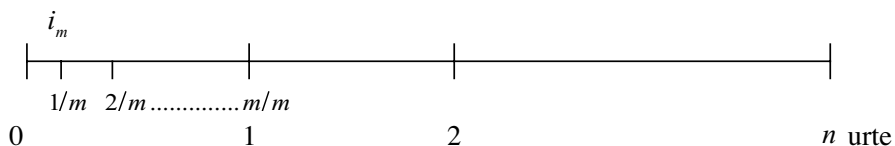
$$C_0 = 100.000; i = \%5; n = 4 \text{ hilabete eta } 8 \text{ egun}$$

$$C_n = 100.000 \left( 1 + \left[ \frac{4}{12} + \frac{8}{360} \right] \cdot 0,05 \right)$$

$$C_n = 101.778$$

- Eragiketa batean, datu gisa zatikako interes-tasa azaltzen denean:

Kalkulurako dugun interes-tasa zatikakoa dela diogu, urte batean  $m$  aldiz kapitalizatzen edo bihurtzen denean, hau da:



$m =$  urte baten barnean, interes-tasa bihurtzen edo kapitalizatzen den aldi-kopurua

Kapitalizazio biderkatzailea:  $(1 + n \cdot m \cdot i_m)$

$$\left( \begin{array}{l} m = 2 \Rightarrow i_2 = \text{Seihileko interes-tasa} \\ m = 3 \Rightarrow i_3 = \text{Lauhileko interes-tasa} \\ m = 4 \Rightarrow i_4 = \text{Hiruhileko interes-tasa} \\ m = 6 \Rightarrow i_6 = \text{Bihileko interes-tasa} \\ m = 12 \Rightarrow i_{12} = \text{Hileko interes-tasa} \\ \dots \end{array} \right.$$

Adibidea: kalkula ezazu hiru urte barru lortuko dugun zenbatekoa, gaur 50.000 euro inbertitu ditugula eta seihileko %2ko interes-tasa eskaini digutela jakinik.

$$C_0 = 50.000; i_2 = \%2 = 0,02; n = 3 \text{ urte}$$

$$C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot m \cdot i_m)$$

$$C_n = 50.000 \cdot (1 + 3 \cdot 2 \cdot 0,02) = 56.000$$

**Interes-tasa baliokideak:** bi interes-tasa baliokideak izango dira, baldin finantza-lege berbera erabiliz, hasierako kapital beraren gain eta denbora-epe berean ezaririk, bi kasuetan bukaerako kapital berbera lortzen badugu. Definizio horretan

oinarriturik, kapitalizazio bakunaren legean ondoko erlazioa izango dugu interes-tasa osoaren eta zatikakoaren artean:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot i) \quad ; \quad C_n = C_0 \cdot (1 + n \cdot m \cdot i_m) \quad \Rightarrow \quad i = m \cdot i_m \quad \text{edo} \quad i_m = \frac{i}{m}$$

### 1.3. KAPITALIZAZIO KONPOSATUAREN LEGEA

#### *Legearen printzipioa*

Sortzen dituen interesak produktiboak dira; hau da, ekitaldi batean sorturiko interesa hasierako kapitalari gehitzen zaio interes berriak sor ditzan. Horrela, ekitaldi konkretu bateko interesak kalkulatzeko, kontuan izan beharko ditugu hasierako kapitala eta ekitaldi horretaraino sortu diren interesak.

Oro har, epe luzeko eragiketetan erabili ohi da.

#### *Legearen osagaiak*

$C_0$  = hasierako kapitala

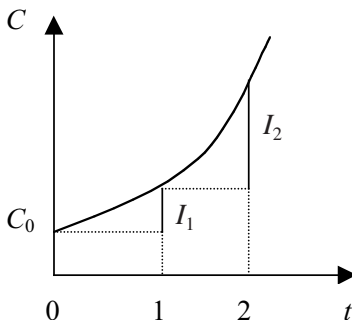
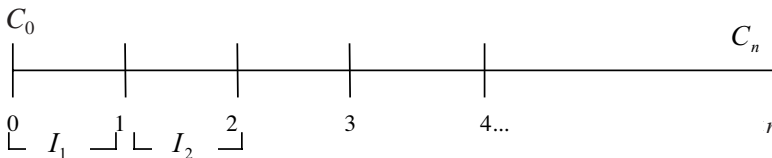
$C_n$  = bukaerako kapitala

$I$  = eragiketean sortutako interesak

$i$  = interes-tasa edo korritua, kapital-unitate batek denbora-unitate batean jasaten duen gehikuntza. Ehunekotan ematen da.

$n$  = kapitalizazioaren aldi-kopurua.

#### *Eredu matematikoaren lorpena*



$$I_1 \neq I_2 \neq \dots \neq I_n$$

$$I_1 < I_2 < \dots < I_n$$

$$(I_1 \neq I_2 \neq \dots \neq I_n)$$

Ekitaldia	Interesak sortzen dituen kapitala	Ekitaldian sorturiko interes osoa	Ekitaldiaren amaierako kapitala
0 ----- 1	$C_0$	$C_0 \cdot i = I_1$	$C_1 = C_0 + I_1 = C_0 \cdot (1 + i)$
1 ----- 2	$C_1 = C_0 \cdot (1 + i)$	$C_1 \cdot i = I_2$	$C_2 = C_1 + I_2 = C_0 \cdot (1 + i)^2$
2 ----- 3	$C_2 = C_0 \cdot (1 + i)^2$	$C_2 \cdot i = I_3$	$C_3 = C_2 + I_3 = C_0 \cdot (1 + i)^3$
⋮	⋮	⋮	⋮
$n - 1$ ----- $n$	$C_{n-1} = C_0 \cdot (1 + i)^{n-1}$	$C_{n-1} \cdot i = I_n$	$C_n = C_{n-1} + I_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$

Beraz, Kapitalizazio Konposatuaren Legea:  $C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$

Adibidea: Finantza-erakunde batek bezero bati 200.000 euroko mailegu bat eman dio ondorengo baldintzetan: lau urte barru itzuli behar du eta urteko %8ko interes-tasa kobratuko zaio. Zein izango da bezeroak itzuli beharreko zenbatekoa? Kalkula ezazu zor berria, bezeroak hiru hilabete eta erdiko atzerapenez ordainduko balu, eta atzerapen horretan interes-tasa %9ra igo dela jakinik.

1.  $C_4 = 200.000 \cdot (1,08)^4 = 272.098$
2.  $C_n = 272.098 \cdot (1,09)^{\left[\frac{3}{12} + \frac{15}{360}\right]} = 279.024$

Kapitalizazio bakunaren kasuan ikusi dugun bezala, batzuetan finantza-eragiketan parte hartzen dutenek adosten dute interesen kapitalizazioa edo bihurtzearen aldia urte baten barnean  $m$  aldiz ematea; hau da, horrelakoetan zatikako interes-tasa azalduko litzaiguke. Erreferentzia gisa urteko interes-tasa bat hartzen da, baina interesak  $m$  aldi bakoitzaren amaieran bihurtuko lirateke.

Adibidea: urteko %10eko interes-tasa bat ezartzen digute, interesen bihurketa seihilekoa izanik. Zein da, beraz, ezarri diguten seihileko interes-tasa? Urte batek bi seihileko dituenetz, honako modu honetara kalkulatu genuke:

$$i_2 = \frac{0,10}{2} = 0,05$$

Moneta-unitate bat kapitalizatuko bagenu, interesen bihurketa edo kapitalizazioa urtean behin izanik, urtearen amaieran lortuko genukeena  $C_1 = 1 \cdot (1 + 0,10) = 1,10$  unitate izango litzateke.

Aldiz, interesen bihurketa seihilekoa izanik,  $C'_1 = 1 \cdot \left(1 + \frac{0,10}{2}\right)^2 = 1,1025$  unitate lortuko genituzke.

Hau dela eta, kapitalizazio konposatuan bi motatako interesak bereizi beharko ditugu<sup>1</sup>:  $m$  aldiz bihurgarria edo kapitalizagarria den urteko interes-tasa,  $j_m$  urteko interes-tasa nominal moduan ezaguna dena (gure adibidean %10); eta interes-tasa efektiboa, urtearen amaieran benetan lortzen dena (%10,25). Horren ondorioz, zatikako interes-tasa eta interes-tasa nominalaren artean, ondoko erlazioa izango dugu:

$$i_m = \frac{j_m}{m} \quad \text{edo} \quad j_m = i_m \cdot m$$

**Interes-tasa baliokideak:** Ikusten dugun bezala, kapitalizazio konposatua ezartzen den finantza-eragiketa batzuetan, datu gisa urteko interes-tasa edo zatikako interes-tasa azal dakiguke (zuzenean emana edo tasa nominal moduan emana). Beraz, kapitalizazio konposatuaren biderkatzailea horrela azal daiteke:

$$(1+i)^n ; (1+i_m)^{n \cdot m} ; \left(1 + \frac{j_m}{m}\right)^{n \cdot m}$$

Dakigunez, urteko tasa eta zatikako tasa baliokideak izan daitezen lege berbera erabiliz denbora epe berdinean, eta hasierako kapital berberaren gain ezarririk, bi tasekin lorturiko bukaerako kapitalek berdinak behar dute izan. Beraz:

$$\begin{aligned} C_n &= C_0 \cdot (1+i)^n & ; & & C_n &= C_0 \cdot (1+i_m)^{n \cdot m} \\ C_0 \cdot (1+i)^n &= C_0 \cdot (1+i_m)^{n \cdot m} \\ i &= (1+i_m)^m - 1 & ; & & i_m &= (1+i)^{1/m} - 1 \end{aligned}$$

#### 1.4. KAPITALEN BALIOKIDETASUNA ETA BATEZ BESTEKO BALIOAK

##### *Kapital baliokideen kontzeptua*

$t$  denbora-une batean epemuga desberdina duten bi kapital baliokideak direla esango dugu, baldin bi kapital horiek beren epemugatik aurrez adosturiko finantza-lege batean bidez eta interes-tasa berbera ezarririk  $t$  denbora-unera mugituz, biek balio berbera hartzen badute.

---

1. Kapitalizazio bakunean ez da desberdintasunik egiten, biek balio berbera hartuko baitute.

### ***Finantza-oreka (kapital baliokidetasunaren oinarritzko printzipioa)***

Eragiketa finantzario konposatu baten aurrean, hau da, ematea, ordain-ematea edo biak kapital bat baino gehiagoz osaturik daudenean,  $t$  denbora-une batean finantza-oreka dugula diogu, baldin aurrez adosturiko lege baten bidez eta interes-tasa berbera ezarririk, ematea eta ordain-ematea osatzen duten bi kapital-multzoak  $t$  une horretara arte mugitu eta bi kasuetan lortzen dugun balioa berbera denean. Hau da,  $t$  unean kapital zordunen batura eta kapital hartzekodunen batura berdinak direnean.  $t$  uneari oreka-puntu edo foku-data deritzo.

### ***Banakuntzatasunaren baldintza***

Demagun,  $L(x,y)$  funtzio batez adierazten den lege batek  $x$  unean inbertituriko kapital batek  $y$  unean lortu duen balioa adierazten digula. Demagun, bestalde, inbertsioa  $t$  unean amaitu egiten dela. Beraz, lortuko genukeen kapitalaren balioa  $L(x,y)$  funtzioak adieraziko liguke.  $t$  unean lortutako kapitala berriro inbertituko balitz,  $y$  uneko kapitalaren balioa ezagutzeko  $L(x,t) \cdot L(t,y)$  egin beharko genuke. Hori horrela izanik, finantza-lege batek banakuntzatasunaren baldintza betetzen duela diogu finantza-lege hori ezarririk, ondoko berdintza egiaztatzen bada:  $L(x,y) = L(x,t) \cdot L(t,y)$ ; hau da, etenarekin edo etenik gabe amaieran lortutako kapitalaren balioa berdina baldin bada.

Kapitalizazio bakunaren legeak ez du baldintza hori betetzen. Horren ondorioz, lege hori erabiltzean, oreka-puntu bakar bat izango dugu, hau da, zenbait kapital hartzekodunez eta hainbat kapital zordunez osaturiko eragiketa batean  $t$  unean

$\sum EKB \stackrel{t}{=} \sum OKB$  betetzen bada, soilik puntu horretan beteko da; beste edozein denbora-unetan oreka lortu ahal izateko, emandako edo ordain modura emandako kapitalen balioek aldatu egin beharko lukete.

Aldiz, kapitalizazio konposatuaren legeak, bete egiten du banakuntzatasunaren baldintza. Horrela, epemuga konkretu batean bi kapital-multzo baliokideak baldin badira, eta beraz, finantza-oreka bat baldin badugu, oreka mantendu egingo litzateke nahiz eta epemuga aldatu.

### ***Batez besteko balioak***

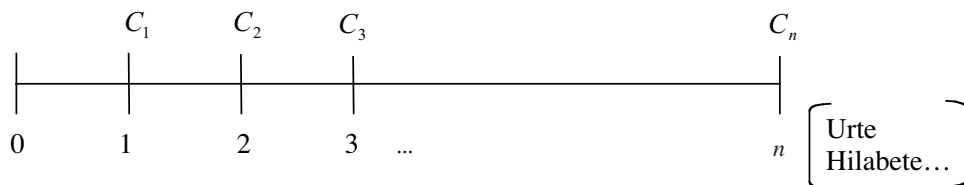
Finantza-eragiketa konposatuei buruz ari garenean, bi motatakoak desberdin genitzake. Batetik, *aldibereko* eragiketak, non kapital batzuk izango ditugun horietako bakoitzak epemuga propioa duela, baina ez epemugari dagokionez ez eta kapitalen balio monetarioari dagokionez ez den kapitalen arteko erlazio berezirik existitzen. Beste kapital batzuek, ordea, beren arteko erlazio bat badute (berdinak direlako, edo bata bestearen bikoitza, edo bata bestea gehi kopuru finko bat delako, e.a.) edo, beren epemugak erlazio zehatz baten arabera finkaturik baldin badaude (epemugen arteko diferentzia hilabete bat da, edo urte bat, e.a.), honelako kapitalekin burututako eragiketei *segidazkoak* edo *errentak* deritze.

Finantza-eragiketa batean data konkretu batean, epemuga desberdinak dituzten eta denboran zehar banaturik dauden kapital batzuk ordezkatzeko dituen kapitalari *kapital bakarra* deritzen, eta ordezkapena burutzen den data konkretu horri, *epemuga komuna*. Kapital-multzoa ordezkatzeko duen kapital bakarra zehazki kapital-multzoaren batura denean, ordezkapena burutzen den datari *batez besteko epemuga* deritzen.

Bestalde, finantza-eragiketa batean azal dakiguen beste kontzeptu bat *batez besteko interes-tasa* izango litzateke. Datu hori finantza-eragiketa batean interes-tasa desberdinek parte hartzen dutenean kalkulatu dugu, helburua tasa desberdinek duten eragina, tasa bakar batean laburtzea izango da, betiere benetako ematea, ordain-ematea eta eragiketaren iraupena errespetatuz.

Errenten kasuan, aurreko kontzeptuez gain, ezarpen edo amortizazio kontzeptuak azaltzen zaizkigu. Ezarpen-kuotez hitz egingo dugu inbertsio-eragiketa baten aurrean gaudenean, eta amortizazio-kuotez, finantza-eragiketa batean gaudenean.

Oro har, *errenta* denboran zehar epemuga distantziakideak dituen finantza-kapitalen multzoa da, eta errenta osatzen duten kapital horietako bakoitzari *errentaren kuota edo terminoa* deritzen.



Mota desberdinetako errentak aurki genitzake: terminoaren arabera, iraupenaren arabera, e.a. Baina, oro har, honelako eragiketetan interesatuko zaiguna hauxe da: epemuga konkretu batean errentaren balioa kalkulatzeko. Normalean balorazio-puntu gisa  $t = 0$  eta  $t = n$  epemugak hartuko ditugu.

Kalkulu hauetan orokorrean kapitalizazio konposatuaren legea erabiliko dugunez, modu honetara egingo dugu:  $C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$

- a. Oreka-puntua oraingo aldiunean ezartzen badugu, errentak hartzen duen balioari *egungo balioa* edo *balio eguneratua* ( $V_0$ ) deritzogu:

$$V_0 = \frac{C_1}{(1+i)} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \frac{C_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

(termino guztien batura hasierako unean)

- b. Oreka-puntua amaierako aldiunean ezartzen badugu errentak hartzen duen balioari *bukaerako balio* edo *balio azkena* ( $V_n$ ) deritzogu:

$$V_n = C_1 \cdot (1+i)^{n-1} + C_2 \cdot (1+i)^{n-2} + \dots + C_{n-1} \cdot (1+i) + C_n$$

(termino guztien batura bukaerako unean)





## 2. Interes-tasa: kontzeptua eta sailkapenak

### 2.1. KONTZEPTUEN ZEHAZPENA

Nahiz eta aurreko gaian interes-tasaren kontzeptua aipatu dugun finantza-legeen osagai moduan, bigarren gai honetan kontzeptu hori gehiago zehaztuko dugu. Hasteko, badakigu interes-tasa aldagai ekonomiko bat dela, baina sarritan interes-tasei buruz hitz egiten dugunean, zeri buruz mintzo garen zehazki ez dakigu. Hau da, alde batetik, interesak sortzen dituzten finantza-aktiboetan arrisku-maila desberdinak ditugunean; eta bestetik, finantza-merkatuak erregulazio eta akatsez beteta ditugunean, interes-tasa desberdinak ager daitezke.

Finantza-aktibo batean azal daitezkeen interes-tasak honako sailkapen honetan batuko ditugu:

Interes-tasak:	Ordainketei	– Nominala ( $i$ ).
	dagokienez	– Efektiboa edo baliokidea ( $r$ ).
	Inflazioari	– Monetarioa edo agerikoa ( $r'$ ).
	dagokionez	– Errealak.

### 2.2. INTERES-TASA NOMINALA ETA EFEKTIBOA

Aurreko gaian kapitalizazio konposatua aztertzerakoan azaldu zaizkigu interes-tasa nominala eta efektiboa, non horien arteko desberdintasuna ondokoa zen:

Interes-tasa nominalak zeharka adierazten digu zein den eragiketan ezartzen diguten zatikako interes-tasa. Baina interesen kapitalizazioa lege konposatuaren bidez urtean behin baino gehiagotan ematen denez, interes-tasa efektiboa kalkulatu beharko dugu benetako errentagarritasuna edo kostua ezagutu ahal izateko.

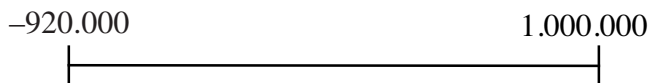
Hala ere, kalkulu finantzarioan interes-tasa nominala eta efektiboa beste mota bateko kontzeptuak definitzeko ere erabili ohi dira:

– **Interes-tasa nominala:** Finantza-aktibo batean, interes nominala aktibo horren agirian agertzen den interes-tasa dela esan dezakegu.  $i$  letraren bidez adierazten da eta zenbateko nominalaren urteko ehuneko gisa adierazten da.

Finantza-aktiboa deskontura jaulkitzen denean (letrak, enpresaren pagareak, edo kupoi gabeko bonuak, e.a.) interes-tasa nominala ez da existitzen. Kasu hauetan, interes-tasa inplizitua dela esaten da.

Adibidea: letra bat erosten da, non harpidetza-prezioa 920.000 mu-koa den, eta balio nominala, berriz, 1.000.000 mu-koa. Interes-tasa?

Interes-tasa nominala ez da existitzen. Horren ordez, interes-tasa inplizitua daukagu.

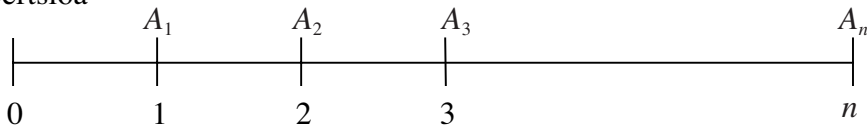


$$\text{Errentagarritasuna} = \frac{1.000.000 - 920.000}{920.000} = \%8,69 \text{ (interes-tasa inplizitua)}$$

– **Interes-tasa efektiboa edo baliokidea:** Finantza-aktibo batean harpidedun edo edukitzaileak egin duen inbertsio erreala kontuan hartuta lortzen duen errentagarritasun efektiboa dela esan dezakegu. Normalean, urteko ehunekotan adierazten da, baina praktikoagoa izan ohi da epealdi bakoitzeko ehunekotan adierazten bada (astea, seihilabetea, e.a.).

Beste definizio bat: Finantza-aktiboan gauzatutako inbertsio-proiektuaren barne-errendimenduaren tasa dela esan dezakegu. Titulu-balioen kasuan heldutasun errendimendua deritzo.  $r$  letraren bidez adieraziko dugu.

Inbertsioa



$I$  = Inbertsio erreala, hau da, harpidetza-prezioa gehi gastuak.

$$I = \sum A_t \rightarrow A_t = \text{Aktiboak sortzen dituen kutxa-fluxu netoak edo garbiak (KFN)}$$

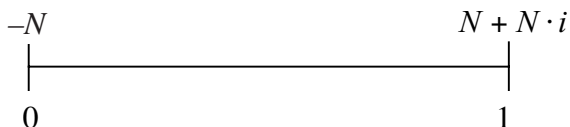
$$(1 + r)^t \rightarrow r = \text{errentagarritasun efektiboa}$$

Aktiboak sortzen dituen kutxa-fluxu garbiak baldintza batzuk betetzen dituzte-nean, hau da, inbertsioa sinplea denean (kutxa-fluxu netoetan zeinu-aldaketa bakarra dagoenean), interes-tasa efektiboa bakarra da. Errenta finkoko finantza-aktiboek baldintza hau betetzen dutenez,  $r$  bakarra izango da.

Orain definitu ditugun moduan interes-tasa nominala eta interes-tasa efektiboa berdinak izan daitezten, honako baldintza hauek *batera* bete behar dira:

- Interes-tasa nominala existitzea eta bakarra izatea.
- Zergen eragina ez da kontuan hartzen.
- Interesak urtero ordaintzen dira.
- Inbertsioa burutu duenak edo harpidedunak lortzen duen diru-sarrerera bakarra, esplizitua edo inplizitua, interesak dira (jaulkipen-prima, loteak, errenboltso-primak eta abar ez daude).
- Aurrekoaren ondorioa; harpidetza-gastuak ez dira gogoan hartzen.

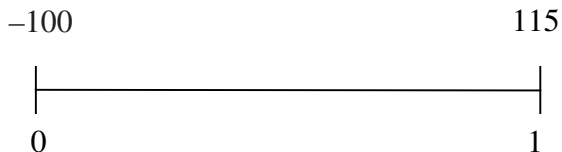
### Froga:



$$N = \frac{N \cdot i}{(1+r)} + \frac{N}{(1+r)} = \frac{N \cdot (1+i)}{(1+r)} \Rightarrow N \cdot (1+r) = N \cdot (1+i) \Rightarrow r = i$$

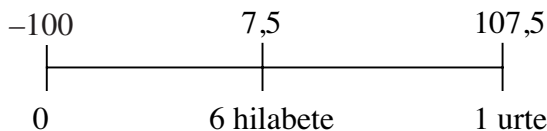
### Adibidea:

a) Urte beteko Altxor Publikoaren bonu bat dugu. Bere interes nominala  $i = \%15$  da, jaulkipena balio nominalagatik egiten da (parera). Zergak kontuan hartu gabe, kalkulatu  $r$ .



$$100 = \frac{115}{(1+r)} \Rightarrow r = \frac{115-100}{100} = 0,15 \Rightarrow \%15 \Rightarrow r = i$$

b) Interesak sei hilero ordaintzen badira:



$$100 = \frac{7,5}{(1+r)} + \frac{7,5}{(1+r)^2} \Rightarrow r_2 = 0,075 = \%7,5$$

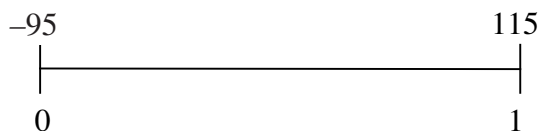
Aurreko gaian aztertu dugun moduan, kapitalizazio konposatua darabilgunean zatikako interes-tasa eta urteko interes-tasaren arteko erlazioa honako hau da:

$$i = (1 + i_m)^m - 1$$

Beraz, adibide honetan zenbatekoa izango da urteko interes-tasa efektiboa?

$$r = (1 + r_2)^2 - 1 = (1 + 0,075)^2 - 1 = 0,1556 = \%15,56$$

d) %5eko jaulkipen-prima eskaintzen bada:



$$95 = \frac{115}{(1+r)} \Rightarrow r = \frac{115 - 95}{95} = 0,21 = \%21 \neq \%15$$

Ikusten dugunez, interes-tasa efektiboak nominalak baina adierazgarriagoak eta egokiagoak dira. Beraz, hemendik aurrera, aurkakorik adierazten ez den bitartean, erabiliko dugun interesa interes-tasa efektiboa izango da.

### 2.3. INTERES-TASA MONETARIOA ETA ERREALA

– **Interes-tasa monetarioa:** Inflazioaren eragina kontuan hartu gabe kalkulatzen den interes-tasa da, hau da, denbora pasatzen den neurrian diruak duen erosteko ahalmenaren galera kontuan hartu gabe. Interes-tasa hori adierazterakoan  $r'$  hizkia erabiltzen da, eta kalkulatzekoan *moneta korrontea* erabiltzen da.

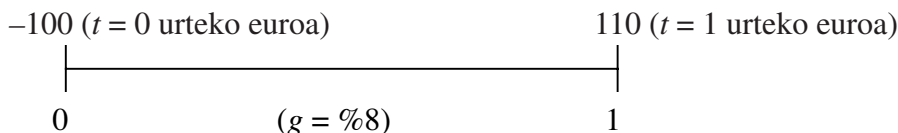
Argitaratzen diren interes-tasa guztiak normalean monetarioak dira. Batzuetan, interes-tasa honi *nominala* ere deitzen zaio; baina guk, aurreko puntuan ikusi dugun interes-tasarekin ez nahastearren, *monetarioa* deituko diogu.

– **Interes-tasa erreala:** Inbertitzaileak lortuko duen diru-sarrera erreala kon-tuan hartuta kalkulatzen den interes-tasa da, hau da, hori kalkulatzeko erosteko ahalmena mantentzen duen dirua erabiltzen da, hots, *moneta konstantea*.

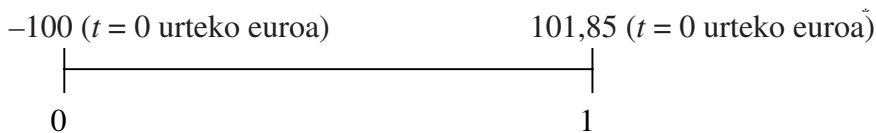
Adibidea: Altxor Publikoaren urte bateko bonuek %10eko interesa ordaintzen dute. Hurrengo urterako inflazioaren esperantza %8koa izanik, zein da interes-tasa monetarioa? Eta erreala?

Tasa efektibo monetarioa = %10.

Tasa efektibo erreala kalkulatzeko egin beharrekoa:



Urtebete barru inbertitzaileak lortuko dituen 110 euroak (t = 1 urtekoak), lehenengo, gaur egungo (t = 0 urtea) monetara pasatu behar dira. Horrela, inbertitzaileak benetan eduki duen erosteko ahalmenaren gehikuntza kalkulatu dugu eta, horren ondorioz, lortuko duen interes-tasa erreala kalkulatu ahal izango dugu.



(\*) 100 euro (t = 0) ..... 108 euro (t = 1)  
 X euro (t = 0) ..... 110 euro (t = 1) ⇒ X = 101,85 euro (t = 0)

Beraz, inbertitzaileak lortu duen interes-tasa erreala ondokoa da:

$$100 = \frac{101,85}{(1+r)} \Rightarrow r = \frac{101,85 - 100}{100} = 0,0185 = \%1,85$$

Egin diren eragiketak:

$$100 = \frac{110}{(1+g) \cdot (1+r)} = \frac{110}{(1+r')} \Rightarrow (1+r') = (1+r) \cdot (1+g) \Rightarrow r = \frac{r' - g}{1+g} \Rightarrow r' = r + g + r \cdot g \Rightarrow \text{eta } r \cdot g \approx 0 \text{ denean } \Rightarrow r' \approx r + g \text{ edo } r \approx r' - g$$



## 3. Inbertsioen hautapen-metodoak ziurtasun-baldintzetan

### 3.1. INBERTSIOAK HAUTATZEKO METODOEI SARRERA

Herri-erakunde edo enpresa guztiek egin dezaketen hainbat inbertsio-proiektu dituzte. Egoera horretan, erabakitzaileek inbertsio-proiektuen aukeren artean beren helburuak ondoen betetzen dituztenak hautatzeko tresnak erabiltzera behartuta daude.

Dakigunez, erabaki-prozesu honek kostu bat dauka; beraz, inbertsioak hautatzeko *erabiliko den denbora eta egingo den ahalegina* inbertsioen garrantziaren arabera izango da.

Inbertsioen hautapen eta analisiari hurbiltzeko, horiek baloratzen edo zenbaitesten laguntzen dituzten metodoak edo irizpideak erabiliko ditugu. Horretarako, erabakiak proiektu bakoitzak enpresaren helburuak betetzeko duen ahalmenean oinarrituko dira. Beraz, ez dugu ahaztu behar, helburu finantzarioa herri-erakundearen balioa bere jabeentzako maximotzea izango dela. Inbertsio bat egokia izango da helburua lortzen laguntzen duen neurrian.

Bestalde, inbertsioak hautatzeko prozesua ondoko urratsetan laburbil daiteke.

**1. Posible diren inbertsio-proiektuen multzoa ezartzea.** Herri-erakunde batean, adibidez Ekoizpen, Merkatal Plangintza eta Ikerketa eta Garapen Sailek bidaliko dizkiote Zuzendaritza Orokorrari inbertsio-proposamenak, horrek azter ditzan. Proposamen bat onartzen badu, Finantzazio Sailera bidaliko dute, sail horrek proiektuaren errentagarritasuna azter eta neur dezan.

**2. Onargarriak diren inbertsio-proiektuen multzoa ezartzea.** Bigarren urrats honetan, inbertsioaren arduradunak aurretik planteatu dituen helburuak lortzen laguntzen duten proiektu-multzoa zehazten da. Beraz, inbertsio-proiektuek enpresak ezarritako errentagarritasun-ataria gaingitzen duten edo ez aztertuko dute. Ikusten dugunez, oraindik baliabide finantzarioen mugatasuna ez da kontuan hartu.

Une honetan, herri-erakundeak lortu nahi dituen helburuak kontuan hartuta, inbertsioak ebaluatzeko eta zenbatesteko irizpide edo metodo desberdinen beharra plan-teatzen da.

Adibidez, mota honetako irizpideak bereiz daitezke:

- a. *Irizpide estrategikoak*: Irizpide hauek ez dira guk definitu dugun helburu finantzarioan oinarritzen, hau da, herri-erakundearen balioa maximo egitean. Horren orde, beste helburu batzuk hartzen dira kontuan; adibidez, segurtasuna, hazkundera, herri-erakundearen irudia, etab.
- b. *Proiektuaren errentagarritasuna edo ekonomikotasuna kontuan hartzen dituzten irizpideak*: irizpide hurbilduak, Eguneratutako Balio Garbia (EBG) eta Barne-Errendimenduaren Tasa (BET). Irizpide hauek merkatuko baldintzak ziurrak direla suposatzen dute, hau da, ziurtasun-baldintzetan oinarritzen dira. Egoera horretan, inbertsioen errentagarritasun desberdinak kalkulatzeko saiatzen dira bereziki.
- c. *Errentagarritasuna eta arriskua kontuan hartzen dituzten irizpideak*: Erabilgarritasunaren edo utilitatearen esperantza, batezbestekoa/bariantza metodoa, arriskuari egokitutako eguneratze-tasa, etab. Metodo horiek arrisku-baldintzetan gaudela suposatzen dute. Egoera honetan, Zuzendaritza Finantzarioa inbertsio-proiektuen errentagarritasuna eta arriskua kontuan hartzen dituzten irizpideak erabiltzera behartuta dago.

**3. Inbertsio-proiektuen multzo hobereana zehaztea.** Batzuetan, proiektuaren onargarritasunaren neurriarekin ez da nahikoa izaten, eta baliabide finantzarioen urritasunak suposatzen duen muga ere kontuan eduki behar da, adibidez. Hori gertatzen denean, inbertsio-proiektu onargarriak sailkatzen dira eta ezarritako helburuak ondoen betetzen dituztenak hautatzen dira. Horretarako, inbertsioen programazioa erabil daiteke.

Lehendabizi, inbertsio-proiektuen azterketa eta balorazioa *ziurtasun-baldintzetan* egingo da. Egoera honetan, ondoko bi baldintzak betetzen direla suposatzen da:

- a. *Etorkizuna alde zurretik guztiz ezaguna da*. Inbertsio-proiektuen aldagaien balioak ziurrak eta ezagunak dira; beraz, aurreikuspenak beti betetzen direnez, horiek egiterakoan ez dago arazorik.
- b. *Kapital-merkatua perfektua da*, hau da, merkatuan honako baldintza hauek betetzen dira, beste batzuen artean:
  - Merkatuko parte-hartzaileen jarduerak diruaren balioan ez dute inolako eraginik (interes-tasan); beraz, mugaegun edo epe bakoitzean merkatuko interes-tasa bakarra da.
  - Merkatuan ez dago eragiketa-kosturik.



- Merkatuko parte-hartzaileentzako informazioa gardena da eta, gainera, hori lortzeak ez die inolako kosturik ekartzen.
- Kapitala erabiltzeko ez dago inolako mugarik.

### 3.2. INBERTSIOAREN KONTZEPTUA

Inbertsioa aktibo edo kapital-ondasun baten lorpena da. Lorpen horren asmoa errentagarritasuna lortzea eta, horrela, etorkizuneko kontsumo-ahalmena handi-diagotzea dela esan dezakegu. Inbertsio-ekintza horretan honako elementu hauek bereiz daitezke.

1. Inbertitzailea (laguna, enpresa, herri-erakundea, etab.).
2. Inbertsioaren objektua (aktiboa, kapital ondasuna, etab.).
3. Gaurko kontsumoari uko egiteak (ukatzeak) dakarren kostua edo sakrifizioa.
4. Etorkizuneko sariaren esperantza (sariaren kontsumoa atzeratzeagatik).

Guri benetan interesatzen zaiguna, *inbertsio batek definitzen duen denborazko egitura* da, baita *prozesu horren eragin finantzarioa* ere. Dakigunez, inbertsio-proiektu bat denbora-epe zehatz batean (proiektuaren iraupena) zehar banatzen diren ordainketa eta kobrantza modura defini dezakegu. Lehenengo aldiunean ordainketa edo hasierako ordainketa egiten da, eta ondoko epealdietan, sarrerak edo irteerak izan daitezken kutxa-fluxuak lortzen dira.

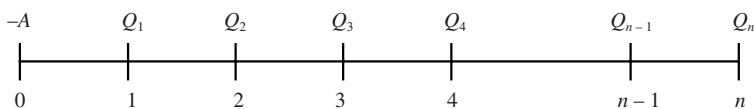
Beraz, inbertsio-proiektu batean ondoko osagaiak aurkituko ditugu:

$A$ : Hasierako ordainketa edo kapital ondasunaren lorpen-prezioa.

$Q_t$ :  $t$  epealdiaren kutxa-fluxu garbia edo epealdi horretako kobrantzen eta ordainketen arteko diferentzia,  $t = 1, 2, 3, \dots, n$ .

$n$ : Inbertsioaren iraupena.

Osagai hauek honako denborazko egitura honetan biltzen dira:

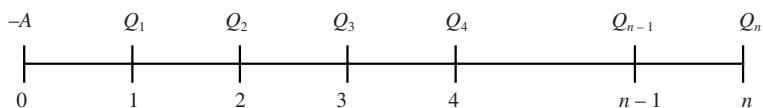


Gure azterketa errazteko, denborazko egituran agertzen diren epeak urteak direla suposatuko dugu, bai eta kobrantza eta ordainketa guztiak epealdi edo urte bakoitzaren amaieran lortzen direla ere. Horrela, kalkuluak egiterakoan, nahiz eta zehaztasuna galdu, erraztasuna lortzen dugu eragiketetan.

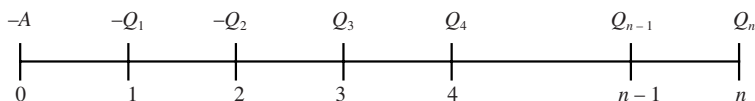
Bestalde, inbertsio batean denbora-prozesua aztertuz, kutxa-fluxu garbien arabera, bi motatako inbertsioak bereizten dira:

– **Inbertsio sinpleak**: inbertsio hauen kutxa-fluxu garbietan zeinu-aldaketa bakarra dago. Hasierako fluxua ordainketa denez, hau da, negatiboa, orduan:

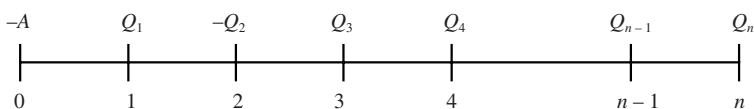
\* Lehenengo kutxa-fluxua (ordainketa) soilik da negatiboa, eta beste guztiak positiboak.



\* Beste aukera bat; lehenengo urteetako kutxa-fluxuak negatiboak dira, eta besteak positiboak.



– **Inbertsio ez-sinplea**: kutxa-fluxuen artean zeinu-aldaketa bat baino gehiago dagoenean. Hau da, *kutxa-fluxu positiboa lortu ondoren, fluxu negatiboa agertzen denean*.



### 3.3. MOTA DESBERDINETAKO INBERTSIOAK

Inbertsioak sailkatzerakoan, hainbat irizpide erabil daitezke. Honela, adibidez, aurreko sailkapenaz gain, Joel Dean idazleak enpresaren barruan inbertsioek dituzten betebeharren arabera, sailkapen hau egin du:

- Berriztapen- edo ordezkapen-inbertsioak: Ekipo edo elementu zaharren ordeztu berriak sartzen direnean.
- Zabalkuntza-inbertsioak: inbertsioaren helburua eskariaren hazkunderari aurre egitea denean.
- Berrikuntza- edo modernizazio-inbertsioak: merkatuzatzen diren ondasunak hobetzeko edo ondasun berriak jaulkitzeko egiten direnean.

d. Inbertsio estrategikoak: enpresak merkatuan duen egoera hobetzeko egiten direnean, aurrerakin teknologikoak eta lehiak dakarren arriskua txikiagotuz.

Inbertsioek denboran zehar duten eraginaren arabera, berriz, honako hauek bereizten ditugu:

a. Epe laburreko inbertsioak: Horiek inbertitutako dirua epe laburrera konprometitzen dute, orokorrean konpromiso-epea urtebete baino laburragoa da.

b. Epe luzerako inbertsioak: Inbertitzailea epe luzera konprometitzen denean.

Inbertsio desberdinen artean dagoen erlazioaren arabera, osagarriak, ordezkagarriak (bateraezinak) eta independenteak bereizten ditugu.

Inbertsioaren helburuari dagokionez:

a. Inbertsio pribatua: Inbertsio hauen helburua enpresaren mozkina gehitzea da, hau da, akziodunen aberastasuna.

b. Inbertsio publikoa: Helburua gizartearen ongizatea edo zorientasuna denean.

Azkeneko sailkapen horretan enpresa pribatuetan egindako inbertsioetan lortutako sarrerak eta gastuak baloratzerakoan merkatuko prezioak erabiltzen direnez, horien azterketa errazten zaigu. Baina inbertsio publikoetan zenbait sarrera eta gasturen balorazioak egiterakoan merkatuko prezioak erabiltzea ezinezkoa denez, arazoak planteatzen dira. Adibidez, bidesaria ordaindu behar den autobide bat egiterakoan, enpresa pribatu batek batetik eraikuntzaren eta mantenuaren kostuak, eta bestetik sarreren moduan sortutako diru-sarrerak neurtuko litzuke. Baina ikuspuntu publikotik, gizartean eragina duten beste faktore batzuk neurtu beharko lirarteke, une bateko biztanleek lanera joatean aurrezten duten denbora, turismoaren hazkundera, naturan gertatzen diren kalteak, zarataren hazkundera eta abar. Horren ondorioz, inbertsio pribatuak eta inbertsio publikoak aztertzerakoan erabil daitezkeen irizpide desberdinak azalduko ditugu.

### **3.4. METODO HURBILDUAK**

Metodo hauei, kutxa-fluxu garbien kronologia, hau da, diruak denboran zehar daukan balioa, edo jarritako diruaren kostuaren berreskurapena kontuan hartzen ez dutelako deitzen zaie honela.

#### ***3.4.1. Despoltsatu edo ordaindu den unitate monetario bakoitzagatiko kutxa-fluxu garbiaren irizpidea***

Irizpide honetan inbertsio bakoitzaren kutxa-fluxu garbien batuketaren emaitza eta hasierako ordainketaren arteko zatiketa egin ondoren, inbertitu den unitate

monetario bakoitzagatik batez besteko kutxa-fluxu garbia kalkulatu da.

$$r = \frac{\sum_{j=1}^n Q_j}{A} = \frac{1}{A} \cdot \sum_{j=1}^n Q_j$$

Aurreko adierazpenean kalkulatu den errentagarritasun erlatibo gordina bat baino handiagoa denean, inbertsio-proiektua egokia izango da, bestela ez bailuke berreskuratuko hasieran jarritako kapitala.  $r$  errentagarritasun handiagoa duten inbertsioak hobekien izango dira. Dena dela, ondoko eragozpenak bereiz ditzakegu:

- Kutxa-fluxu garbiak lortu direneko denborazko une desberdinak ez dira kontuan hartzen. Horren ondorioz, balio desberdina duten unitate monetarioen arteko batuketara egiten da.
- Irizpide honetan kalkulatu den errentagarritasuna inbertsioaren bizitzari dagokionez kalkulatu da. Ez dugu ahaztu behar komenigarriagoa dela errentagarritasuna epe baten edo urte baten arabera adieraztea.

**Adibidea.** Honako inbertsio hauek ditugu:

Inbertsio-proiektuak	Hasierako ordainketa	Kutxa-Fluxu Garbiak ( $Q_j$ )							$\Sigma Q_j$
		1. u.	2. u.	3. u.	4. u.	5. u.	6. u.	7. u.	
A	2.000	1.000	1.000	1.000					3.000
B	10.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	14.000
D	4.000	3.000	1.000	2.000					6.000
E	6.000	1.000	500	500	3.000	3.000			8.000
F	3.000	2.000	2.000	1.000	500				5.500

Aurreko taulan agertzen diren bost inbertsioetan azaldu dugun irizpidea erabiltzen badugu, ondoko sailkapena geratzen zaigu:

Inbertsio-proiektuak	Errentagarritasuna ( $r$ )	Sailkapena
A	1,5	2
B	1,4	3
D	1,5	2
E	1,33	4
F	1,83	1

### 3.4.2. Inbertitu den unitate monetario bakoitzagatik urteko batez besteko kutxa-fluxu garbiaren irizpidea

Irizpide honek inbertsioak urtero lortzen duen batez besteko kutxa-fluxu garbia hasierako ordainketarekin erlazionatzen du. Despoltsatu den unitate monetario bakoitzagatik, urtero lortzen duen batez besteko mozkina adierazten du.

$$r' = \frac{\left[ -A + \sum_{j=1}^n Q_j \right] \cdot \frac{1}{n}}{A}$$

$r'$  delakoak inbertsioaren errentabilitate erlatibo garbiaren neurria ematen digu.

- Erlatiboa da; hasieran inbertitutako kantitateaz gain, etekina adierazten duelako.
- Gainera, netoa da; errentabilitatea hasieran inbertitutako kapitala amortizatu ondoren neurtzen duelako.

Erabaki-erregela:  $r'$  handiagoa duten inbertsio-proiektuak errentagarriagoak dira. Aurreko adibidean oinarrituz:

Inbertsio-proiektuak	Errentabilitatea ( $r$ )	Sailkapena
A	0,17	1
B	0,06	4
D	0,17	1
E	0,07	3
F	0,12	2

Eragozpenak:

- Metodo honek epealdi desberdinetan lortutako kutxa-fluxu netoei garrantzi berdina ematen die, hau da, ez ditu eguneratzen; beraz, irizpide honek ez ditu kontuan hartzen denboran zehar unitate monetarioek duten balioaren aldaketak.
- Metodo hau inbertsioak sailkatzeko erabil daiteke, baina inbertsio-proiektu bat onartzeko edo atzera botatzeko garaian ez digu inolako irizpiderik ematen, hau da, ez du errentagarritasunaren ataria finkatzen.

Eragozpenak ikusi ondoren, metodo hori garrantzi txikia duten proiektuak aztertzeko erabil daitekeela esan dezakegu; kasu hauetan erabakia arin hartzea azterketaren zehaztasuna baino garrantzitsuagoa baita. Inbertsio finantzarioen (obligazioak, bonuak eta abar) errentagarritasun hurbildua kalkulatzeko ere erabil daiteke.

### 3.4.3. Berreskurapen-epea (*Payback*)

Inbertsio batean berreskurapen-epeak edo *payback*ak, inbertsioak emandako kutxa-sarrerekin sortu diren ordainketa edo irteera guztiak estaltzeko behar duen denbora neurtzen du.

$Q_t$  guztiak positiboak eta berdinak direnean,  $P$  berreskurapen-epea kalkulatzeko ondoko eragiketa egingo dugu:

$$P = A/Q$$

$Q_t$  guztiak berdinak ez direnean, berreskurapen-epea kalkulatzeko elkarren segidan lortutako kutxa-fluxuak metatzen dira, horien batuketa hasierako ordainketaekin ( $A$ ) berdindu arte. Baina, gainera, hasierako ordainketa ( $A$ ) eta lehenengo urteetako kutxa-fluxuak negatiboak direnean edo kutxa-fluxuen artean negatiboak daudenean, *payback*a kalkulatzeko, kutxa-fluxu negatibo guztien batuketa berreskuratzeko behar den denborari begiratuko diogu.

Adibidez, suposa dezagun honako inbertsio-proiektu hau:  $A = 100$ ,  $Q_1 = 60$ ,  $Q_2 = 55$  eta  $Q_3 = 60$ .

1. *epealdia*:  $Q_1 = 60$ . Lehenengo urtearen amaieran berreskuratu gabe geratzen dira:  $100 - 60 = 40$

2. *epealdia*:  $Q_2 = 55$ . Urte honetako diru-sarrerak  $A$  guztiz estaliko du. Kutxa-sarrera hau epealdiaren zehar uniformeki banatzen dela suposatzen badugu, orduan  $A$  noiz estaliko den kalkula dezakegu.

$$40 / 55 = 0,7$$

Beraz,  $P = 1,7$  epealdi edo urteak kontsideratzen baditugu,  $P = \text{urte bat zortzi hilabete eta hamabost egun}$ .

Erabaki-erregela: hasierako ordainketa lehenago berreskuratzen duten inbertsioak hobeak dira; orduan, ikusten dugunez, likidezia handiagoa denean edo *payback*a txikiagoa denean, inbertsioa hobe izango da.

Aurreko adibidean:

Inbertsio-proiektuak	Berreskurapen-epa	Sailkapena
A	2 urte	2
B	5 urte	4
D	2 urte	2
E	4, 3 urte	3
F	1, 5 urte	1

Eragozpenak:

- Metodo honek ez ditu berreskurapen-epa amaitu ondoren (edo hasierako ordainketa berreskuratu ondoren) lortzen diren kutxa-fluxu garbiak kontuan hartzen. Beraz, metodoak ez du proiektuaren errentagarritasunari buruz inolako neurririk ematen, eta horren ondorioz, erabaki okerrak hartzeko arriskua dago.
- Kutxa-fluxuak eguneratzen ez dituenek, ez du unitate monetarioen balioaren galera denboran zehar kontuan hartzen. Beraz, inbertsioan jarritako finantza baliabideen kostuaren berreskurapena ez du baloratzen.

Adibidez, ondoko inbertsio-proiektuen artean:

URTEA	A INBERTSIOA	B INBERTSIOA	D INBERTSIOA	E INBERTSIOA
0	-15	-15	-15	-15
1	1	5	1	3
2	2	4	2	3
3	3	3	3	3
4	4	2	4	3
5	5	1	5	3
6			5	3
7			5	3
8			5	3
9				3
10				3
<i>Payback</i>	5 urte	5 urte	5 urte	5 urte

Lau inbertsio-proiektuetan diru-kopuru berbera inbertitzen da eta Berreskurapen-epearen arabera guztietan jarritako dirua bost urtetan berreskuratzen da. Beraz, irizpide horren arabera, laurak berdinak izango dira. Baina lehenengo bi inbertsioak konparatzean, argi dago B inbertsioan lehenengo urteetako diru-fluxuak handiagoak direnez, jarritako dirua azkarrago berreskuratzen dela. Gainera, D eta E inbertsioetan berreskurapen-epea amaitu ondoren diru-fluxuak sortzen direnez, lehenengo bi inbertsioak (A eta B) baina hobek direla pentsa dezakegu. Baina berreskurapen-epea soilik erabiltzean, adierazpen horiek onartzea ezinezkoa da.

Dena dela, une desberdinetako moneta-unitateek duten balio desberdina berdintzeko inbertsioen kutxa-fluxuen balioa eguneratu ondoren, Eguneratutako *Payback*a kalkula daiteke. Horrela, Eguneratutako Berreskurapen-epearen irizpidearekin *eguneratutako kutxa-fluxuak* ( $Q_t$ ), hasierako ordainketa (A) berreskuratzeko behar duten denbora kalkulatu dugu.

Aurreko adibidean diruaren urteroko kostua %5 dela suposatzen badugu, honako taula honetan agertzen diren kutxa-fluxuen balio eguneratua lortzen dugu:

URTEA	A INBERTSIOA	B INBERTSIOA	D INBERTSIOA	E INBERTSIOA
0	-15	-15	-15	-15
1	0,95	4,76	0,95	2,85
2	1,81	3,63	1,81	2,72
3	2,6	2,6	2,6	2,6
4	3,3	1,64	3,3	2,47
5	3,91	0,78	3,91	2,35
6			3,73	2,23
7			3,55	2,13
8			3,38	2,03
9				1,93
10				1,84
Eguneratutako P.	...	...	5,6 urte	5,9 urte

Lehenengo bi inbertsioetan, ezinezkoa da kutxa-fluxuen balio eguneratuarekin hasierako ordainketa berreskuratzea; eta azkeneko bi inbertsioei dagokionez, D inbertsioaren eguneratutako berreskurapen-epea txikiagoa da, beraz, egokiena. Dena dela, berreskurapen-epea bete ondoren lortzen diren kutxa-fluxuek baloratu gabe jarraitzen dute.

*Payback* metodoa ez da proiektuen errentagarritasunaz arduratzen, horien *likideziaz* baizik. Horren ondorioz, metodo honetan, hasieran kutxa-fluxu garbi handiagoak sortzen dituzten proiektuak hobek dira, horrela hasierako ordainketa



lehenago berreskuratzen baita. Beraz, metodo hau erabiltzeak arriskuarekiko ez-kortasun handiagoa dakar, etorkizunak daukan fidagaiztasunak inbertsioa lehenago berreskuratzea nahiago izatea egiten baitu.

Metodo hurbilduek dituzten eragozpenak ikusi eta gero, ondoren ikusiko ditugun metodo klasikoan osagarritzat erabil daitezkeela esan dezakegu. Gainera, lehenago esan dugunez, erabakiak arin hartu behar direnean garrantzi txikiko inbertsioak ere aztertzeke eta aukeratzeko erabil daitezke.

### 3.5. METODO KLASIKOAK

Metodo hauen ezaugarri garrantzitsuena kutxa-fluxu garbien kronologia kontuan izatea da, hau da, diruak denboran zehar duen balio desberdina kontuan edukitzeko deskontua edo eguneratzea erabiltzea.

#### 3.5.1. Eguneratutako Balio Garbia (EBG)

Inbertsio-proiektu batean EBG delakoa etorkizuneko kutxa-fluxu guztien balio eguneratua izango da, hau da, kobrantza guztien balio eguneratuaren eta ordainketen balio eguneratuaren arteko aldea.

Izan bitez:

$A$ : proiektuaren kostua edo hasierako ordainketa.

$K_t$ :  $t$  epealdiaren amaieran lortuko den kobrantza edo diru-fluxuak.  
 $t = 1, 2, 3, \dots, n$

$O_t$ :  $t$  epearen amaierarako ordainketa edo kutxa-irteera.  $t = 1, 2, 3, \dots, n$

$Q_t$ :  $K_t - O_t$ , kutxa-fluxu garbia edo  $t$  epealdian kobrantza eta ordainketen arteko aldea.

$n$ : proiektuaren iraupena (inbertsioak duen epealdi-kopurua).

$k_t$ :  $t$  epealdirako eguneratze-tasa edo kapitalaren kostua. Baliabide finantzarioen aukera-kostua izango da; hau da,  $t$  epeko bizi-tza duen eta aurrera eramán ez den inbertsio errentagarrienaren errentagarritasuna. Beraz, epealdi bakoitzerako  $k_t$  bat kalkula dezakegu.

EBG delakoa ondoko formularen bidez adieraz daiteke:

$$EBG = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{\prod_{s=1}^t (1 + k_s)}$$

Ziurtasun-baldintzetan, eguneratze-tasa desberdinak epe bakoitzerako interes-tasak izango dira; beraz, interes-tasen denborazko egituraren arabera egongo dira.

Eguneratze-tasa denbora-eparearen arabera ez dagoela suposatzen badugu, edo interes-tasen denborazko egitura horizontala dela, hau da, epealdi guztientzako interes-tasak berdinak direla, edo batez besteko interes-tasa kalkulatzeko aukera badaukagu,  $k$  eguneratze-tasa bakarra edukiko dugu. Beraz, EBGaren adierazpen sinplifikatua ondokoa izango da:

$$EBG = -A + \frac{Q_1}{(1+k)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \frac{Q_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n} = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+k)^t}$$

### ***Erabaki-erregela eta esangura ekonomikoa***

EBG bidezko irizpideak proposatzen duenez, inbertsio bat onartu behar da bere EBGa zero baino handiagoa denean. EBG positiboa duten inbertsio-proiektu guztiak eginez gero, herri-erakundeak bere aberastasuna maximotzen du, inbertsio bakoitzak bere balioa gehitzera laguntzen baitu.

EBG > 0; Inbertsioa onargarria da.

EBG < 0; Inbertsioa ez da onargarria.

EBG = 0; Inbertsioa indiferentea da.

EBG bidezko irizpidea *errentagarritasun absolutu garbiaren neurria da* proiektu batean. Inbertsio-proiektu batek EBG positiboa badu, proiektuak herri-erakundeari *eguneratutako etekin absolutu garbia* ematen diola esan nahi du; hau da, sortzen dituen kutxa-fluxu garbiak nahikoak direla inbertitutako kapitalaren kostua ordaintzeko eta hori berreskuratzeko edo bueltatzeko; eta gainera, inbertitzailearentzat etekina sortzen duela. Beraz, soberakina herri-erakundearena izango da, eta hori balio garbiaren edo aberastasunaren gehikuntzan materialduko da.

EBG positiboa duten proiektu guztiek herri-erakundearen balio garbia bazkideei gehitzen laguntzen diete, edo horiek dituzten partaidetzaren balioa gehitzen. Beraz, EBG bidezko irizpideak inbertsio-proiektu batek herri-erakundearen helburu finantzarioa zenbateraino lortzen duen neurtzen du.

Herri-erakundeak kapital-aurrekontua mugatua duenean, orduan kapital mugatu hori EBG handiagoa duten proiektuetan erabiliko du aurrekontu guztia agortu arte, txikiagoa dutenak alde batera utziz, nahiz eta positiboa izan. Ikusten dugunez, EBG bidezko irizpidearekin proiektu desberdinak sailka daitezke. EBG desberdina duten bi proiekturen artean, hasiera batean, herri-erakundearen helburu finantzarioa lortzerakoan gehiago laguntzen duelako, hobea izango da EBG handiagoa duena.

Adibidea: honako inbertsio hauek ditugu:

Inbertsio-proiektuak	Hasierako ordainketa	Kutxa-Fluxu Garbiak					
		$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	$Q_6$
A	10.000	8.000	4.000	5.000			
B	5.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
D	8.000	4.000	6.000				
E	11.000	0	-2.000	0	0	8.000	19.000
F	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
G	4.000	3.000	1.200				

Inbertsio horiek finantzatzeko erabilitako baliabide finantzarioen kostua, hau da, eguneratze-tasa %7ko bada, EBGren honako balio hauek lortuko ditugu:

Inbertsio-proiektuak	EBG	Egoera	Sailkapena
A	5.051,8	Onargarria	2
B	4.353	Onargarria	3
D	978,86	Onargarria	4
E	5.617,44	Onargarria	1
F	100,19	Onargarria	5
G	-148,18	Ez-onargarria	...

Orain arte ikusi ditugun irizpideen artean, EBGaren metodoan kapitalaren kostua eta kutxa-fluxuak lortzen diren unea kontuan hartzen denez, egokiena dela adieraz dezakegu.

EBGaren abantailak:

1. KFGak eguneratzen ditu; beraz, diruak denbora pasatzean duen balio-galera kontuan hartzen du, epealdi desberdinetan sortzen diren unitate monetarioen balioa berdinduz.
2. Irizpide hau herri-erakundearen helburu finantzarioarekin bat dator.

EBGaren eragozpenak:

1. Errealitatean eguneratze-tasa zehazteko dagoen zailtasuna.

Ziurtasun-baldintzetan eguneratze-tasa ( $k$ ) kalkulatzeko ez dago inolako arazorik, merkatu finantzarioaren epealdi bakoitzeko interes-tasa bakarra delako.

Gainera, kapital merkatua perfektua denez, tasa hori bakarra eta berdina da parte-hartzaile guztientzat.

Baina praktikan merkatuak perfektuak ez direla ikusten dugu, merkatu finantzario bakoitza merkatu desberdinetan zatitzen baita, arrisku desberdinen arabera interes-tasa desberdinekin. Gainera, interes-tasa aldakorra izanda, herri-erakunde eta inbertsio-proiektu bakoitzaren arriskuaren arabera desberdina izango da. Beraz, egoera hori ikusi ondoren, nahiko zaila egiten da herri-erakundek beren inbertsio-proiektuetan erabil dezaketene epealdi bakoitzeko interes-tasa aurretik zehaztea.

Praktikan, ziurtasun baldintzetan,  $k$  eguneratze-tasa arrisku gabeko aktibo finantzarioen (Altxor Publikoaren bonuak, Estatuaren zorra e.a.) *interes-tasa* izan daiteke. Baina tasa hori soilik KFGak ziurrago badira erabil daiteke; bestela, KFGak arriskutsuak direnean, eguneratze-tasa horrek ez bailuke batuko proiektuaren benetako kostu finantzarioa edo eskatu behar zaion gutxienerako errentagarritasuna.

Beste aiera bat, *jabeek edo zuzendariak eskatutako gutxienerako errentagarritasun subjektiboa* erabil daiteke ere eguneratze-tasa moduan. Hori gutxienerako errendimendu onargarria litzateke, horren azpitik inbertsioa ez bai litzateke onargarria izango. Inbertsioen munduan esperientzia handiko pertsona batek inbertsioari eskatu behar zaion gutxienerako errendimendua zehaztu dezakeenez, horrela jarritako tasa, nahiz eta subjektiboa izan, onar daiteke. Baina gure ustez, irtenbide hori ez da zientifikoa, eta gainera, honela definitutako eguneratze-tasa subjektibo batek erabaki irrazionalak eta edonolakoak hartzera eramane gaitzake.

Aurrerago ikusiko den bezala arrisku-egoeran irtenbide egokiena *arrisku gabeko eguneratze-tasari arriskuagatik prima* edo *saria* gehitzea izan daiteke. Baina arrisku-sari hori arrazionalki kalkulatu behar da; hau da, herri-erakundearen eta inbertsio-proiektuaren ezaugarrien arabera eta finantzatzeko erabiliko diren baliabide finantzarioak ere kontuan edukita.

Arriskuari egokitutako eguneratze-tasa kalkulatzeko modu desberdinak aurki daitezke, baina irtenbide egokiena *enpresaren batez besteko kapital-kostu haztatua eguneratze-tasa modura erabiltzea* da. Hori kalkulatzeko baliabide finantzario bakoitzaren kostua kalkulatu da eta, ondoren, batez besteko kostu haztatua baliabide bakoitzak finantzaketa osoaren gain duen proportzioaren arabera kalkulatu da.

### 3.5.2. Barne-Errendimenduaren Tasa (BET)

Irizpide klasiko honetan, beharrezkoa da alde batetik esangura ekonomikoa eta bestetik errentagarritasuna kalkulatzeko erabiltzen den algoritmoa bereiztea.

*Algoritmoa:* inbertsio-proiektu batean BET delakoa EBGa anulatzen duen eguneratze-tasa izango da; hau da, eguneratutako ( $Q_t$ ) KFGak eta inbertsioaren hasierako ordainketa berdintzen duen eguneratze-tasa:

$$EBG = 0 = -A + \frac{Q_1}{(1+r)^1} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_{n-1}}{(1+r)^{n-1}} + \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

$$0 = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+r)^t}$$

$r$ : inbertsioaren Barne-Errendimenduaren Tasa edo BET izango da

#### ***Erabaki-erregela eta definizioa edo esangura ekonomikoa:***

Urte bakoitzaren hasieran inbertituta dagoen kapitalarekiko inbertsio-proiektuak sortzen duen *urteko errentagarritasun erlatibo gordina* neurtzen du Barne-Errendimenduaren Tasak

- *Gordina* da, errentagarritasun honetan, inbertitutako kapitalari egin behar zaion ordainketa edo kostua barne duelako.
- *Erlatiboa* da, urte bakoitzaren hasieran, inbertsioan oraindik inbertituta dauden baliabide finantzarioekin erlazionatuta dagoelako.

Errentagarritasun gordinaren neurria denez, finantzaketaren kostuarekin alderatuko dugu. Beraz, herri-erakundearen kapital-kostua baino BET handiagoa duten proiektuak onargarriak izango dira; bestalde, ez dira egingo, errendimendua kostua baina txikiagoa denean. Gainera, EBGarekin gertatzen den bezala, hainbat inbertsio-proiektu onargarri daudenean, horiek sailkatzerakoan, BET handiagoa dutenei lehentasuna emango zaie.

BET >  $k$  : Onargarria

BET <  $k$  : Ez-onargarria

BET =  $k$  : Indiferentea

Aurreko inbertsioen BETa kalkulatu ondoren:

Inbertsio-proiektuak	BETa	Egoera( $k = 0,07$ )	Sailkapena
A	0,363	Onargarria	1
B	0,3265	Onargarria	2
C	0,151	Onargarria	3
D	0,1445	Onargarria	4
E	0,079	Onargarria	5
F	0,039	Ez-onargarria	...

BET bidezko metodoaren abantailak, EBGarekin alderatuta:

1. BETek neurtzen duen errentagarritasuna erlatiboa denez, informazio gehiago eskaintzen du.
2. BETa kalkulatzeko ez da beharrezkoa kapital-merkatua aipatzea, hau da,  $k$  eguneratze-tasa kalkulatzeko. Baina abantaila hori inbertsio-proiektua onargarria den edo ez aztertzerakoan desagertzen da, hemen  $k$  ezagutzeko beharrezkoa delako BETarekin alderatzeko.

Eragozpenak:

1. Inbertsio-proiektuen onargarritasuna ezagutzeko, BET bidezko irizpidearekin kalkulatzeko errentagarritasuna kapitalaren kostuarekin alderatu behar denez,  $k$  kalkulatzeko beharrezkoa da, horrek planteatzen dituen eragozpenekin.
2. Barne-Errendimenduaren Tasa kalkulatzeko ez da erraza, hori kalkulatzeko  $n$  (inbertsioaren iraupena) gradutako ekuazioa askatu behar delako. Irtenbide bat tanteoa edo haztamuka ibiliz kalkulatzeko izan daiteke.
3. BETaren *ez-tinkotasuna*: Inbertsio-proiektuaren BETa kalkulatzeko, hau da, aipatu dugun algoritmoa erabiltzerakoan, enegarren mailako ekuazioa askatu behar da eta ondoko egoerak gerta daitezke:
  - Planteatutako ekuazioak soluzio erreal bakarra izatea.
  - Soluzio erreal positiboa eta negatiboa lortzea; kasu horretan, BETa ekuazioaren erro positibo modura definitzen denez, ez dago inolako arazorik, soluzioa erreal positiboa litzatekeelako.
  - Hainbat soluzio erreal positiboak aurkitzea.
  - Ekuazioan erro erreal positiborik ez egotea, hau da, soluzioak irudikariak izatea.

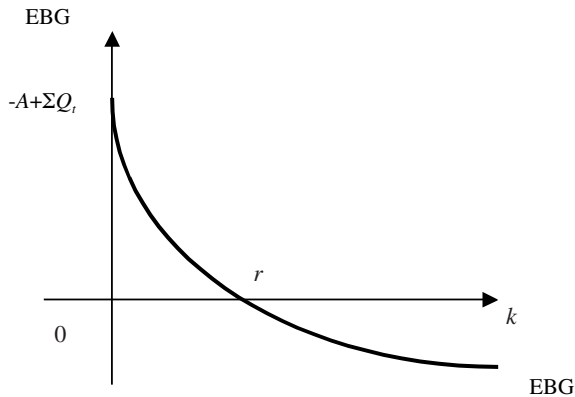
Azkeneko bi egoerak ematen direnean, BETaren algoritmoak ez-tinkotasunaren arazoak dituela esango dugu

Gertaera hau *Deskarteszen zeinuen erregelak* azaltzen du; enegarren mailako ekuazio batean, koefizienteen artean dauden zeinu-aldaketa adina soluzio erreal positibo aurki daitezke. Gure azterketan ( $Q_i$ ) KFGak dira ekuazioaren koefizienteak.

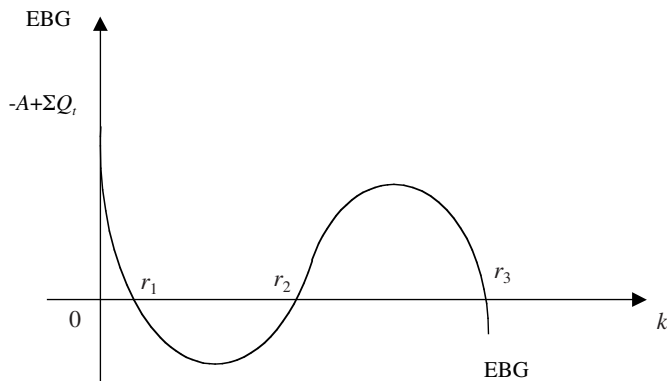
Beraz, inbertsio ez-sinpleetan, KFGen artean zeinu-aldaketa adina BET positibo aurki daitezke. Kasu horretan, inbertsio batek hainbat errentagarritasun ditueenez, horrek egiten du inbertsio hauentzako BETren metodoa ez-tinkoa izatea. Dena dela, horrek ez du esan nahi inkonsistentzia-arazo hau *ez-sinpleak*<sup>2</sup> diren inbertsio guztietan gertatuko denik, gerta daitekeela baizik.

Inbertsio *sinpleetan* aldiz, KFGen artean zeinu-aldaketa bakarra dagoenez, soilik BET positibo bat dute, eta horren ondorioz, metodo hau tinkoa da.

### 1. grafikoa. Eguneratze-tasarekiko EBGren grafikoa



### 2. grafikoa. BETren inkonsistentzia-arazoa grafikoki



1. KFNetan ikur-aldaketa bat baino gehiago dagoenean.

1. grafikoan ikus dezakegunez, inbertsio sinpleetan, soluzio erreal positibo bat dago soilik.

Aldiz, inbertsio ez-sinpleetan, 2. grafikoan gertatzen den bezala, hainbat soluzio erreal positibo daude, eta denak baliodunak; beraz, inbertsio horietan hainbat BET ( $r_1, r_2, r_3, r_4, r_5$ ) aurki daitezke.

Adibidea: hainbat BET dituen inbertsio-proiektu baten ezaugarriak honako hauek dira:

$$A = -3.600$$

$$Q_1 = 40.000$$

$$Q_2 = -40.000$$

$$0 = -3.600 + \frac{40.000}{(1+r)} - \frac{40.000}{(1+r)^2}$$

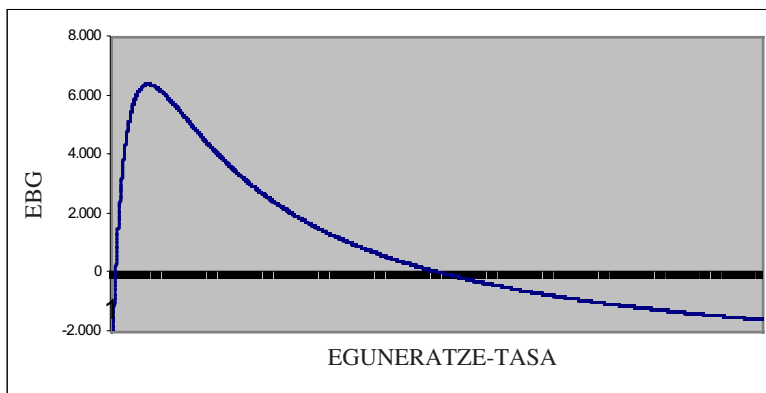
$$\text{BET: } -3.600 \cdot (1+r)^2 + 40.000 \cdot (1+r) - 40.000 = 0$$

$$9 \cdot r^2 - 82 \cdot r + 9 = 0$$

$$r_1 = \%11$$

$$r_2 = \%90$$

Grafikoki:





### 3.6. METODO BIEN ARTEKO KONPARAZIOA

Hasiera batean, orokorrean, EBG eta BET bidezko irizpideak inbertsioen errentagarritasun desberdina neurtzen dutenez, baliokideak ez direla esan dezakegu. Dakigunez, EBG bidezko metodoak inbertsioen errentagarritasun absolutu garbia neurtzen du, eta BET bidezko metodoak errentagarritasun erlatibo gordina.

Beraz, gure ustez, metodo hauek ez dira ordezkioak edo alternatiboak, baliokideak baizik. Bi metodoak erabiliz gero, inbertsio-proiektu batean errentaren azterketa zehatzagoa egin daiteke.

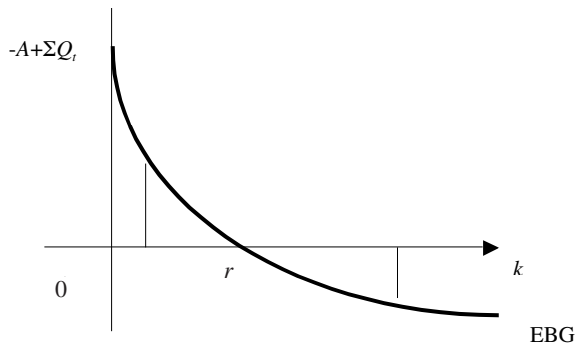
Orain bi metodoak alderatuko ditugu zenbait erabaki-mota hartzeko garaian:

#### 1. EBG eta BET bidezko metodoen baliokidetasuna inbertsio-proiektu bat onartzerakoan edo atzera botatzerakoan

Konparazio honetan, lehenik eta behin beharrezkoa da inbertsioak sinpleak diren edo ez bereiztea.

Inbertsioak sinpleak direnean, onartzeko edo ez-onartzeko erabakia hartzerakoan, metodo biak —EBG eta BET— baliokideak dira. Inbertsio sinpleetan ( $k$ ) eguneratze-tasa batek anulatzen du EBGa, hau da, proiektuaren BETa bakarra eta positiboa da:

Grafikoki ikus dezakegunez, metodo biek inbertsio berdina lortuko dugu.



$r > k \rightarrow \text{EBG} > 0$ : inbertsioa onargarria da.

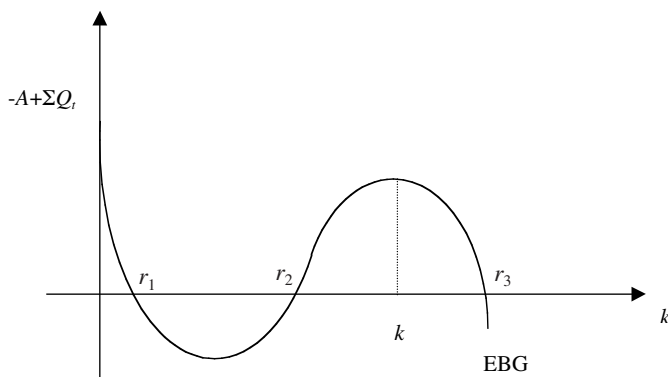
$r < k \rightarrow \text{EBG} < 0$ : inbertsioa ez da onargarria.

Aurreko adibideetan genituen sei inbertsioetan egindako azterketan, onargarritasunari dagokionez, bi metodoekin lortutako sailkapenak berdinak dira.

Inbertsioak	EBGa	Egoera	BETa	Egoera ( $k = \%7$ )
A	5.051,73	Onargarria	0,363	Onargarria
B	4.353	Onargarria	0,3265	Onargarria
C	978,86	Onargarria	0,151	Onargarria
D	5.617,44	Onargarria	0,1445	Onargarria
E	100,19	Onargarria	0,079	Onargarria
F	-148,18	Ez-onargarria	0,039	Ez-onargarria

Ez-tinkotasun arazoa duten inbertsio *ez-simpletan*, EBG eta BET bidezko metodoek erabaki desberdinak proposa ditzakete, proiektuaren onartzeari edo ez-onartzeari dagokionez:

- Alde batetik, batzuetan ezinezkoa da BETa kalkulatzeko; beraz, ezin da inolako erabakirik hartu.
- Bestalde, hainbat BET daudenean, erabaki kontraesankorrak har daitezkeelako.



Grafiko honetako inbertsioak hiru BET ditu ( $r_1, r_2, r_3$ ); beraz, ez-simplea da. Ikus dezakegunez,  $k$  eguneratze-tasarekin EBGa positiboa da; beraz, metodo honekin proiektua onargarria da. Baina BET bidezko metodoaz proiektuaren onargarritasuna guk aukeratzen dugun tasarekin ( $r_1, r_2$ , edo  $r_3$ ) dago lotuta.

- $r_1$  edo  $r_2$  aukeratzen badugu,  $r_1$  edo  $r_2 < k \rightarrow$  proiektua ez da onargarria.
- $r_3$  aukeratzen badugu,  $r_3 > k \rightarrow$  proiektua onargarria da.

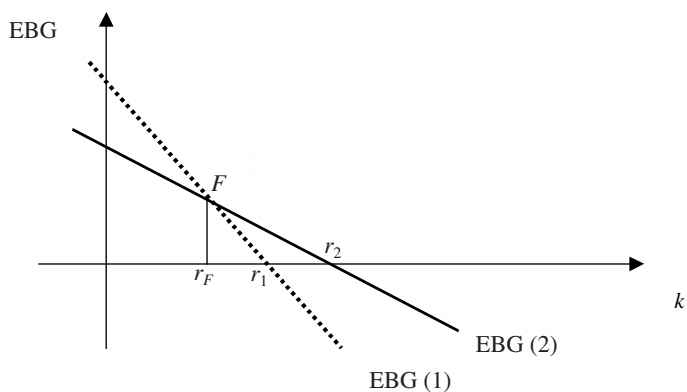
Beraz, erabaki kontraesankorretara iritsi gaitzkeela ikusten dugu.

## 2. Metodo bien ez-baliokidetasuna inbertsio-proiektuak hierarkizatzerakoan edo sailkatzerakoan

Hainbat inbertsio-proiektu sailkatzerakoan edo hierarkizatzerakoan, EBG eta BET metodoek ez dute zertan bat etorri. Adibidez, aztertu ditugun sei inbertsioen artean, ondoko taulan agertzen den bezala, bi irizpideekin lortutako sailkapenak desberdinak dira.

Inbertsioak	EBGa	Sailkapena	BETa	Sailkapena ( $k = \%7$ )
A	5.051,73	2	0,363	1
B	4.353	3	0,3265	2
C	978,86	4	0,151	3
D	5.617,44	1	0,1445	4
E	100,19	5	0,079	5
F	-148,18	...	0,039	...

Arazo honen arrazoa grafikoki aztertzean ikus daiteke; hau da, konparatzen diren inbertsioen EBGaren grafikoak puntu batean berdintzen direnean edo Fisherren elkargunea agertzen denean, sailkapen desberdinak lortzeko posibilitatea dagoela ikus daiteke. Suposa dezagun bi inbertsio honako EBGaren kurba hauekin: EBG<sub>1</sub> eta EBG<sub>2</sub>.



Bi inbertsioen EBGaren grafikoak berdintzen edo ebakitzen diren  $F$  puntua Fisherren elkargunea deitzen da, eta puntu horren abzisa,  $r_F$ , Kostuaren gaineko eguneratze-tasa edo inbertsio bien EBGa berdintzen duen eguneratze-tasa da. Grafikoan ikus dezakegunez, inbertsio bien BETak EBG kurbak eta abzisa ardatza berdintzen direneko puntua izango dira; beraz,  $r_1$  eta  $r_2$ .

Eguneratze-tasa  $r_F$  baino handiagoa denean,  $k > r_F$ , grafikoan ikus dezakegunez,  $EBG_2 > EBG_1$  eta  $r_2 > r_1$  dira, beraz, metodo biek berdin sailkatzen dituzte inbertsioak. Bigarrena hobea da.

Eguneratze-tasa  $r_F$  baino txikiagoa bada,  $k < r_F$ , grafikoan ikusten dugu  $EBG_1 > EBG_2$  eta  $r_2 > r_1$  direla, orduan, EBG metodorako lehenengo inbertsioa hobea da; eta BET metodorako, ordea, bigarren proiektua hobea da. Ikusten dugunez, inbertsioak sailkatzerakoan, irizpide biak ez datoz bat.

Azterketa honetatik, bi ondorio atera daitezke:

- Bi proiektuen artean Fisherren elkargunea agertzen denean, metodo biek berdin sailkatuko dituzte,  $k$  eguneratze-tasa  $r_F$  baino handiagoa denean, hots,  $k > r_F$  denean.
- Bi metodoak hierarkia berdinak jarriko dituzte, aztertzen ari garen inbertsio-proiektuen artean lehenengo koadrantean Fisherren elkargunerik ez dagoenean.

Proiektu bien artean, Fisherren elkargunea ager daiteke:

- Hasierako ordainketak ez direlako berdinak.
- Iraupenak desberdinak direlako.
- Edota proiektu bien KFGen egitura desberdina delako.

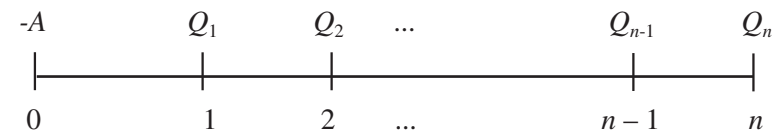
Dena dela, EBG eta BET metodoak proiektuak hierarkizatzerakoan bat ez badatoz, zein metodo aukeratu dugu erabaki bat hartzeko? Edo, bi metodoetatik zein da hobea?

Batzuek EBG metodoa zuzenagoa dela pentsa dezakete, enpresaren helburu finantzarioa zenbateraino lortzen den adierazten duelako. Baina, metodo horretan dauden arazoak ere kontuan eduki behar dira, batez ere eguneratze-tasa zehazterakoan; eta bestalde interesgarria izan daiteke inbertsioaren errentagarritasunaren beste neurri batzuk erabiltzea. Adibidez, BETaren irizpideak errentagarritasunaren neurri erlatiboa kalkulatu du eta neurri honen informazioa handiagoa da. Beraz, gure ustez, komenigarria izan daiteke metodo biak erabiltzea eta gainera horiei laguntzeko, inbertsioaren likideziaren neurria ere erabil daiteke; adibidez, Berreskurapen-pea edo *Payback* metodoarekin neurtua.

## 4. Aldagaien kalkulua inbertsio-proiektu batean

### 4.1. SARRERA

Inbertsio-proiektu batean benetan interesatzen zaigun ezaugarria denborazko egitura eta horren ondorio finantzarioa da. Horretan oinarrituz, edozein inbertsio-proiektu ondoko grafikoaren bidez adieraz daiteke:



Inbertsio-proiektu bat aztertzean, zein irizpide hautatzea (EBG, BET, *Payback* eta abar) eta horren aplikazioa egitea ez da arazorik garrantzitsuena, inbertsio-proiektu batean elementu edo aldagai finantzarioak definitzea eta kalkulatzeko baizik. Agertu ohi diren arazoak honako hauek dira:

- Alde batetik, ziurtasun-baldintzetan ez bagaude aurreikuspen egokiak egiteko azaltzen diren betiko arazoak.
- Eta bestetik, inbertsio gehienetan aldagai batzuk neurtzeko dauden zailtasunak, hala nola inflazioa, eskaria eta abar.

Hala ere, zailtasun hauek direla eta, kalkuluak era intuitibo batean egitea ez da komeni. Hau da, kalkulu hauek ahal den objektibitate handienarekin egitea komeni da, ahal den zehaztasun zientifiko handiena lortzeko.

Gai honetan egingo dugun lehenengo suposizioa ziurtasun-egoeran gaudela onartzea da. Egoera horretan gure helburua inbertsio-proiektuaren aldagaiak kalkulatzeko izango da:

- Hasierako ordainketa.
- Inbertsioak sortutako *Cash Flow* edo KFGak.
- Inbertsioaren bizitza ekonomikoaren iraupena.

#### 4.2. HASIERAKO ORDAINKETA: BERE OSAGAIK

Hasierako ordainketaren definizioa honako hau izango da:

- a. Inbertsio-proiektua martxan jarri arte egindako *ordainketa* guztiak.
- b. Edo, inbertsio-proiektua era egokian funtzionatzen hasi ahal izateko beharrezkoa den *finantzaketa* guztia.

Oro har, hasierako ordainketaren osagaiak ondokoak dira:

a) *Aktibo material edo/eta ez-materialen lorpenerako egindako ordainketak (IN)*. Ondasun hau herri-erakundearen ekoizten bada, bere ekoizpen-kostua kontuan edukiko da. Beraz, IN izendapenaren barruan aktiboa lortzeko egin den ordainketa eta/edo ekoizpen-kostua barneratuko ditugu.

b) *Proiektuak sortutako hasierako gastuak (G)*. Adibidez, herri-erakunde berri baten sorketak badakartza hastapen-gastuak, martxan jartzeko gastuak, merkatu-ikerkuntzarako gastuak, pertsonalaren hezkuntza, e.a. Gastu horiek kengarriak dira, Sozietate gaineko zergaren oinarri zergagarrian adibidez, eta, horren ondorioz, kontuan eduki behar da dakarten aurrezki fiskala.

Kasu honetan, gastu horien amortizazioari dagokionez, herri-erakundeak bi aukera ditu:

- Sortu direneko ekitaldiko esplotazio kontuan osorik sartu. Hau da,  $G \cdot (1 - T)$  izango da
- Gastu amortizagarri modura aktiboan sartu eta pixkanaka amortizatu. Sortzen diren ekitaldian hasierako ordainketan  $G$  jarriko dugu, eta, hurrengo epealdietan gastu kengarria oinarri zergagarrian  $G/n$  izango da.

d) *Errotazio-fondoaren beharren aldaketak (EF edo FM)*. Oro har, ekoizpen aktiboetan egiten diren inbertsioak herri-erakundearen errotazio-fondoaren beharren aldaketa eragiten dute. Aldaketa hori, normalean hazkuntza dena, baliabide finantzario iraunkorrekin finantzatzen da, eta horregatik, hasierako ordainketaren osagaitzat hartuko dugu.

Bestalde, inbertsio berria egiteagatik errotazio-fondoaren beharren murrizketa eragiten badu, inbertsioa finantzatzeko erabil daitezkeen epe luzerako fondoak liberatzen dira, eta hasierako ordainketan zeinu negatiboaz jarriko dugu.

e) *Kapital-subentzio ez-itzulgarriak (S)*. Hasierako ordainketan zeinu negatiboa du osagai honek. Inbertsio-proiektuak gizartearentzat duen garrantziagatik lor daitezke, hala nola lanpostuen sorrera, industrializatu behar den gune batean kokatzeagatik, eta abar.

$$\text{Beraz: } A = IN + G(1 - T) \pm FM - S$$

### 4.3. KUTXA-FLUXU GARBIAK: BEREN OSAGIAK

$t$  epealdian lortutako KFGa,  $t$  epealdi horretan aztertzen ari garen inbertsioak sortu dituen diru-sarrera guztien eta diru-irteera guztien arteko diferentzia da. Honela:

$$\text{KFG}_t = \text{Kobrantsak}_t - \text{Ordainketak}_t$$

Logikoa denez, KFGak positiboak edo negatiboak izan daitezke.

KFGa kalkulatzean, garbi eduki behar da proiektuaren *esplotazioagatik* sortzen diren kobrantsak eta ordainketak soilik barneratzen direla. Hori dela eta, puntu batzuk argitzea komeni da:

**a. Ordainketa finantzarioak.** Batzuk KFGan barneratzen dira, eta beste batzuk, berriz, ez.

- a.1) Epe laburreko finantzapenaren gastuek —maileguen interesak, funtzionamendu-kredituen interesak, efektu deskontuaren interesak, *factoring*aren gastuak etab.— proiektuaren esplotazioarekin lotura dute; hau da, KFGak lortzeko beharrezkoak dira eta horregatik KFGan barneratuko ditugu.
- a.2) Finantzaketa iraunkorraren gastu finantzarioak ez dira KFGan barneratu behar. Gastu finantzario horiek proiektuaren finantzaketarekin zerikusia dute, eta ez esplotazioarekin.

KFGak kalkulaterakoan, proiektua nola finantzatu den ez dugu kontuan hartuko. Hala ere, horrek ez du esan nahi inbertsio bat aztertzean erabili diren baliabide finantzarioak ahaztu ditugula. Hori proiektuak hautatzeko irizpide desberdinetan edukiko dugu kontuan. Honela, EBGreen irizpidean eguneratze-tasa inbertsioa finantzatzeko erabili diren baliabideen kostua izango da. Horrekin guztiarekin, alde batetik inbertsio-proiektuak sortzen duen errentagarritasuna eta, bestetik, enpresak bere proiektuei eskatzen dien gutxieneko errentagarritasuna bereizi edo banatuko ditugu.

**b. Zergen ordainketa.** KFGak kalkulatzean, proiektuak epe bakoitzean zergen ordainketetan sortzen dituen hazkundeak edo murrizketak edukiko ditugu kontuan. Adibidez, jarduera ekonomikoarena, ondasun higiezinena, zirkulaziokoak, eta abar.

**d. Sozietate gaineko zerga.** Zerga hau kalkulatzean, epe luzeko finantzaketaren gastuak kontuan eduki ez ditugunez, erabili dugun oinarri zergagarria (OZ) itxurazkoa da. Beraz, kalkulaturako zergaren ordainketa errealitatean ematen dena baino handiagoa da. Eta horrek, kalkulaturako KFGak benetan lortutakoak baina txikiagoak direla esan nahi du.

Kalkulatutako  $OZ > OZ$  erreala

⇓

$$(Sarrerak - Gastuak) \cdot T > (Sarrerak - Gastuak - GF) \cdot T$$

⇓

Kalkulatutako zerga  $>$  Zerga erreala

⇓

Kalkulatutako  $KFG < KFG$  erreala

Errealitatearen deformazio honek ez digu ardurara, eguneratze-tasa definitzean baliabide finantzarioen kostu efektiboa zergen aurrezkoa deskontatu ondoren kalkulatu dugulako. Horren ondorioz, KFGak kalkulatzeko egin dugun akatsa EBGan eduki dezakeen eragina konpentsatzen da. Hau da:

$$k = k' \cdot (1 - T) \Rightarrow k(\text{erabilitakoa}) < k'(\text{errealitatea})$$

$$\text{Beraz; } EBG = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+k)^t} \Rightarrow \frac{\text{txikiagoa}}{\text{txikiagoa}} \Rightarrow \text{konpentsatu}$$

Nahiz eta KFGaren kontzeptua erraza izan, batzuetan herri-erakundeentzat ez da hain erraza horren balioa kalkulatzeko. Horregatik, bere kalkulua errazteko, sinplifikazio batzuk erabiliko ditugu:

1. Sarrera eta irteera monetarioak epearen bukaeran ematen dira; horrela epealdi bakoitzean kutxa-fluxu garbi bakarra kalkulatu dugu eta kapitalizazio konposatua erabil dezakegu.

2. Kobrantza eta ordainketa zergagarrietan, BEZa ez dugu kontuan edukiko, epe luzera zerga honekin egindako ordainketak eta lortutako kobrantzak berdintzen direlako.

**e. Aukera-kostuak.** KFGa kalkulatzeko, proiektuaren esplotazioarekin zuzenean erlazionatuta dauden kobrantzak eta ordainketak kontuan hartzeaz gain, inbertsio-proiektuak izan ditzakeen aukera-kostuak eduki behar dira kontuan.

$t$  epeko aukera-kostuak,  $t$  epean inbertsio-proiektuak herri-erakundearen beste jarduerara guztien diru-sarrera eta irteeretan daukan eragina neurtzen du. Aukera-kostu hori positiboa edo negatiboa izan daiteke.

- Positiboa ( $-AK_t$ ):  $t$  epean, inbertsio-proiektuagatik, herri-erakundearen beste jardueratan gertatzen diren kobrantzen murrizketak eta/edo ordainketen hazkundeak barneratzen ditu,  $t = 1, 2, 3 \dots n$  izanik.



- Negatiboa (+ $AK_t$ ):  $t$  epean, inbertsio-proiektuagatik, enpresaren beste jardueretan eragiten diren kobrantza gehigarriak eta/edo ordainketa-murrizketak barneratzen ditu,  $t = 1, 2 \dots n$  izanik.

Aukera-kostu hauek, hau da, kobrantzaren eta ordainketaren aldaketa hauek, eragin fiskalak dituzte. Adibidez, aukera-kostu negatiboa dugunean, hau da, enpresaren beste jardueretan sarreren hazkundera ematen bada, horrek sarrera zergagarri handiagoa dakar, eta horren ondorioz, zergen ordainketa handiagoa.

$$\text{Beraz; } + \text{ edo } - AK_t \cdot (1 - T).$$

Sarritan, inbertsioak aztertzean, zaila da aukera-kostuen eragina kalkulatzeko. Inbertsio batek beste inbertsioetan eduki dezakeen eragina fidagarritasun-maila handiaz kalkulatu ezin denean, ez dira sartuko KFGen kalkuluan.

**f. Inbertsio-proiektuaren  $n$ . urtean.** Lortzen dugun KFGaz gain, bi ezaugarri eduki behar ditugu kontuan:

1. Errotazio-fondoaren berreskurapen osoa edo partziala. Berreskuratutako EF edo FM  $n$ . epeko KFGari gehituko diogu, diru-sarrera handiagotzat hartuz.

2. Inbertsio-proiektuaren salmenta-balioa ere kontuan eduki behar da, horri lotuta dauden plusbalioez eta minusbalioez gain. Proiektuaren bizitzaren amaieran aktiboaren salmenta-prezioa  $n$ . unean diru-sarrera handiagotzat hartuko da, eta horrekin lotuta ematen diren plusbalioen edo minusbalioen eragina ere barneratuko da:

2.1. Salmenta-balioa edo hondar-balioa kontabilitatearen balioa baino handiagoa denean, ez-ohiko mozkina edo plusbalioa agertzen da, eta horrek zerga gehikuntza dakar.  $SB >$  balio kontablea ( $BK$ )  $\Rightarrow SB - (SB - BK) \cdot T$

2.2. Salmenta-balioa edo hondar-balioa kontabilitatearen balioa baino txikiagoa denean, ez-ohiko galera edo minusbalio kengarria azaltzen da. Beraz,  $n$ . epean zerga gutxiago ordaindu beharko da. Hau da,  $SB <$  balio kontablea ( $BK$ ) bada, orduan:

$$SB - (SB - BK) \cdot T = SB + (BK - SK) \cdot T$$

### ***Kutxa-fluxu garbiak kalkulatzeko adierazpenaren proposamenak***

Inbertsio batean kutxa-fluxu garbiak kalkulatzeko honako adierazpen hauek planteatuko ditugu:

$$t = 1, 2, \dots, n - 1, \text{ izanik:}$$

$Q_t$ : Inbertsioak  $t$  epealdian sortu duen kutxa-fluxu garbia.

$K_t$ : Inbertsio-proiektuan Sozietate-zerga ordaindu aurretik,  $t$  epealdian lortu dituen kobrantzak.

$O_t$ : Inbertsio-proiektuan Sozietate-zerga ordaindu aurretik,  $t$  epealdian lortu dituen ordainketak.

$I_t = K_t - O_t$ : Sozietate-zerga ordaindu aurretik,  $t$  epealdiko kutxa-fluxu garbia.

$A_t$ : Inbertsioaren  $t$  epealdiko amortizazio-zuzkidura kengarria eta Ogasun Publikoak onartutakoa.

$T$ : Mozkinen zergaren tasa.

$AK_t$ :  $t$  epealdiko aukera-kostua.

$Q_t$  kalkulatzeko adierazpena:

$$Q_t = K_t - O_t - (K_t - O_t - A_t) \cdot T \pm AK_t \cdot (1 - T)$$

$$Q_t = I_t - (I_t - A_t) \cdot T \pm AK_t \cdot (1 - T)$$

$$Q_t = I_t \cdot (1 - T) + T \cdot A_t \pm AK_t \cdot (1 - T)$$

$$Q_t = (I_t \pm AK_t) \cdot (1 - T) + T \cdot A_t$$

Inbertsioa ondasun baten merkaturatzea bada:  $t = 1, 2, \dots, n$ :

$N_t$ :  $t$  epealdian saldutako kopurua.

$p_t$ :  $t$  epealdian ondasunaren unitate bakoitzaren prezioa.

$ka_t$ :  $t$  epealdian unitate baten kostu aldakorrak.

$KF_t$ :  $t$  epealdiko kostu finko guztiak, amortizazioak izan ezik.

Lortzen ditugun adierazpenak:

$$Q_t = (N_t \cdot p_t - N_t \cdot ka_t - KF_t) \cdot (1 - T) + T \cdot A_t \pm AK_t \cdot (1 - T)$$

$$Q_t = [N_t \cdot (p_t - ka_t) - KF_t] \cdot (1 - T) + T \cdot A_t \pm AK_t \cdot (1 - T)$$

$$Q_t = (N_t \cdot m_t - KF_t) \cdot (1 - T) + T \cdot A_t \pm AK_t \cdot (1 - T)$$

$$Q_t = (N_t \cdot m_t - KF_t \pm AK_t) \cdot (1 - T) + T \cdot A_t$$

$m_t$ :  $t$  epealdian ondasunaren unitate bakoitzaren marjin gordina da.

### ADIBIDEA

Herri-erakunde batek tresneria ekoizten du, eta eraikin berri baten inbertsioa planteatzen ari da, ondasun berri bat ekoizteko makineria berria jartzeko. Inbertsioa egitean, ondoko kostuak sortuko dira: herri-erakundearen eraikuntza 10 milioiko balorazioa duen orube batean egingo da, eraikuntzaren kostua 100 milioikoa izango da, arkitektoaren ordainak eta gastu legalak eraikuntzaren kostuaren %15ekoak izango dira, hau da, 15 milioi. Makineria berriaren kostua 75 milioikoa izango da. Inbertsioa 2002. urtearen amaieran martxan egotekoa zen.

Makineriaren bizitzan zehar itxarondako salmentak eta unitate bakoitzaren ekoizpen kostuaren banaketak ondokoak dira:

Itxarondako salmentak	
1	27.100
2	37.200
3	43.500
4	44.900
5	46.000
6	46.100
7	44.300
8	40.000

Unitate baten ekoizpen-kostua (2003)		
Lehengaiak	5.600	%20
Laneskua	19.600	%70
Beste osagaiak	2.800	%10
<b>Kostu zuzenak</b>	<b>28.000</b>	<b>%100</b>

Unitate bakoitzaren salmenta-prezioa 35.000 m.u. izango da; beraz, kostu zuzenak prezioaren %80 izango dira. Inbertsio horretan administrazio-gastuak eta lanesku ez-zuzenak urtero 45 milioikoak izango dira. Urteko merkataritza-gastuak salmenten %4koak dira.

Errotazio-fondoan beharrei dagokionez, hauek salmentekin erlazionatuta daudenez, urteko salmenten kostuaren %17 izango dira.

Amortizazioei dagokionez, eraikuntza 25 urtean amortizatuko da, hau da, urteko %4, eta makineriari dagokionez, urteko legezko amortizazio koefizienterik handiena %12koa da. Inbertsioaren bizitza amaitu ondoren (8 urte) eraikuntzak eta makineriak kontabilitateko hondar-balioa edukiko dute.

IBILGETUA		AMORTIZAZIOA	ZERGEN AURREZKIA $T = \%30$	HONDAR- -BALIOAK
Orubea	10			10
Eraikuntza	100	$\%4/100 = 4$	1,2	$(100 - 8 \cdot 4) = 68$
Soldatak(15x0,64)	9,6			
Makineria	75	$\%12/75 = 9$	2,7	$(75 - 8 \cdot 9) = 3$
	<b>194,6</b>	<b>13</b>	<b>3,9</b>	<b>81</b>
Maniobra-fondoaren berreskurapena				190,5
				<b>271,5</b>

Honako taula honetan (1) zutabeak maniobra-fondoaren beharretan gertatzen diren aldaketak biltzen ditu, honela:

$$t + 1 \text{ urtean} = [\text{Salmenten kostua } (t + 1) - \text{Salmenten kostua } (t)] \cdot 0,17$$

Urtea	Maniobra- -fondo (1)	Salmentak (2)	Lehengaiak (3)	Lanesku zuzena (4)	Besteak (5)	Salmenten kostua (6) = (3) + (4) + (5)
0	194,6					
1	129,0	948,5	151,8	531,2	75,9	758,9
2	48,1	1.302,0	208,3	729,1	104,2	1.041,6
3	30,0	1.522,5	243,6	852,6	121,8	1.218
4	6,7	1.571,5	251,5	880,1	125,7	1.257,3
5	5,3	1.610,0	257,6	901,6	128,8	1.288
6	0,5	1.613,5	258,2	903,6	129,1	1.290,9
7	-8,6	1.550,5	248,1	868,3	124,1	1.240,5
8	-20,5	1.400,0	224,0	784,0	112,0	1.120

Lanesku ez-zuzena (7)	Merkata- ritza- -gastuak (8)	Kobrantzak zerga aurretik (9) = (2)-(6)-(7)-(8)	Kobrantzak zerga ondoren (10) = (9) · (1-T)	Amortizazioaren Zergen aurrekia (11)	Hondar- -balioa (12)	<b>KFG</b> (13) = (10) + (11) + (12)
45	38,0	106,8	74,7	3,9		<b>78,6</b>
45	52,1	163,3	114,3	3,9		<b>118,2</b>
45	60,9	198,6	139	3,9		<b>142,9</b>
45	62,9	206,5	144,5	3,9		<b>148,4</b>
45	64,4	212,6	148,8	3,9		<b>152,7</b>
45	64,6	213,2	149,2	3,9		<b>153,1</b>
45	62,0	203,1	142,2	3,9		<b>146,1</b>
45	56,0	179,0	125,3	3,9	271,5	<b>400,7</b>

#### **4.4. INBERTSIO BATEN BIZITZA EKONOMIKOAREN IRAUPENA**

Inbertsio baten bizitzak berak esplotazioan egongo den denboraldia adierazten du. Denboraldi horretan, proiektuak sortutako kutxa-fluxu garbiak zehaztu behar dira.

Lehendabizi, inbertsio-proiektu baten bizitza teknikoa eta bizitza ekonomikoa bereizten ditugu:

– **Bizitza teknikoa:** erabileragatiko depreziazio- edo balio galera-faktorea kontuan edukita kalkulatzen da. Hau da, bizitza hori finkatzeko, aktiboaren datu teknikoak erabiltzen dira. Ekipoaren bizitza luzeena adierazten du.

– **Bizitza ekonomikoa:** ingurune aldakor batean depreziazio kualitatiboa ere ematen da. Hau da, aurrerakuntza teknikoen ondorioz, zaharkitzapena edo depreziazio kualitatiboa ematen da. Hori kontuan hartuz gero, bizitza teknikoaren kontzeptuak balioa galtzen du eta bizitza ekonomikoaren kontzeptua azaltzen zaigu. Beraz, bizitza ekonomikoa aktiboaren zaharkitzapena edo depreziazio kualitatiboa kontuan edukita kalkulatzen da. Logikoa denez, bizitza ekonomikoa bizitza teknikoa baino laburragoa da.

Beraz, inbertsio baten bizitzaren iraupena determinatzean, bizitza ekonomikoa bizitza teknikoa baino adierazgarriagoa izango da.

#### **4.5. INFLAZIOAREN ERAGINA INBERTSIO-PROIEKTUEN ERRENTA-GARRITASUNEAN**

Oro har, ekonomia batean eskariak eskaintzaren ahalmena gainditzen duenean, erlazio ekonomikoen sisteman desorekak sortzen dira, eta horren ondorioa inflazioaren agerpena izango da. Hau da, desoreka horrek prezioen mailaren hazkundera dakar.

Inflazioa dagoenean, denborak aurrera egin ahala, diruaren balio erreala (diruak kontsumo-ondasunak erosteko duen ahalmena) txikiagotuz doa. Beraz, urrutiago dauden epeetan diru-kopuru berberarekin gero eta ondasun kantitate txikiagoak eros daitezke. Inbertsio-proiektu batean kutxa-fluxu garbiak moneta korrontean adierazita badaude, erabaki-irizpidea erabili aurretik, beharrezkoa izango da epe desberdinetako kobrantzen eta ordainketen balioa homogeneizatzea.

Gure asmoa ez da inflazioaren agerpena azaltzen duten arrazoiak aztertzea, inbertsioak aztertzeko dauden metodo klasikoetan duen eragina azaltzea baizik.

#### 4.5.1. Inflazioa eta inbertsioa

Inflazioa, orokorrean, ondasunen prezioaren hazkunde iraunkorra da. Inflazioa dagoenean, diruaren edo moneta-unitateen eroste-ahalmena txikiago egiten da, edo, beste era batean esanda, diruaren balio erreala murriztuz doa. Beraz, etorkizunean gaur egungo diru-kopuru berberarekin ondasun gutxiago erosi ahal izango ditugu.

Adibidez: inflazioa %3koa bada eta KFGak honako hauek badira:

$$\text{KFG}_0 = 100 \quad / \quad \text{KFG}_1 = 100 \quad / \quad \text{KFG}_2 = 100$$

Hiru epeetan diru-kopuruak berdinak dira, baina eros-ahalmena gero eta txikiagoa da:

100	97,1	91,43
0	1	2

Laburbilduz, inflazioa dagoenean, garrantzitsua da epe desberdinetako KFGak noizko moneta-unitateetan adierazita dauden jakitea. KFGak epe bakoitzeko moneta-unitateetan adierazita badaude, KFGak moneta-korrontean adierazita daudela esaten da, eta hauekin eragiketak egin ahal izateko, lehenengo epe desberdinetako KFGen balioak unitate homogeenetan adierazi behar dira. Azken finean, KFGak moneta konstanteetan bihurtzea dakar, hau da, erosteko ahalmen berdina duten moneta-unitateetan.

- KFGak moneta korrontean: epe desberdinetako moneta-unitateak erosteko ahalmen desberdina dute.
- KFGak moneta konstantean: epe desberdinetako moneta-unitateak erosteko ahalmen berbera dute. Kasu honetan, oinarri-epe bat finkatu behar da, hau da, moneta konstanteak izango dira, baina epe batekiko (orokorrean, inbertsioa martxan jartzen den unearekiko).

Inflaziorik ez dagoenean, metodo klasikoaren adierazpenak honako hauek dira:

$$\text{EBG} = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+k)^t}$$

$$\text{BET; } O = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+r)^t}$$

Aldagaiak honako hauek izanik:

- Hasierako ordainketa ( $A$ ).
- Kutxa-fluxu garbiak ( $Q_t$ ).
- Eguneratze-tasa erreala ( $k$ ).
- BET erreala ( $r$ ).
- Proiektuaren iraupena ( $n$ ).

Adierazpen hauetan, eguneratze-tasa inbertitzaileak kontsumoa atzeratzea-gatik eskatzen duen saria da, eta ez du inflazioagatik zuzenketarik jasotzen. Baina inflazioa dagoenean eta KFGak moneta-korrontean adierazita daudenean, epe desberdinetako KFGek erosteko ahalmen desberdina dute.

Epe desberdinetako inflazioa ( $g$ ) iraunkorra edo konstantea eta metakorra dela suposatuz gero, orduan  $t$  uneko moneta-unitate baten balioa  $1/(1+g)^t$  izango da 0 uneko moneta-unitateetan neurtua.

Beraz,  $Q'_t$  moneta-korrontean adierazitako KFGak, hau da, KFG monetarioak hasierako uneko moneta-unitateetan neurtuz gero, hau da, moneta-unitate konstanteetan neurtuz gero, ondoko balioa genuke:  $Q_t = Q'_t / (1+g)^t$ . Horrela, deflaktatutako KFG baten balioa, hau da, moneta konstanteetan neurtutako KFG baten balioa, inflazio gabeko KFGa dela esan dezakegu.

Laburbilduz, inflazioa dagoenean, EBGaren eta BETaren adierazpenak honako hauek dira:

$$\text{EBG} = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q'_t / (1+g)^t}{(1+k)^t} \equiv -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q'_t}{(1+k)^t \cdot (1+g)^t}$$

$$\text{BET; } O = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q'_t / (1+g)^t}{(1+r)^t} \equiv -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q'_t}{(1+r)^t \cdot (1+g)^t}$$

Adierazpen hauetan:

- $k$ : gaurko ondasunek etorkizuneko kontsumoarekiko duten lehentasuna adierazten dute, hau da, inbertitzaileak merkatuan haien kontsumoak atzeratzeagatik eskatzen duen saritzat har daiteke.
- $g$ : diruak denboran zehar batez beste galtzen duen balioa adierazten du, hau da, inflazioa.

Inflazioak inbertsio-proiektuen errentagarritasunean duen eragina ulertzeko, ondoko hiru egoerak desberdinduko ditugu:

- a. Inbertsio baten kutxa-fluxu garbien balioa ekonomiaren inflazioarekiko independentea denean.
- b. Inflazioak proiektu baten kutxa-fluxu garbien balioan eragina duenean.
- d. Inflazioak inbertsio batean kobrantzen eta ordainketen artean eragin desberdina duenean.

a) Inbertsio baten kutxa-fluxu garbien balioa ekonomiaren inflazioarekiko independentea denean.

Zenbait inbertsiotan KFGen zenbateko monetarioa hasieratik finkatuta dago, esaterako, aurrekontu batean oinarritutakoak, errenta finkoko finantza aktiboetan eta abar. Horrelako inbertsioetan, nahiz eta inflazioa egon, KFGak ezin dira aldatu.

Egoera horretan, ondoren ikus daitekeen bezala, inflazioa dagoenean, EBG eta BET horien balioak inflazioa ez dagoenean baino txikiagoak dira.

INFLAZIORIK EZ:

$$EBG = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+k)^t}$$

$$BET; O = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+r)^t}$$

INFLAZIOAREKIN:

$$EBG = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+k)^t \cdot (1+g)^t}$$

$$BET; O = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+r)^t \cdot (1+g)^t}$$



b) Inflazioak proiektu baten KFGen balioan eragina duenean.

Normalean, inflazioa dagoenean, aurreko atalean aipatutako egoera ez da ematen, hau da, KFG monetarioak konstante mantentzea (bonoak eta abar izan ezik). Gehienetan, herri-erakundeak KFGen balio monetarioa gehitzen saiatuko dira, inflazioa baino neurri handiagoan edo txikiagoan, unitate monetario konstantetan neurtuz gero, gutxienez KFGak berdinak izan daitezke. Eta horretarako, aurrekontuetan oinarritutako kontratuetan honelako klausulak azal daitezke:

- Prezioa inflazioaren arabera egon daiteke.
- Edo, ondasunen inflazioagatiko kostuen gehikuntza konpentsatzearen, ondasunen prezioa alda daiteke.

Hazkunde hauek eta inflazio-tasek ez dute berdinak izan beharrik, adibidez, sektore bateko prezioaren bilakaera eta ekonomia baten inflazioa desberdinak izan daitezkeelako.

$$I_t' = I_t \cdot (1 + f)^t$$

Inflazioa dagoenean, suposa dezagun enpresek KFGen balio monetarioa urteko  $f$  hazkunde-tasa metagarrian gehitu dezaketela, hau da,  $t$  epe guztietarako. Kasu honetan, EBG eta BET metodoen adierazpena honako hau izango litzateke:

$$\text{EBG} = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t \cdot (1 + f)^t}{(1 + k)^t \cdot (1 + g)^t}$$

$$\text{BET; } O = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t \cdot (1 + f)^t}{(1 + r)^t \cdot (1 + g)^t}$$

Ondoko egoerak aurki ditzakegu:

- $f = g$ ; EBGaren eta BETaren balioak ez dira aldatzen inflazioagatik.
- $f > g$ ; inflazioak proiektuaren errentagarritasuna gehitzen du.
- $f < g$ ; inflazioak errentagarritasunaren murrizketa eragiten du.

c) Inflazioak inbertsio baten kobrantzen eta ordainketen artean eragin desberdina duenean.

Inflazioa dagoenean, inbertsio-proiektuen KFGen hazkundera eta ekonomiaren inflazio-tasa ez dute berdinak izan beharrik; gainera, KFG baten barruan kostuen hazkundera eta prezioen aldaketa ere desberdinak izan daitezke. Hori gertatzen denean, EBG eta BETaren kalkuluan honako adierazpen hauek edukiko ditugu:

$$\text{EBG} = -A + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Kob}_t \cdot (1+d)^t - \text{Ord}_t \cdot (1+e)^t}{(1+k)^t \cdot (1+g)^t}$$

$$\text{BET}; O = -A + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Kob}_t \cdot (1+d)^t - \text{Ord}_t \cdot (1+e)^t}{(1+r)^t \cdot (1+g)^t}$$

Adierazpen hauetan:

Kob:  $t$  epeko kobrantzak.

Ord:  $t$  epeko ordainketak.

$g$ : Ekonomiaren urteko inflazio-tasa metakorra.

$d$ : Inbertsioaren kobrantzen urteko hazkunde-tasa metakorra.

$e$ : Inbertsioaren ordainketen urteko hazkunde-tasa metakorra.

Uler daitekeenez,  $d$  eta  $e$  tasak berdinak direnean, aurreko atalean azaldu ditugun adierazpenak erabil daitezke.

#### 4.5.2. Errendimendu monetarioa eta erreala

Aurreko ataletan berezi ditugun egoera desberdinetan ikusi dugun bezala, inflazioa dagoenean, EBG eta BET kalkulatzeko lehenengo KFG monetarioak edo moneta-unitate korranteetan adierazitakoak deflaktatu egiten dira, eta ondoren,  $k$  eguneratze-tasa erreala erabiltzen da edo  $r$  tasa erreala kalkulaten da.

Emitza berdina lortzeko beste aukera bat, zuzenean  $k'$  eguneratze-tasa monetarioa erabiltzea edo  $r'$  delakoa, BET monetarioa, kalkulatzeko litzateke. Hau da:

$$(1+k') = (1+k) \cdot (1+g) \quad \text{eta, beraz, } k' = k + g + k \cdot g \quad \text{eta} \quad k = (k' - g) / (1+g)$$

$$(1+r') = (1+r) \cdot (1+g) \quad \text{eta, beraz, } r' = r + g + r \cdot g \quad \text{eta} \quad r = (r' - g) / (1+g)$$

Ikus dezakegunez, tasa monetarioek tasa erreala eta inflazioa barneratzen dituzte.

$k$  eta  $g$  txikiak direnean, hau da, %10 baino txikiagoak adibidez,  $k \cdot g$  biderketaren emaitza alde batera utz daiteke, *Fisherren adierazpenak* lortuz:

$$k' \approx k + g$$

$$k \approx k' - g$$

BETaren metodoan ere baldintza berdina betetzen denean, Fisherren adierazpenak honako hauek dira:

$$r' \approx r + g$$

$$r \approx r' - g$$

Izatez, BET monetarioa ez da inbertsio-proiektuaren errendimendu erreala. Erreala izan dadin, aurreikusitako inflazioa kendu behar zaio. Inbertitzaile batek  $r'$  delakoa errentagarritasun errealtzat hartzen badu, *irudipen monetarioa* duela esaten da, hau da, inflazioagatiko diruaren balioaren galera ez duela kontuan hartzen.



## 5. Osatu gabeko inbertsio-aukeren balorazioa

### 5.1. SARRERA

Normalean, onargarriak diren bi inbertsio-proiektu ditugunean eta bat aukeratzen dugunean, bestea atzera botatzen badugu, inbertsioak bateraezinak direla esango dugu.

Bateraezintasun horren arrazoiak honako hauek izan daitezke:

a) Arrazoi teknikoak:

- Inbertsioa ahalmen zehatz bat lortzeko egin behar denean eta inbertsio-proiektu bakarrarekin lortzen denean.
- Bi inbertsioen teknologia desberdina denean eta herri-erakunderako inbertsio-proiektuak bateratzea ezinezkoa denean. Adibidez, argindarra ekoizteko zentral nuklearra edo hidroelektrikoa eraikitzea.

b) Merkataritza-arrazoiak:

- Merkatuak herri erakundeek edo enpresek eskaintzen dituzten produktuak kontsumitzeko mugak ezartzen ditu. Adibidez, enpresa berdinak elkar lehiatzen duten produktuak kaleratzea akats bat izan daiteke, merkatua asetzen edo saturatzen delako edo salmenta minimora iristen ez delako.

d) Arrazoi finantzarioak: baliabide finantzarioak mugatuta daude.

- Herri-erakunde txikietan eta ertainetan, normalean, baliabide finantzarioak lortzea ez da hain erraza izaten.
- Gainera, nahiz eta baliabideak lortzeko arazorik ez eduki, normalean, zuzendaritzak aurrekontu finkoak edo mugatuak ezartzen ditu.

Bateraezintasun-arrazoiak direla eta, inbertitzaileak erabakia hartu ahal izateko inbertsio-aukera erabatekoak edo osoak konparatu behar ditu. Horretarako, inbertsio-aukerak baloratu aurretik, inbertsio-aukerak ez-osoak badira (hau da, hasierako ordainketak edo/eta iraupenak desberdinak badira), horiek berdintzeko beharra dago eta honela inbertsioak homogeneizatzea lortuko genuke. Hau da, beharrezkoa da inbertsio ez-osoak inbertsio oso bihurtzea, homogeneoak.

## 5.2. HASIERAKO ORDAINKETEN HOMOGENEIZAZIOA

Bateraezinak diren inbertsioen hasierako ordainketaren homogeneizazioa ulertzeko, ondoko adibidea erabiliko dugu:

Adibidea: herri-erakunde batek ondoko inbertsio-proiektuak aztertzeko beharra du:

	M INBERTSIOA	N INBERTSIOA
$A$	-100	-70
$Q_1$	30	20
$Q_2$	120	90

Kapitalaren kostua  $k = \%5$ .

$$EBG_M = -100 + \frac{30}{(1,05)} + \frac{120}{(1,05)^2} = 37,4$$

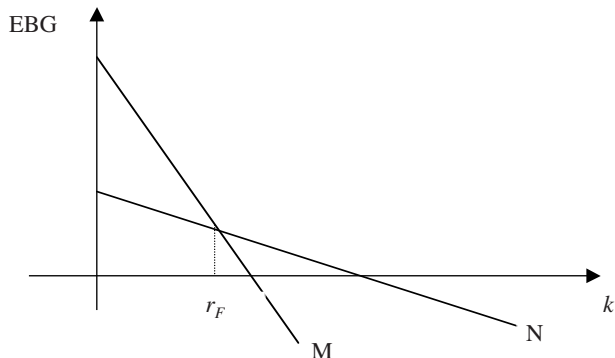
$$EBG_N = -70 + \frac{20}{(1,05)} + \frac{90}{(1,05)^2} = 30,7$$

$$BET_M \rightarrow 0 = -100 + \frac{30}{(1+r_M)} + \frac{120}{(1+r_M)^2} \rightarrow r_M = \%26$$

$$BET_N \rightarrow 0 = -70 + \frac{20}{(1+r_N)} + \frac{90}{(1+r_N)^2} \rightarrow r_N = \%28,6$$

Irizpide klasikoekin bi inbertsio-proiektuak onargarriak dira, baina EBG bidezko irizpidearen arabera M inbertsioa egokiena da, eta BETaren arabera N inbertsioa lehenago aukeratuko luke. Beraz, bi metodoek sailkapen desberdina eskaintzen digute eta grafikoki bi inbertsioen artean Fisherren elkargunea daukagula ikus daiteke.

Fisherren elkargunea:



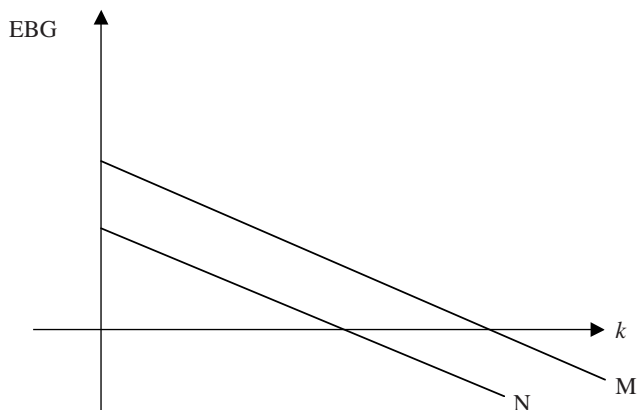
Herri-erakundeak 100 m.u.-ko inbertsio-aurrekontua badu, bi inbertsioak bateraezinak dira. Dena dela, biak ezin dira konparatu. Honela, M inbertsioa aukeratuz gero, aurrekontu gutzitia erabiltzen da; baina N inbertsioa aukeratzekoan, oraindik beste inbertsio batean erabil daitezkeen 30 m.u. geratzen dira. Beraz, M inbertsioa aukeratzean, N inbertsioa eta 30 m.u. hasierako ordainketa duen inbertsio gehigarria alde batera uzten dira.

Demagun 30 m.u. horiek urtero %6ko interes-tasa eskaintzen duten kupoi gabeko bi urteko bonuetan inberti daitezkeela. Bi urte barru 33,6 m.u. jasoko dira.

$$EBG_X = EBG_N + EBG_B = 30,7 - 30 + \frac{33,7}{(1,05)^2} = 31,3$$

$$BET_X \rightarrow 0 = -100 + \frac{20}{(1+r_X)} + \frac{90 + 33,7}{(1+r_X)^2} \rightarrow r_X = \%22$$

Hasierako ordainketak berdindu ondoren, bi irizpide klasikoekin M inbertsioa hobea da; hau da, Fisherren elkargune hori desagertu egin da.



Hasierako despoltsapenean homogeneizazioa horrela egiten da: Inbertsio-proiektu desberdinen hasierako despoltsapenak desberdinak badira, inbertsio gehigarriak ere baloratu edo zenbatetsi behar dira. Adibidez, M eta N inbertsioak baditugu, non  $A_N < A_M$  diren, konparatu beharreko inbertsio-proiektuak honako hauek dira:

- M inbertsio-proiektua.
- X inbertsio-proiektua = N + inbertsio gehigarria.

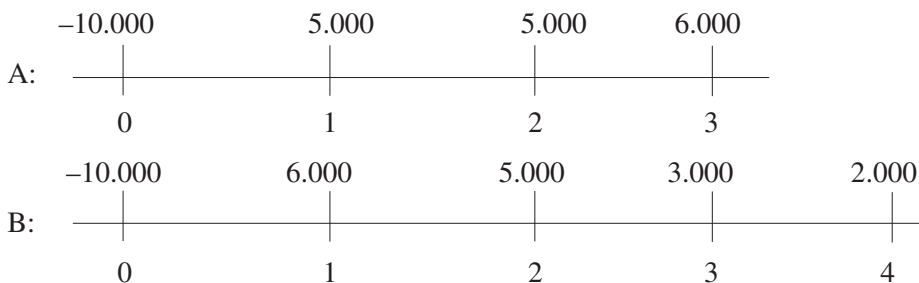
$$EBG_M = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_{tM}}{(1+k)^t}$$

$$EBG_X = -A_N + \sum_{t=1}^n \frac{Q_{tN}}{(1+k)^t} - (A_M - A_N) + \sum_{t=1}^n \frac{KFGberriak}{(1+k)^t}$$

Horrela, Fisherren elkargunearen eragilea hori bada, desagerrarazi egingo dugu.

### 5.3. IRAUPENEN HOMOGENEIZAZIOA

Adibidea: Bi inbertsio-proiektu bateraezin ditugu:



Bi inbertsio bateraezin horien hasierako ordainketak berdinak dira baina iraupenak ez; beraz, bietako bat aukeratu aurretik, iraupenak berdindu behar ditugu. Horren arrazoiak ondokoak dira:

- Arrazoi estrategikoa: bi inbertsioak ekoizpen-lana edo funtzioa betetzen dutela suposatuz, lehenengo inbertsioak funtzioa hiru urtetan beteko du, eta bigarrenak lau urtetan; beraz, konparazioa zuzenean eginda, lehenengo inbertsioarekin lana edo funtzioa urte batean zehar bete gabe geratuko zen, eta planteamendu horrek ez dauka zentzurik.



- Finantza-arrazoia: lehenengo inbertsioan jarritako dirua eta sortu dituen baliabide gehigarriak hiru urte barru inbertitzailearen eskuetan egongo dira, eta horrela, aberastasun gehiago lortzeko aukera du. Bigarren inbertsioan, berriz, hori gertatzeko lau urte behar dira. Beraz, bi inbertsioak ezin dira zuzenean konparatu.

Bi arrazoi hauetan oinarrituz, bateraezinak diren inbertsioen errentagarritasuna konparatzeko, beharrezkoa da iraupenak berdintzea.

Iraupen desberdina duten inbertsio bateraezinen iraupen berdintzat bizitza laburrena duen inbertsioaren iraupena hartzen da. Beraz, gure adibidean iraupen berdina hiru urtekoa (hau da, laburrena) den inbertsioaren bizitza izango da. Metodo horren arazo bakarra une horretan inbertsio luzeenak duen salmenta-balioa edo hondar-balioa kalkulatzeko da, hau da, proiektuak une horretan duen merkatu-balioa.

$$Q_{3B}^* = Q_3^B + SB - (SB - BNK) \cdot T$$

$$EBG(A) = -A_A + \sum_{t=1}^3 \frac{Q_{At}}{(1+k)^t}$$

$$EBG(B) = -A_B + \sum_{t=1}^3 \frac{Q_{Bt}}{(1+k)^t}$$

Adibidearekin jarraituz:

$$k = \%10$$

$$SB_3 = 1.900$$

$$BNK_3 = 100 \text{ B inbertsioan}$$

Zergak sortutako ekitaldian ordaintzen dira ( $T = \%35$ ).

Ez dago inflaziorik.

Beraz;

$$Q_{3B}^* = Q_3^B + HB - (HB - BK) \cdot T = 3.000 + 1900 - (1.900 - 100) \cdot 0,35 = 4.270$$

$$EBG(A) = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+k)^t} = -10.000 + \frac{5.000}{1,1} + \frac{5.000}{(1,1)^2} + \frac{6.000}{(1,1)^3} = 3.185,574$$

$$EBG(B) = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+k)^t} = -10.000 + \frac{6.000}{1,1} + \frac{5.000}{(1,1)^2} + \frac{4.270}{(1,1)^3} = 2.795$$

Bestalde,  $r_A = \%26,78$  eta  $r_B = \%26,33$  dira.

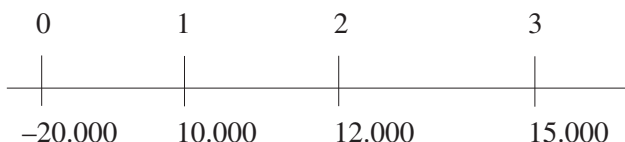
Iraupenak berdindu ondoren, bi inbertsioak onargarriak dira; baina A inbertsioaren errendimendu absolutua (EBG) eta erlatiboa (BET) handiagoak direnez, erabakia lehe-nengo inbertsioa aukeratzea izango da.

#### 5.4. HASIERAKO ORDAINKETEN ETA IRAUPENEN HOMOGENEIZAZIO BATERATUA

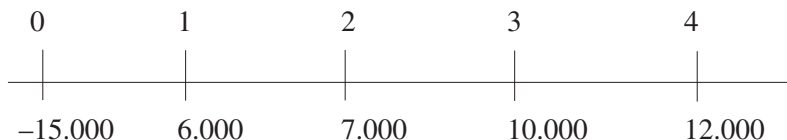
Bi inbertsio-proiektu bateraezin baditugu, hasierako ordainketa eta iraupen desberdinekin, balorazioarekin hasi aurretik homogeneousatu egin beharko ditugu. Hau da, ezaugarri berdinetan adierazi, konparatu ahal izateko. Konparagarri bihurtu ondoren, EBG eta BETaren irizpideak erabiliko ditugu.

Adibidea: bateraezinek diren A eta B inbertsioen KFGen bilakaera ondoko grafikoetan adierazten da:

##### A proiektua:



##### B proiektua:



Inbertsio-proiektuei beren bizitzan zehar eskatzen zaien gutxieneko urteko errentagarritasuna  $\%5$ ekoa bada, inbertsio-proiektu bietatik zein da errentagarriena?

Oharrak:

- Hasierako unean, herri-erakunde honetan hirugarren urtearen amaiera arte nahi duen bezain beste diru inberti dezake eta horren urteko errentagarritasuna  $\%6$  izango da.
- B inbertsio-proiektuan hirugarren urteko kutxa-fluxu garbi gehigarria (hau da, akti-boaren salmenta-balioari plusbalioaren zergaren ordainketa kenduz

eta errotazio fondoaren berreskurapenaren eragina gehituz) 11.000 unitate monetariokoa izango dela kalkulatu da.

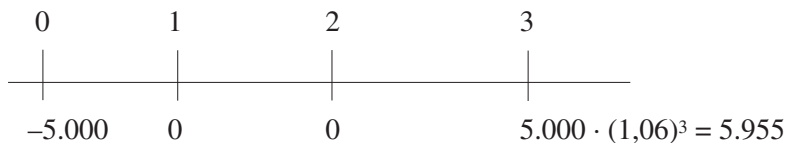
Inbertsioak konparatzeko, beharrezkoa da hasierako ordainketen eta iraupe-  
nen homogeneizazioa.

\* EBG eta BETaren kalkulua:

$$EBG_A = -20.000 + \frac{10.000}{1,05} + \frac{12.000}{(1,05)^2} + \frac{15.000}{(1,05)^3} = 13.365,7; \quad BET_A = \%35,3$$

B inbertsioaren hasierako ordainketa txikiagoa denez, inbertsio osagarria (D inbertsioa) gehitu behar diogu. Horren hasierako ordainketa  $20.000 - 15.000 = 5.000$  izango da, eta hirugarren urtera arte %6ra inbertitzen da.

### D inbertsioa:



B eta D inbertsioen hasierako ordainketa eta kutxa-fluxu garbien arteko batu-  
keta egin ondoren, X inbertsioaren errentagarritasuna kalkulatu dugu.

$$\begin{aligned} EBG_X &= EBG_B + EBG_D = \\ &= -15.000 - 5.000 + \frac{6.000}{1,05} + \frac{7.000}{(1,05)^2} + \frac{10.000 + 11.000 + 5.955}{(1,05)^3} = 15.348,2 \end{aligned}$$

$$BET_X = \% 32,8$$

Emaitzen arabera, bi inbertsioak onargarriak dira:

$$EBG_X = 15.342 > EBG_A = 13.365,7 \rightarrow B \text{ inbertsioa hobea da.}$$

$$BET_X = \%32,8 < BET_A = \%35,3 \rightarrow A \text{ inbertsioa hobea da.}$$

Kasu honetan, erabakia ezberdina da, Fisher-en elkargunea existitzen delako. Horren arrazoia, KFGen bilakaera ezberdina da. Arazo hori gainditzeko aukera bat Solomon-en irizpidea izan daiteke, hau da, iraupe luzeena erreferentzia gisa hartu eta bitarteko KFGak bertaraino osorik berrinbertitzea.



## 6. Arriskua inbertsioen hautaketan: arriskuaren definizioa, sailkapena eta neurria

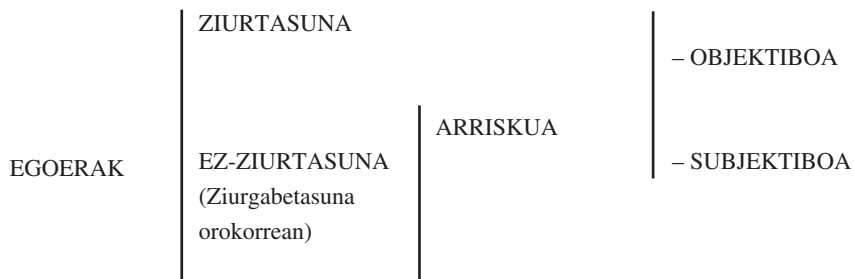
### 6.1. SARRERA. ZIURTASUNA, ARRISKUA ETA ZIURGABETASUNA

Orain arte, inbertsio-proiektu bat osatzen duten aldagaiak ( $A$ ,  $Q$ ,  $n$ ,  $k$ ,  $k'$ ,  $g_j$ ) ziurrak direla suposatu dugu, hau da, aldez aurretik ziurtasun osoarekin ezagunak direla.

Baina suposizio hori errealitatean gutxitan betetzen dela ikus dezakegu; oso epe laburreko inbertsioetan edo beste zenbait kasutan —adibidez errenta finkodun finantza aktiboetan egindako inbertsioetan— kutxa-fluxu garbiak, unitate monetario korronteetan adierazita, aldez aurretik ezagunak dira. Baina kasu honetan ere, urteko inflazioa ez da erabat ezaguna. Beraz, ingurumena oso aldakorra denean, aurreikuspenak eta errealitatea gutxitan datoz bat, batez ere aukeratutako denbora-epeak zabalak direnean.

Horrela, aldagaiek benetan lortutako balioak (balio efektiboak) eta aurreikusitakoak desberdinak izan daitezkeenean, *arrisku* edo *ziurgabetasun* egoeran gaudela esango dugu.

Kontzeptuak argi gera daitezzen, ziurtasun/ziurgabetasun dikotomiarekin erlazionatuta, herri-erakundearen ager daitezkeen, egoerak bereiziko ditugu:



Egoera horiek bereizteko *erabaki-matrizean* oinarrituko gara:

Non,

$A_i$  : inbertsio-aukerak ( $i = 1, 2, \dots n$ ).

$E_j$  : naturaren egoerak edo posibleak diren agertokiak ( $j = 1, 2, \dots n$ ).

$R_{ij}$  :  $j$  naturaren egoera emanez gero,  $i$  aukerari dagokion emaitza.

### 6.1. taula. Erabaki-matrizea

		Naturaren egoerak		
		$E_1$	$E_2$	$E_m$
Aukerak	$A_1$	$R_{11}$	$R_{12}$	$R_{1n}$
	$A_2$	$R_{21}$	$R_{22}$	$R_{2n}$
	...	...	...	...
	$A_n$	$R_{n1}$	$R_{n2}$	$R_{nm}$

Adibidez, demagun produktu berri bat merkaturatzeko bateraezinak diren ondoko hiru proiektu ditugula:

- Lehenengoa ( $A_1$  aukera), inbertsio urria, hau da, instalazio sinpleak, ekoizpen ahalmen txikia, kostu finkoak baxuak, baina kostu aldakor unitario handiak; beraz, marjina unitario gordina txikia izango da.
- Bigarrena ( $A_2$  aukera), neurrizko inbertsioa, hau da, instalazio erdi konplexuak, ekoizpen ahalmen ertaina, kostu finko handiagoak, kostu aldakor unitario baxuagoak; beraz, marjina unitario gordina ertaina izango da.
- Hirugarrena ( $A_3$  aukera), inbertsio garrantzitsua, hau da, ekoizpen ahalmen handia duten instalazio konplexuak (horrelako inbertsioa eskaria handia denean egin daiteke), kostu finko handiak, kostu aldakor unitario baxuak; beraz, marjina unitario gordina handia izango da.

Herri-erakundearen ikerketen arabera, hiru agertoki gerta daitezke:

- $E_1$ , ekonomiaren geldialdia adierazten du, hau da, eskariaren hazkunde baxua.
- $E_2$ , eskariaren hazkunde jarraitua baina moderatua adierazten du.
- $E_3$ , ekonomiaren hazkunde handia adierazten du.

Herri-erakundeak, agertoki bakoitzean honako taula honetan agertzen diren EBGak kalkulatu ditu proiektu bakoitzerako:

### 6.2. taula. Hiru inbertsioen emaitzak (EBGak) hiru eszenatokietan

	$E_1$	$E_2$	$E_3$
$A_1$	$R_{11} = 10$	$R_{12} = 15$	$R_{13} = 15$
$A_2$	$R_{21} = -10$	$R_{22} = 22$	$R_{23} = 30$
$A_3$	$R_{31} = -30$	$R_{32} = 20$	$R_{33} = 50$

**Ziurtasun-baldintzetan**, etorkizunean gertatuko den naturaren egoera ezagutzen dugu. Naturaren egoera bakarra da, beraz, matrizea zutabe bakarrekoa da. Zutabe honetako emaitza onena lortzen duen aukera hautatuko dugu. Horrela, adibidean, herri-erakundeak  $E_1$  (geldialdia) eman behar duela baldin badaki,  $A_1$  proiektua aukeratuko du.

**Arrisku-egoeran**, naturaren egoera desberdinen probabilitate banaketa, jarraitua edo diskretua, ezagutzen dugu (egoera bakoitzak bere probabilitatea du). Beraz, inbertsio-proiektuarekin erlazionatuta dauden aldagaien artean gutxienez bat aleatorioa da eta probabilitate-banaketa bat edukiko du. Adibidez, herri-erakundeak eszenatoki bakoitzerako ondoko probabilitateak kalkulatu ditu:  $P(E_1) = 0,2$ ;  $P(E_2) = 0,5$ ;  $P(E_3) = 0,3$  (probabilitate-banaketa diskretua). Horrela, inbertsio bakoitzean itxarondako errentagarritasuna kalkula daiteke:

$$A_1: E(\text{EBG}_1) = 10 \cdot 0,2 + 15 \cdot 0,5 + 15 \cdot 0,3 = 14$$

$$A_2: E(\text{EBG}_2) = -10 \cdot 0,2 + 22 \cdot 0,5 + 30 \cdot 0,3 = 18$$

$$A_3: E(\text{EBG}_3) = -30 \cdot 0,2 + 20 \cdot 0,5 + 50 \cdot 0,3 = 19$$

Hala ere, gai honetan zehar ikusiko dugun bezala, ez da beharrezkoa itxarondako EBG handiena eskaintzen duen aukera onartzea. Hau da, beste parametro batzuk aztertzea komenigarria izan daiteke, adibidez, arriskuaren neurriak.

Arriskuari dagokionez, probabilitate-banaketa datu historikoetan edo lehenaldiko esperientzietan oinarritzen denean, *arriskua objektiboa* dela diogu.

Baina, inbertsio-proiektuak, normalean, herri-erakunderako berrikuntza bat izaten dira. Beraz, ezinezkoa da probabilitate-banaketak kalkulatzeko behar den bezain-beste informazio objektibo lortzea. Egoera honetan, probabilitateak erabakitzailaren intuizioan eta esperientzietan oinarritzen dira, hau da, *arrisku subjektiboa* definitzen da.

**Ziurgabetasun hertsian**, naturaren egoera desberdinen probabilitateak ezezagunak dira, hau da, inbertsio-proiektuaren aldagai aleatorioen probabilitate-banaketa ezezaguna da. Baldintza hauetan erabakiak hartzeko hainbat aukera daude; Laplace-ren irizpidea, Wald, Savage, Hurwicz, etab. Irizpide horiek guztiek

inplizituki probabilitate subjektiboak egokitzen dituzte, ziurgabetasun-egoera arrisku subjektibo bihurtuz.

Dena dela, inbertsioak ziurgabetasun-egoeran aztertzeke, beste prozedura batzuk ere badaude.

**Zalantzagarritasun-egoeran** eman daitezkeen naturaren egoerak ezezagunak dira edo ezinezkoa da argitasun osoarekin ezagutzea. Egoera guztiak zalantzagarritasun-maila handiagoa edo txikiagoa dute, eta gainera, horiek formalizatzea zaila da. Adibidez, nahiz eta konplexua izan, egoera honen formalizaziorako aukera bat Azpimultzo Zirriborrotsuen Teoria izan daiteke.

Hala ere, hainbat idazlek proposatzen duen bezala, ez-ziurtasun egoeretan ahal den informazio gehien lortu eta informazio horren arabera probabilitate subjektiboak kalkulatzeko izan daiteke irtenbiderik egokiena, arrisku-egoera baten aurrean egongo ginatekelako.

Laburbilduz, herri-erakunde batek erabakiak hartzeko garaian eduki ditzakeen egoera desberdinak definitu ditugu. Hirugarren, laugarren eta bosgarren gaietan ziurtasun-egoera aztertu ondoren, hurrengo gaietan arrisku-egoeraz arituko gara<sup>3</sup>.

## 6.2. **ARRISKU EKONOMIKO ABSOLUTOA ETA ERLATIBOA** **INBERTSIO-PROIEKTU BATEAN<sup>4</sup>**

Proiektu batean arrisku ekonomikoa aztertzeke hainbat aukera daude:

- Proiektua bera bakarrik kontuan hartu, herri-erakundearen beste proiektuetan eduki dezakeen eragina kontuan hartu gabe. Horrela, proiektuak duen *arrisku absolutua* neurtzen ari gara.
- Inbertsio-proiektuak herri-erakundearen arrisku ekonomikoa osoan duen eragina aztertu. Honela, *herri-erakundearekiko proiektuak duen arrisku erlatiboa* aztertzen dugu.
- Inbertsio-proiektuak lurralde batean jarduera ekonomikoa duen arriskuan duen eragina aztertu. Orduan, *ekonomiarekiko inbertsioaren arrisku erlatiboa* aztertzen ari gara.

---

3. Esan bezala, informazioa bilduz, zalantzagarritasun- eta ziurgabetasun-egoerak arrisku-egoera bihur daitezke. Eta hori egin ezin bada, egoera bakoitzaren azterketarako zenbait prozedura daude: ziurgabetasun hertsia kasuan, sentikortasunaren analisia eta konfiantza-tarteak; eta zalantzagarritasunaren kasuan, zenbaki zirriborrotsuen teoria.

4. Arrisku ekonomikoa —inbertsio-proiektuaren esplotazioagatik sortzen dena— eta arrisku finantzarioa —inbertsio-proiektuaren finantzapenagatik sortzen dena— bereizi ondoren, gai honetan zehar inbertsio-proiektuen arrisku ekonomikoa aztertuko dugu soilik.



Aipatutako arrisku ekonomikoen arabera, erabaki kontraesankorrak lor daitezke inbertsio-proiektu bat onartzeari edo ez onartzeari buruz. Hau da, erabakitzailea arriskuarekiko ezkorra izanik, bakarka oso arriskutsuak diren inbertsioak ez onargarriak izatea gerta daiteke. Baina, herri-erakundearen beste jarduerekin edo inbertsioekin duen erlazioaren arabera, herri-erakundearen arriskua moteltzen lagundu dezakete, eta erabakitzailearentzat inbertsio onargarria bihurtu.

Laburbilduz, ondokoa gerta daiteke:

- Arrisku ekonomiko absolutuaren arabera → ez-onargarria
- Arrisku ekonomiko erlatiboaren arabera → erakargarriagoa edo agian onargarria.

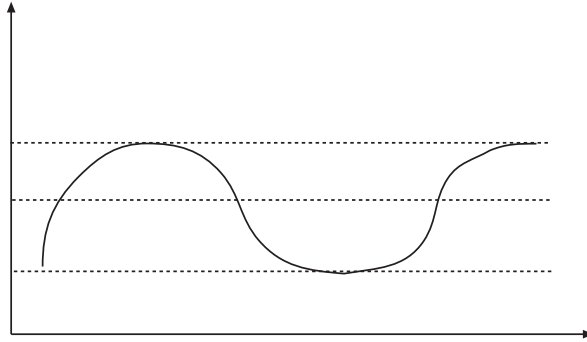
Bestalde, nahiz eta proiektu batzuk bakarka arrisku baxukoak izan, herri-erakundearen arriskua handitzen dutenak izan daitezke. Beraz, arriskuarekiko ezkorra den erabakitzaile batentzat bakarka onargarriak eta herri-erakundearen eraginaren arabera ez-onargarriak izatea gerta daiteke.

Adibidea: Gaur egun bere jarduera guztiekin %10eko itxarondako BETA duen herri-erakundea batek bi inbertsio egiteko aukera du. Inbertsio bakoitzak herri-erakundearen kapitalean %50eko hazkundea izango du, biak errentagarritasun berbera dute ( $E(BET) = \%28,2$ ), baina arrisku desberdina.

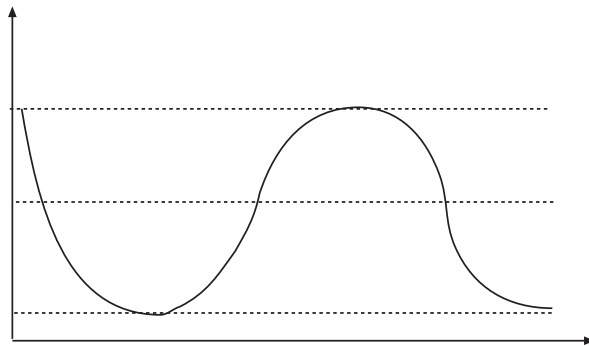
Inbertsio bakoitzak bakarka duen arriskua aztertzen badugu, adibidez itxarondako balioarekiko errendimenduaren desbiderapena edo sakabanatzea erabiliz, non ondoren aztertuko ditugun, arrisku txikiena duen inbertsioa aukeratuko da. Dena dela, herri-erakundeari dagokionez inbertsioek duten arrisku (ekonomiko) erlatiboaren arabera, erabakia kontrakoa izan daiteke. Kasu horretan, herri-erakundearen errentagarritasunaren desbiderapenean inbertsio bakoitzak duen eraginari begiratu beharko zaio.

Honela, 6.1. grafikoan, inbertsio berririk egiten ez bada herri-erakundearen errentagarritasunari dagokionez, etorkizuneko bilakaera irudikatzen da. Ondoren agertzen diren bi grafikoetan, inbertsio bakoitzak herri-erakundearen itxarondako errentagarritasunean ekar dezakeen gehikuntza eta etorkizunean itxarondako bilakaera jarri dugu, era bakartu batean aztertuz gero (arrisku absolutua).

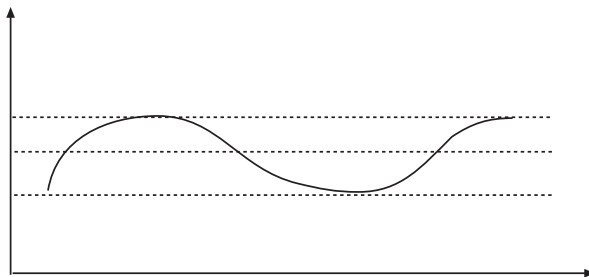
Bi inbertsioetatik bat aurrera eraman ondoren herri-erakundearentzat itxarondako Barne-Errendimenduaren Tasa:  $E(BET) = 0,67 \cdot 0,1 + 0,33 \cdot 0,282 = 0,16 \Rightarrow \%16$ koa da. Beraz, itxarondako errentagarritasunaren ( $E(BET)$ ) hazkundea %6koa da.



**6.1. grafikoa. Inbertsio berri bat egin aurretik, herri-erakundearen errentabilitatea**



**6.2. grafikoa. Lehenengo proiektuak herri-erakunderako dakarren errentabilitatearen hazkundera**

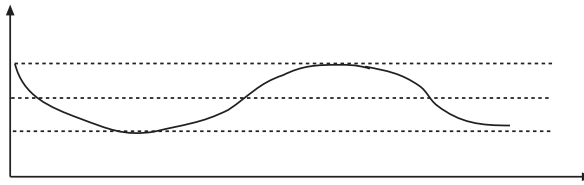


**6.3. grafikoa. Bigarren inbertsioak herri-erakunderako dakarren errentabilitatearen hazkundera**

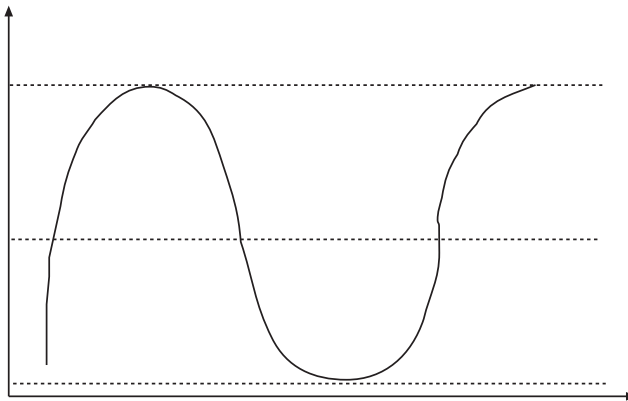
Oharra: Arriskuaren ideiak balio efektiboa itxarondakoarekiko duen aldakortasuna jasotzen du.

Lehenengo proiektuak dakarren errentagarritasunaren hazkundearen bilakaeraren aldakortasuna handiagoa da, hau da, bigarren inbertsioa baino arriskutsuagoa da. Baina aldaketen joerak ere eduki behar dira kontuan, herri-erakundearen arrisku osoan eragina baitute. Lehenengo inbertsioaren errentagarritasunaren desbiderapenak eta herri-erakundearen errentagarritasunaren kontrakoak dira. Horrela, inbertsioak herri-erakundearen errentagarritasuna gehitzen eta horren arrisku osoa gutxitzen laguntzen du. Bigarren inbertsioarekin kontrako gertatzen da; alegia, nahiz eta beste inbertsioak baino arrisku txikiagoa izan, bere errentagarritasunaren desbiderapenak eta herri-erakundearenak batu ondoren, herri-erakundearen arrisku osoa gehitzen da.

Inbertsio-proiektuak aurrera eraman ondoren, herri-erakundearen errentagarritasunaren bilakaera denboran zehar ondoko grafikoetan ikus daiteke:



**6.4. grafikoa. Herri-erakundearen errentabilitate osoaren bilakaera lehenengo inbertsioa egin eta gero**



**6.5. grafikoa. Herri-erakundearen errentabilitate osoaren bilakaera bigarren inbertsioa egin eta gero**

Dibertsifikazioaren bidez, lehenengo inbertsio-proiektuak herri-erakundearen arriskua txikiagotzen du.

Inbertsio-proiektua herri-erakundearen inbertsio-proiektuen karteran barnera-tzen dela kontuan edukita, interesatzen zaiguna ez da inbertsioaren arriskua bakarka neurtzea (arrisku ekonomiko absolutua), herri-erakundearen arriskuan duen eragina (arrisku ekonomiko erlatiboa) ezagutzea baizik.

Hala ere, proiektu batean arrisku absolutua eta arrisku erlatiboa berdinak dira, baldin eta jabeek beren kapital guztia edo ia guztia herri-erakundearen inbertiturik badaukate, eta gainera, ondoko baldintzetako bat betetzen bada:

- a. Herri-erakundeko proiektua bakarra denean. Hau da, proiektua herri-erakundea berri bat sortzea denean.
- b. Herri-erakundearen arrisku osoa, inbertsioa egin eta gero,  $(e + p)$  proiektua-ren arriskuaren  $(p)$  eta inbertsioa egin aurretik herri-erakundearen arriskuaren batura  $(e)$  denean.

$$\text{Arriskua } (e + p) = \text{Arriskua } (e) + \text{Arriskua } (p)$$

Dena dela, azken berdinketa hau betetzeko baldintzak errentagarritasunaren neurriaren (EBG, BET) eta arriskuaren neurriaren (bariantza, desbiazio tipikoa, aldakuntza-koefizientea, eta abar) arabera daude.

Ikusi dugunez arrisku erlatiboa neurtzerakoan, bi aukera daude:

- Inbertsioaren arrisku erlatiboa herri-erakundearekiko.
- Inbertsioaren arrisku erlatiboa merkatuarekiko edo ekonomiarekiko.

Lehenengoa aukeratuko dugu, hau da, herri-erakundearen arrisku osoa jarriko dugu erreferentzia modura, herri-erakundearen jabeek beren kapital guztia herri-erakundearen inbertitu du-tenean. Baina horiek inbertsioa dibertsifikatu badute, inbertsioaren arrisku erlatiboa neurtzerakoan, merkatuko karterarekiko aztertuko dugu, hau da, inbertsio-proiektuaren *arrisku sistematikoa*. Inbertsio berri batean arrisku sistematikoa neurtzerakoan, beta koefizientea —ekonomiaren faktore orokorrek proiektuan izan dezaketen eragina— aztertu behar da, adibidez: ekonomiaren zikloa, kostu finkoen garrantzia eta abar.

Nahiz eta arrisku erlatiboaren neurria arrisku absolutuarena baino garrantzitsuagoa izan, gai honetan arrisku ekonomiko absolutua soilik aztertuko dugu. Horren arrazoia arrisku erlatiboa kalkulatzeko dagoen zailtasuna da. Hau da, beraz kalkulatzeko inbertsio-proiektuaren aldagaien eta herri-erakundearen edo ekonomiaren beste jardueren arteko korrelazioa ezagutu behar da. Dena dela, inbertsioak aztertzean korrelazio hauek gutxienez era intuitibo batean kontuan edukitzea komeni da.

Hurrengo atalean, arrisku ekonomiko absolutuaz arituko gara.

### 6.3. INBERTSIO-PROIEKTU BATEN ARRISKUAREN NEURRIAK

#### 6.3.1. Arazoaren planteamendua: “Arriskuaren profila”

Sarreran esan dugunez, inbertsio-proiektu bat arriskutsua da honekin erlazionatuta dauden aldagaiak aleatorioak direnean. Gai honetan arrisku ekonomikoa soilik aztertu behar dugunez, eguneratze-tasa ez da aleatorioa izango, hau da, eguneratze-tasa arrisku gabeko interes-tasa izango da. Baina  $A$  eta  $Q_i$  aldagaiak aleatorioak izan daitezke  $(\tilde{A}, \tilde{Q}_i)$ ; beraz, EBG eta BET ere aleatorioak izango dira.

Probabilitate-banaketak inbertsio-proiektu baten arrisku ekonomikoa absolutuaren ezaugarriak definitzen ditu eta horri “inbertsioaren arriskuaren profila” deitzen zaio. EBGaren probabilitate-banaketa diskretua bada, beraren arriskuaren profila honako hau izango da:

$$EBG_1 \Rightarrow P(EBG_1) \equiv P_1$$

$$EBG_2 \Rightarrow P(EBG_2) \equiv P_2$$

...

$$EBG_i \Rightarrow P(EBG_i) \equiv P_i$$

....

$$EBG_m \Rightarrow P(EBG_m) \equiv P_m$$

BETA erabiltzen badugu,  $EBG_i$  bakoitzarentzat probabilitate berdina ( $P_i$ ) duen  $BET_i$  edo  $r_i$  kalkula dezakegu. Beraz, EBG eta BETaren probabilitate-banaketa berdina izango da, logikoa denez, itxarondako balioa eta bariantza desberdinekin. Ezaugarri hori probabilitate-banaketa jarraitua denean ere betetzen da.

EBG edo BETren probabilitate-banaketaren itxuraren arabera, inbertsio-proiektuaren arriskua desberdina izango da. Horrela, arriskuak itxarondako errentagarritasunaren inguruan duen kontzentrazio handiagoaren edo txikiagoaren arabera, itxarondako balioaren ezkerrean edo eskuinaldean dauden tarteen itxuraren arabera eta abar aztertu beharko da.

Nahiz eta EBG eta BETaren probabilitate-banaketak inbertsio-proiektuaren arriskuari buruz informazio guztia eskaini, probabilitate-banaketa guztiarekin lan egitea nahiko konplexua da. Horregatik, nahiz eta informazioa galdu, proiektuaren arriskuari buruzko informazioa ematen digun magnitude edo kontzeptu bat aurkitzea eta erabiltzea operatiboagoa da.

Ondoren, inbertsio-proiektuen arriskua neurtzeko erabil daitezkeen magnitude edo kontzeptu batzuk proposatuko ditugu.

### 6.3.2. EBG eta BETaren probabilitate-banaketaren bariantza

Bariantza aldagai aleatorio baten probabilitate-banaketaren bigarren graduko une zentrala da. Adibidez, EBGaren probabilitate-banaketa diskretua bada:

$$\sigma^2(\tilde{EBG}) = \sum_{i=1}^n \left[ EBG_i - E(\tilde{EBG}) \right]^2 \cdot P_i$$

Probabilitate-banaketa jarraia bada:

$$\sigma^2(\tilde{EBG}) = \int_{-\infty}^{+\infty} \left[ EBG_i - E(\tilde{EBG}) \right]^2 \varphi(EBG) d(EBG)$$

$\varphi(EBG)$ : EBGaren probabilitate-banaketaren dentsitate funtzioa izanik.

BETaren bariantza kalkulatzeko adierazpenak antzekoak dira.

Arriskuaren neurri horren ezaugarriak hauexek dira:

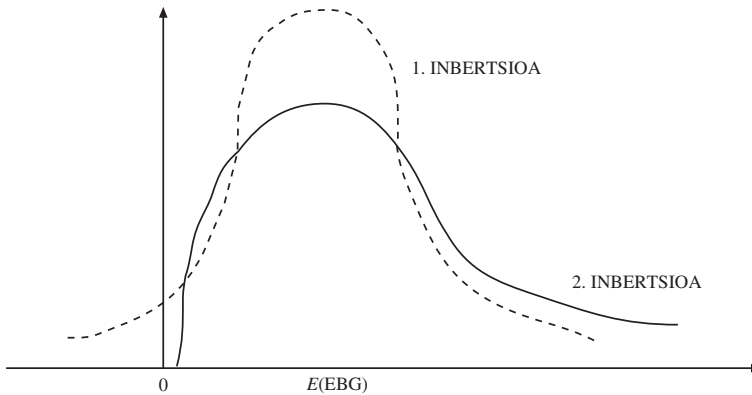
- Bariantzak arriskuaren kontzeptu simetrikoa du, edo arriskuaren neurri simetrikoa da. Neurri honetan desbidazio positiboak (itxarondako balioarekiko gorantz) eta desbidazio negatiboak (itxarondako balioarekiko behertantz) garrantzi berbera ematen zaie. Hau da, neurri honekin arriskuaren kontzeptu zabala erabiltzen dugu (arriskuaren gertakizun positiboak eta negatiboak).
- Sakabanatzea karratura neurtzen du, itxarondako balioarekiko dauden desbidazioak handituz eta unitateak karratura lortuz.

Eragozpenak:

- Informazioa murrizten du: EBG eta BETaren probabilitate-banaketaren ezaugarriak zenbaki batean laburbiltzen dira. Zenbaki hori, esan dugunez, sakabanatzea neurtzen duen bigarren graduko une zentrala da, eta alde batera uzten dira, adibidez, 3. graduko unea (asimetria) eta 4. graduko unea (zapalkuntza edo kurtosia), probabilitate-banaketa definitzen dutenak hauek ere.
- Bariantza arrisku ekonomiko absolutuaren neurri egokia da, baldin eta EBG edo/eta BETaren probabilitate-banaketa simetrikoa bada. Beraz, probabilitate-banaketa asimetrikoa denean arriskuaren neurri hau erabiltzea ez da komenigarria, erabaki okerretara eraman baitezake.

Adibidea: Herri-erakundea batek bi inbertsioen artean bat aukeratu behar du. Inbertsio batean EBGaren probabilitate-banaketa jarraitua simetrikoa da; bestearena, ordea, asimetrikoa. Eta bi inbertsioen  $E(EBG)$  eta  $\sigma^2(EBG)$ , berdinak dira 6.6. grafikoa ikusi daitekeenez.

EBGaren bariantzan oinarrituz, bi inbertsioek arrisku berbera dutenez, erabakitzailearentzat berdina da bata edo bestea aukeratzea. Sakonago aztertuz, bigarren inbertsioaren dentsitate-funtzioa ezkerretik muga positibo batekin mugatuta dagoenez, lortzen den errentagarritasunaren balioa, nahiz eta txikiena izan, beti positiboa izango da. Lehenengo inbertsioan, dentsitate-funtziorik ikus daitezkeenez, ez dago mugarik eta balio negatiboak edo galerak lortzeko aukera ere badago. Beraz, bigarrenaren arriskua txikiagoa dela argi dago.



**6.6. grafikoa. EBGaren probabilitate-banaketa simetria eta asimetria duten inbertsio-proiektuak**

### 6.3.3. Desbidazio tipikoa eta aldakuntza-koefizientea

Desbidazio tipikoa bariantzaren erro karratu positibo modura kalkulatzen da.

$$\sigma(\tilde{E}BG) = \sqrt{\sigma^2(\tilde{E}BG)}$$

Ezaugarriak:

- Bariantzaren eragozpen berdinak ditu: Arrisku ekonomiko absolutuaren neurria da, informazio galera, eta abar.
- Abantaila: EBG edo BETaren esperantza neurtuta dagoen unitate beretan neurtzen du arriskua. Horrela, biak, esperantza eta desbidazioa, zuzenean konpara daitezke.

Aldakuntza-koefizientea  $[\gamma(\tilde{E}BG)]$ : desbidazio tipikoa eta esperantza matematikoaren arteko zatiketa modura kalkulatzen da. Aldagaien benetako balioa esperantzarekiko batez beste zenbat desbidera daitezkeen neurtzen du.

Bariantzak eta desbiazio tipikoak dituzten eragozpen berdinak ditu, baina itxarondako balioarekin konparatzen denez, arriskuaren beste neurriek baino informazio gehiago eskaintzen du.

Adibidea: Herri-erakunde batek arriskutsuak diren bi inbertsio aztertzeko beharra du. Horiei buruz, ondoko informazioa du:

$$E(\text{EBG}_1) = 100, \sigma(\text{EBG}_1) = 50$$

$$E(\text{EBG}_2) = 30, \sigma(\text{EBG}_2) = 25$$

Bi inbertsioetatik bat aukeratzekoan, zalantzak egon daitezke.

Desbiazio tipikoaren arabera, bigarren inbertsioarena txikiagoa denez, arrisku txikiagoa du. Baina lehenengo inbertsioan, EBGaren benetako balioa (balio efektiboa) esperantzarekiko batez beste %50 desbideratzen da  $\left[\gamma(\tilde{\text{EBG}}) = \sigma(\tilde{\text{EBG}}) / E(\tilde{\text{EBG}}) = 50/100 = 0,5\right]$ ; eta bigarren inbertsioan, berriz, esperantzarekiko batez besteko desbidazioa %80koa da, hau da, aldakuntza-koefizientea.

Itxarondako Eguneratutako Balio Garbia  $\left[E(\tilde{\text{EBG}})\right]$  txikia edo oso txikia denean, nahiz eta desbiazio tipikoaren balioa ere txikia izan, aldakuntza-koefizientea ez da egokia arriskuaren neurri gisa.

#### 6.3.4. Galtze-probabilitatea

Galtze-probabilitateak EBG efektiboa zero baino txikiagoa edo berdina izateko probabilitatea neurtzen du. Arriskuaren neurri hau, orohar, denok dugun arriskuaren ideiarekin bat dator, hau da, emaitza negatiboak edo galerak lortzeko probabilitatearekin bat. Neurri hau arriskuaren neurri edo kontzepzio asimetrikoa da.

Probabilitate-banaketa diskretua denean:

$$P(\text{EBG} \leq 0) = \sum_{\text{EBG}_i \leq 0} P(\text{EBG}_i)$$

Probabilitate-banaketa jarraitua denean:

$$P(\text{EBG} \leq 0) = \int_{-\infty}^0 \varphi(\text{EBG}) d(\text{EBG})$$



## 7. Arriskua inbertsio-proiektuen hautaketan: erabaki-irizpideak

### 7.1. EBG-AREN ESPERANTZA MATEMATIKOA EDO ITXARONDAKO EBG-A

Aurreko gaian bezala, inbertsio-proiektu arriskutsu batean ondoko aldagai aleatorioak aurki daitezke:

- Hasierako ordainketa ( $A$ ).
- Kutxa-fluxu garbiak ( $Q_t$ ).
- Eguneratze-tasa ( $k$ ).
- Berrinbertsio-tasa ( $k'$ ).
- Proiektuaren iraupena ( $n$ ).
- Inflazio-tasa ( $g$ ).

Beraz, inbertsio-proiektu baten errentagarritasuna —adibidez EBG irizpidea edo BET irizpidea erabiliz gero— aldagai aleatorioa izango da.

EBGaren esperantza matematikoa edo itxarondako balioa jatorriarekiko lehen mailako une zentratua da. Inbertsio-proiektu batean EBGaren probabilitate-banaketa ezaguna bada, horrela kalkulatzen da:

Probabilitate-banaketa diskretua bada:

$$E(\text{EBG}) = \sum_{i=1}^n \text{EBG}_i \cdot P_i$$

Probabilitate-banaketa jarraitua bada:

$$E(\text{EBG}) = \int_{-\infty}^{\infty} \text{EBG} \cdot \varphi(\text{ebg}) \cdot d(\text{EBG})$$

EBGaren probabilitate-banaketa ezezaguna denean, baina KFGen probabilitate-banaketak ezagunak direnean, EBGaren itxarondako balioa kalkulatzeko, honako adierazpen hau erabiliko dugu:

$$E(\tilde{EBG}) = -E(A) + \sum_{t=1}^n \frac{E(\tilde{Q}_t)}{(1+k)^t}$$

(Demagun berrinbertsiorik ez dagoela, iraupena ezaguna dela eta eguneratze-tasa arrisku gabea dela).

Probabilitate-banaketa diskretua bada:

$$E(A) = \sum_{s=1}^m A^s \cdot P(A^s)$$

$$E(Q_t) = \sum_{s=1}^m Q_t^s \cdot P(Q_t^s)$$

BETaren esperantza, berriz:

$$0 = -A + \sum_{t=1}^n \frac{E(\tilde{Q}_t)}{(1+E(r))^t}$$

Itxarondako EBGaren erabaki-irizpidea ondokoa da:

$E(\text{EBG}) > 0$  ; proiektu onargarria

$E(\text{EBG}) < 0$  ; proiektu ez-onargarria

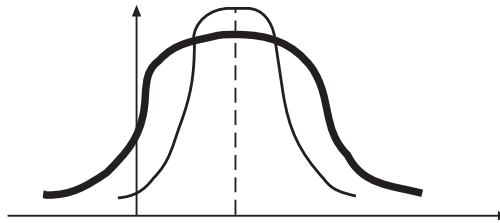
$E(\text{EBG}) = 0$  ; proiektu indiferentea

Gainera, inbertsio-proiektuen sailkapena egiteko balio du, hau da,  $E(\text{EBG})$  handiagoa duten proiektuak hobek dira.

### ***Ezaugarriak eta eragozpenak:***

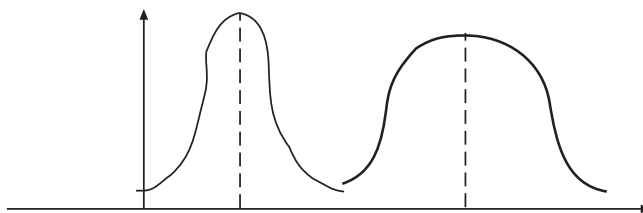
- EBG eta BETaren probabilitate-banaketa gutzia zenbaki batean murrizten da. Hain zuzen, probabilitate-banaketak eskaintzen duen informazio gehiena galtzen da; baina bestalde lortu dugun errentagarritasunaren neurria operatiboagoa izan daiteke eta erabakiak hartzea errazagoa da.
- Metodo honek ez du kontuan hartzen inbertsio-proiektuen arriskua. Irizpide hau soilik inbertsioaren itxarondako errentagarritasunean oinarritzen da, eta ez du errentagarritasunak duen aldakortasuna kontuan hartzen, hau da, arriskua.
- Itxarondako EBGaren irizpideak ez du erabakitzaileek arriskuarekiko duten joera kontuan hartzen.

1. adibidea: Herri-erakunde batek, gaur egun, 300 milioi alternatiboak diren bi inbertsiotan inbertitzeko aukera du. Bi proiektu arriskutsu horien itxarondako EBGak berdinak dira, hau da 124 milioi; eta bietan errendimenduaren probabilitate-banaketa normala da, baina itxura desberdinarekin.



Itxarondako EBGaren irizpideari jarraitzen badiogu, bi proiektuek itxarondako errentagarritasun berberak lortzen dutenez, baliokideak dira. Baina erabakitzailea arriskuarekiko ezkorra bada, B inbertsio-proiektua aukeratuko duela argi dago. B proiektuaren errentagarritasunaren sakabanatzea eta galtze-probabilitatea txikiagoak direlako. Beraz, arriskuaren edozein neurritarako A proiektua arriskutsuagoa da. Bestalde, inbertitzailea arriskuarekiko baikorra bada, A proiektua aukeratuko du, horrek zenbait kasutan errentagarritasun handiagoa lortzen ahalbidetu dezakeelako.

2. adibidea: Orain, A proiektuaren errentagarritasunaren probabilitate-banaketaren dentsitate-funtzio berdinarekin itxarondako EBG handiagoa du, hau da:  $E(EBG_A)=184$ .



Kasu honetan, A proiektua nahiz eta arriskutsuagoa izan, errentagarritasun handiagoa eskaintzen duenez, aldez aurretik erabaki bat hartzea ez da hain erraza. Orduan, erabakitzailea nahiz eta arriskuarekiko ezkorra izan, A proiektuaren errentagarritasun handiagoak duen arrisku handiagoa konpentsatzen badu, inbertsio hori aukera dezake.

Bestalde, adibide honetan, inbertsio-proiektuak aztertzeko arrisku absolutuaren neurria erabili dugu; eta arrisku erlatiboa erabiliz gero, emaitzak kontrakoak izan daitezkeela gogoratu behar da.

Eragozpen hauek direla eta, inbertsio arriskutsuen azterketa egiteko itxarondako EBGren irizpidea ez dela egokiena ikusten dugu.

Dena dela, ondoko baldintza guztiak batera betetzen direnean  $E(EBG)$  edo  $E(BET)$  irizpideak erabil daitezke:

- egoerak errepikakorrek direnean; horrela, emaitzak kalkulaturako batez besteko baliorantz doaz.
- proiektuak independenteak direnean.
- puntako balioak edo muturreko balioak ematen ez direnean.
- herri-erakundeak egoera edo emaitza txarrenei aurre egiteko ahalmena duenean.

## 7.2. ARRISKUARI EGOKITUTAKO EGUNERATZE-TASAREN IRIZPIDEA<sup>5</sup>

Ondoren ikusiko ditugun bi metodoen edo irizpideen helburua, Moneta Baliokide Ziurra (MBZ) kalkulatzeko adierazpen sinplifikatuak lortzea izango da. Hau da, aukera arriskutsu baten inbertitzaileentzat dakarren itxarondako asetahun-maila berdina ematen dion zenbaki ziurra lortzea. Beraz, MBZak inbertsio-proiektu baten errentagarritasun eta arriskuaren informazioa barneratzen du; hain zuzen ere, aztertuko ditugun bi irizpideak informazioa barneratzeko bi era desberdin dira.

**Arriskuari egokitutako eguneratze-tasaren irizpideak** arriskuari egokitutako eguneratze-tasa ( $s$ ) erabiltzen du proiektuen Moneta Baliokide Ziurra kalkulatzeko itxarondako KFGak ( $E(Q_t)$ ) eguneratzean. Arriskudun eguneratze-tasa, arrisku gabeko eguneratze-tasari ( $k$ ) arrisku-prima ( $p$ ) gehituz zehazten da. Arrisku-prima hori proiektuaren arriskuaren arabera (absolutua edo erlatiboa) kalkula daiteke:  $p = f(\text{arriskua})$

Eguneratze-tasa berria:  $s = k + p$

$$MBZ = -A \sum_{t=1}^n \frac{E(\tilde{Q}_t)}{(1+s)^t}$$

Metodo hori eta itxarondako EBGaren metodoaren arteko desberdintasuna arriskuari egokitutako eguneratze-tasan ( $s$ ) dago.

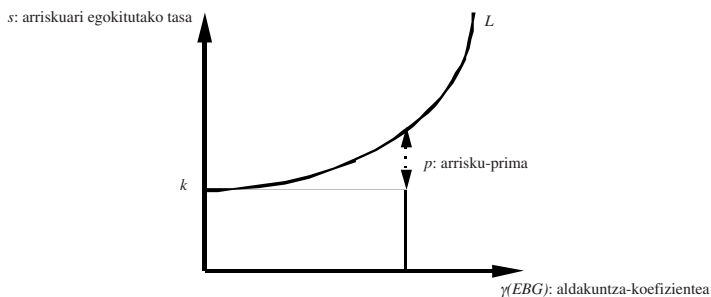
---

5. Irizpide honen erabileraren adibidea eranskinean.

$$E(\text{EBG}) = -A + \sum_{t=1}^n \frac{E(\tilde{Q}_t)}{(1+k)^t}$$

Metodo honek planteatzen duen arazo bakarra arrisku-primaren —hau da, arriskuari egokitutako eguneratze-tasaren— kalkulua da. Hori kalkulatzeko, ondoko aukerak erabil daitezke:

- Erabakitzailearen irizpidearen arabera, *arrisku-prima subjektiboak* defini daitezke.
- Subjektibitatearen formalizazioa*: Arrisku-prima proiektuaren arriskuaren arabera defini daiteke; arriskua gehitzen den neurrian, arrisku-prima handiagoa ezarriz adibidez. Hau da, inbertsioaren arrisku ekonomiko absolutua kontuan hartzen badugu, arrisku-prima proiektuaren EBGren aldakuntza koefizientearen funtzioa izan daiteke:  $p = f[\gamma(\text{EBG})]$  adibidez.



Dena dela, aldakuntza-koefizientearen eta  $s$  tasaren arteko erlazioa subjektiboa da. Gainera, planteatutako adibidean irtenbide horrek kontuan hartzen duen arrisku bakarra arrisku absolutua da, eta ez proiektuaren arrisku erlatiboa.

- Proiektu berriak herri-erakundearen arrisku ekonomiko absolutua (inbertsioaren arrisku erlatiboa nulua) eta arrisku finantzarioa (hau da, egitura finantzario proiektua egin ondoren) aldatzen ez baditu, Kapitalaren batez besteko Kostu Haztatua (KBKH) arriskuari egokitutako eguneratze-tasa objektibo gisa erabil daiteke.

$s = \text{KBKH} = k + p \rightarrow$  Arriskuari egokitutako eguneratze-tasa objektiboa

$k$  : arrisku gabeko interes-tasa.

$p$  : arrisku-prima.

$S$  : baliabide propioak

$D$  : zorrak

$k_e$  : baliabide propioen kostua.

$k$  : zorren kostua edo kapital-merkatuko interes-tasa.

$$s = k_e \cdot \frac{S}{S+D} + k \cdot \frac{D}{S+D} = k_e \cdot \frac{S}{S+D} + k \cdot \frac{D}{S+D} + k \cdot \frac{S}{S+D} - k \cdot \frac{S}{S+D}$$

$$s = (k_e - k) \cdot \frac{S}{S+D} + k \cdot \frac{D}{S+D} + k \cdot \frac{S}{S+D} = (k_e - k) \cdot \frac{S}{S+D} + k \cdot \frac{S+D}{S+D}$$

$$s = k + (k_e - k) \cdot \frac{S}{S+D} = k + p$$

$$\text{Beraz: } p = (k_e - k) \cdot \frac{S}{S+D}$$

$p$  : Akziodunek herri-erakundearen kapitalean inbertitzeagatik eskatzen duten arrisku-prima.

Honako arrazoi hauengatik, KBKH delakoa egokia dela deritzogu arriskuari egokitutako eguneratze-tasa modura:

- Objektiboa delako (merkatuko informazioaren arabera kalkulatzen da).
- Proiektuaren arrisku erlatiboa kontuan hartzen du, nahiz eta arriskuari egokitutako eguneratze-tasa hau erabiltzeko arrisku ekonomiko erlatiboak zero izan behar duen.

d. Inbertsio-proiektuaren arrisku ekonomiko erlatiboa nulua ez denean, arriskuari egokitutako eguneratze-tasa kalkulatzeko, Kapitalaren Batez besteko Kostu Haztatua (KBKH) oinarri gisa ezar daiteke, eta inbertsioaren arrisku ekonomiko erlatiboaren arabera aldatu, hau da, herri-erakundearen arrisku absolutuan duen eraginaren arabera.

$s = \text{KBKH} + \text{inbertsioaren arrisku erlatiboaren arabera} \text{ko prima.}$

Dena dela, irtenbide honetan planteatzen den erlazioa subjektiboa da.

Laburbilduz, KBKHa izan ezik, orain arte planteatutako eguneratze-tasa arriskutsuek subjektibitate-maila altua dute.

e. Bukatzeko, proiektuaren arrisku ekonomiko erlatiboari egokitutako eguneratze-tasa objektiboa ezartzeko, *karterak hautatzeko kapital-merkatuko orekaren teoria* erabil daiteke. Kasu honetan, proiektuaren arrisku sistematikokoaren arabera den arriskuari egokitutako prima zehazten da.

$$p = f(\text{arrisku sistematikoa}) = f(\beta)$$

Arrisku sistematikoa — $\beta$  hegazkortasun-koefizientea— kalkulatzeko erreferentzia modura ondokoak erabil daitezke:

- Herri-erakundearen inbertsio-kartera; hau da, aztertzen ari diren inbertsioa eta herri-erakundearen inbertsio-multzoaren arteko kobariantza.
- Merkatuko kartera; hau da, proiektuaren errentagarritasunaren eta merkatuko karteraren errentagarritasunaren arteko kobariantza.

Inbertitzaileak bere inbertsioa banatuta daukan eraren arabera, erreferentziako kartera bat edo bestea hartzen da.

$$s = k + p = R_F + (E_m - R_F)\beta = R_F + (E_m - R_F) \cdot \frac{\text{kob}(R_m, r)}{\sigma_m^2}$$

$$\frac{E_m - R_F}{\sigma_m^2} = \lambda \text{ bada}$$

$$\text{Orduan: } s = R_F + \lambda \cdot \text{kob}(R_m, r)$$

- $R_F$ : arrisku gabeko eguneratze-tasa, edo arrisku gabeko aktibo finantzarioen interes-tasa.
- $R_m$ : herri-erakundearen proiektuek osatzen duten karteraren errendimendua edo merkatuko karteraren errendimendua.
- $E_m$ :  $R_m$  delakoaren itxarondako balioa edo esperantza matematikoa.
- $\beta$ : proiektuaren arrisku sistematikoa.  $\beta = \frac{\text{kob}(R_m, r)}{\sigma_m^2}$
- $\text{kob}(R_m, r)$ : proiektuaren errentagarritasunaren eta merkatu edo herri-erakundearen errentagarritasunaren arteko kobariantza.
- $r$ : proiektuaren BETA.
- $\lambda = \frac{E_m - R_F}{\sigma_m^2}$ : arriskuaren merkatuko prezioa edo arrisku-unitate bakoitzagatik eskatzen den prima.
- $p$ : proiektuaren arrisku-saria:  $p = (E_m - R_F) \cdot \beta = \lambda \cdot \text{kob}(R_m, r)$

- Eguneratze-tasa lortzerakoan merkatuko informazioa erabiltzen denez, metodo hau objektiboa da.
- Arrisku-prima arrisku ekonomiko erlatiboaren arabera jartzen da.

Oro har, irizpide honek  $s > k$  zehazten du, eta ondorioz,  $MBZ < E(EBG)$ . Hori gertatzen denean, inbertsorea arriskuarekiko ezkorra dela esaten da, EBG posible-tatik emaitza negatiboenetan fijaszen delako gehien.

Laburtuz, MBZa kontzeptupean inbertsio-proiektuaren errentagarritasuna eta arriskuari buruzko informazioa jasotzeaz gain, inbertitzaileak arriskuarekiko duen jarrera ere hartzen da kontuan.

Bukatzeko, erabaki-irizpidea honako hau da:

$MBZ > 0 \rightarrow$  onargarria da.

$MBZ < 0 \rightarrow$  ez da onargarria.

$MBZ = 0 \rightarrow$  berdin dio.

### 7.3. KUTXA-FLUXU GARBIAK ZIURTASUN-BALDINTZETARA MURRIZTEKO IRIZPIDEA

#### 7.3.1. Planteamendua

Metodo honek inbertsio-proiektuaren Moneta Baliokide Ziurra kalkulatzeko, lehenengo, KFGen Moneta Baliokide Ziurra\* kalkulatu du eta, ondoren, arrisku gabeko eguneratze-tasarekin MBZ hauen balio eguneratua kalkulatu du.

$$MBZ = -A + \sum_{t=1}^n \frac{MBZ(Q_t)}{(1+k)^t}$$

$k$  : arrisku gabeko eguneratze-tasa.

$MBZ(Q_t)$  kalkulatzeko eta proiektuaren MBZa lortzeko, praktikan,  $(\alpha_t)$  KFGak ziurtasun-baldintza bihurtzeko koefizienteak erabiltzen dira. Hau da:

$$MBZ(Q_t) = \alpha_t \cdot E(Q_t)$$

Koefiziente horren balioa (0,1) tartearen barruan kokatuko da, hau da:  $0 < \alpha_t < 1$ . Proiektu batean kutxa-fluxu garbien arriskua handiagoa den neurrian,  $\alpha_t$  koefizienteen balioa txikiagoa izango da.

---

\* Oharra: KFGen MBZa ekitaldi bateko itxarondako KFGari arriskuaren informazioa barneratuz lortzen da.



KFGak arriskutsuak direnean  $MBZ(Q_i) < E(Q_i)$  da, hots, erabakitzailerak arriskuarekiko ezkorra da.

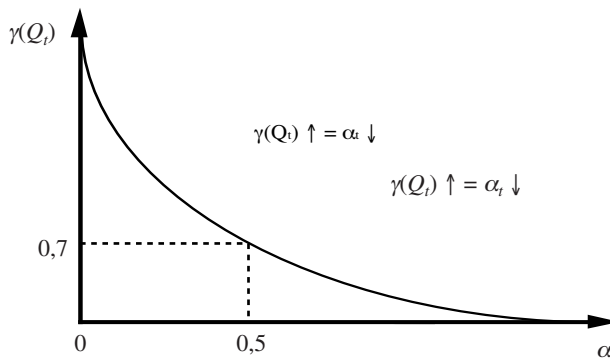
$\alpha_i$  koefizientea kalkulatzeko, ondoko aukerak ditugu:

b.1. Erabakitzaileraren irizpidearen arabera estimazio subjektiboak egin daitezke.

b.2. Subjektibitatearen formalizazioa:  $\alpha_i$  koefizienteak kutxa-fluxu garbien arriskuaren arabera jar daitezke, adibidez kutxa-fluxu garbi bakoitzak duen aldakuntza-koefizientearen arabera. Hau da;

$$\alpha_i(Q_i) = f(\gamma(Q_i))$$

Grafikoki adierazita:



Arriskua  $\gamma(Q_i)$  handiagoa den neurrian,  $\alpha_i$  koefizientea txikiagoa da. Dena dela, kurbaren eraikuntza, hau da,  $\alpha_i$  eta  $\gamma(Q_i)$  balioen arteko erlazioa, subjektiboa da.

Metodo hau erabiltzeko, inbertsio-proiektuaren kutxa-fluxu garbiek ( $Q_i$ ) independenteak izan behar dute,  $\alpha_i$  koefizienteak kalkulatzekoan epealdi bakoitzeko KFGaren arriskua independenteki kontuan hartzen delako, eta ez kutxa-fluxu garbi desberdinen arteko erlazioa, hau da:  $kob(Q_i, Q_j)$ .

### 7.3.2. Bi metodoen arteko konparazioa

Robycheck-ek eta Myers-ek aurreko metodo biak baliokideak izan daitezzen bete behar diren baldintzak aztertu dituzte. Idazle horiek bi baliokidetasun bereizi dituzte.

a. Lehendabizi, **baliokidetasun ahula**, ondoko berdintza ematen denean:

$$MBZ = -A + \sum_{t=1}^n \frac{E(Q_t)}{(1+s)^t} = -A + \sum_{t=1}^n \frac{\alpha_t E(Q_t)}{(1+k)^t} = MBZ$$

b. Bestalde **baliokidetasun hertsia edo gogorra**, ematen diren berdintzak ondokoak direnean:

$$\frac{E(Q_t)}{(1+s)^t} = \frac{\alpha_t E(Q_t)}{(1+k)^t}$$

Beraz, baliokidetasun gogorra lortzeko, aurreko berdintzak epe guztietan bete behar dira, hau da, MBZ zehazten duten batugai guztiak berdinak izan behar dute. Hori bete dadin:

$$\frac{1}{(1+s)^t} = \frac{\alpha_t}{(1+k)^t}$$

$$\text{Beraz: } a_t = \frac{(1+k)^t}{(1+s)^t} \quad \text{eta } a_{t+1} = \frac{(1+k)^{t+1}}{(1+s)^{t+1}}$$

$$\frac{\alpha_{t+1}}{\alpha_t} = \frac{1+k}{1+s} < 1$$

Erabakitzaileak arriskuarekiko ezkorrak direnez, hau da,  $k < s$  izan behar denez, metodo bien arteko baliokidetasun gogorra eman dadin  $\forall \alpha_t \quad \alpha_{t+1} < \alpha_t$  izan behar da.

### Ondorioak:

- Arriskuari egokitutako eguneratze-tasaren metodoak inbertsio-proiektuaren arriskua osotasunean kontsideratzen du, eta eguneratze-tasa arriskutsu bat zehazten du.
- Kutxa-fluxu garbiak ziurtasun-baldintza bihurtzen dituen metodoak inbertsio-proiektu batean KFGak banaka aztertzen ditu, eta, horrela, KFG bakoitzaren arriskuaren arabera definitzen du  $\alpha_t$  koefizientea.

Robycheck-ek eta Myers-ek esaten dutenez, KFGen ziurtasun-baldintze-tan bihurketaren metodoa arriskuari egokitutako eguneratze-tasaren metodoa baino malguagoa da, epe bakoitzeko KFGen arriskua aztertzen duelako; horregatik, teorikoki hobea dela diote.

Dena dela, azken baieztapen hori eztabaidagarria da; horrela, Suarez-ek aztertutako metodo bien arteko desberdintasun garrantzitsuena honako hau dela esaten du.

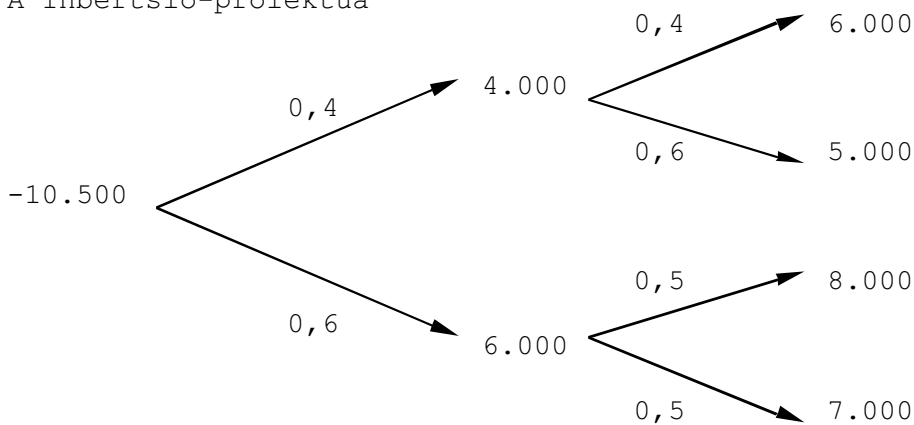
Autore horrentzat (Suarez) bigarren metodoak duen planteamendua ez da egokia, epealdi desberdinetako kutxa-fluxu garbiak korrelazionatuta egon daitezkeelako. Horregatik, proiektua osotasunean aztertzea —lehenengo metodoak egiten duen bezala— egokiagoa da.

Gainera, arriskuari egokitutako eguneratze-tasaren metodoak proiektua aztertzean arrisku-prima bat zehazten du, eta horrek malgutasuna kentzen dio. Dena dela, Suarez-ek dioenez epe bakoitzeko arrisku-prima objektibo bat kalkula daiteke, eta horrela desagertu egiten da Robycheck-ek eta Myers-ek planteatzen zuten arazoa.

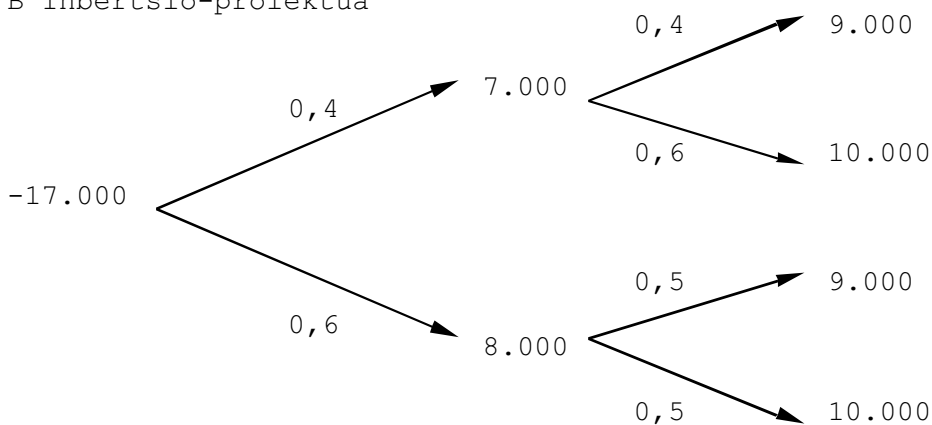
**ERANSKINA****I. ARIKETA**

Abadiñoko kiroldogiko arduradunak elkar baztertzen duten bi inbertsio-proiektu aztertzen ari dira. Inbertsioak baldintzatutako probabilitate-zuhaitzen bidez daude definituta, jarraian definituriko moduan. KFGak ondoren adierazita daude:

A Inbertsio-proiektua



B Inbertsio-proiektua



Gainera, honako datu hauek ezagutzen ditugu:

1. Kutxa-fluxu garbi guztiak moneta-unitate konstantetan daude adierazita.
2. Altxor publikoaren bonuen interes-tasa erreala %3,5koa da, eta, aurreikuspenen arabera, hurrengo bi urteetan berdin mantenduko da.
3. Kiroldegiaren inbertsio-karteraren itxarondako errentagarritasun erreala %7koa da; hau da, aurretik martxan dituen inbertsio-proiektu guztiak kontuan hartuta lortzen duen errentagarritasun erreala %7koa da. Etorkizunean berdin mantenduko dela aurreikusi dute.
4. Proiektu bakoitzaren hegazkortasun-koefientea:  $\beta_a = 0,8$  eta  $\beta_b = 0,9$ .
5. Gaur egun kiroldegiak diruzaintza-soberakinak merkatu finantzarioan inbertitzeko aukera du, Altxor Publikoaren kupoi gabeko bi urteko bonuetan. Inbertsio horien urteko interes-tasa erreala %3,5 da.

***Emandako datuekin:***

- a. Bi inbertsio-proiektuetatik, kiroldegiaren helburu finantzarioa gehien lortzen laguntzen duena aztertu.
- b. Kiroldegiak B inbertsio-proiektua aukeratzen badu, zenbatekoa da galtze-probabilitatea?

**SOLUZIOA**

(A)

**A inbertsioa:**

$$s = k + p = R_F + (E_m - R_F) \cdot \beta = 3,5 + (7 - 3,5) \cdot 0,8 = \%6,3$$

$$A = -10.500$$

$$(Q_1) = 0,4 \cdot 4000 + 0,6 \cdot 6000 = 5.200$$

$$(Q_2) = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 6000 + 0,4 \cdot 0,6 \cdot 5000 + 0,6 \cdot 0,5 \cdot 8000 + 0,6 \cdot 0,5 \cdot 7000 = 6660$$

$$MBZ = -A + \sum_{t=1}^n \frac{E(Q_t)}{(1+s)^t}$$

$$MBZ = -10.500 - 6500 + \frac{5.200}{1,063} + \frac{6660}{(1,063)^2} + \frac{6500 \cdot (1,035)^2}{(1,035)^2} = 285,78$$

**B inbertsioa:**

$$s = k + p = R_F + (E_m - R_F) \cdot \beta = 3,5 + (7 - 3,5) \cdot 0,9 = \%6,65$$

$$A = -17.000$$

$$E(Q_1) = 7.600$$

$$E(Q_2) = 9.540$$

$$MBZ = -A + \sum_{t=1}^n \frac{E(Q_t)}{(1+s)^t}$$

$$MBZ = -17.000 + \frac{7.600}{1,0665} + \frac{9.540}{(1,0665)^2} = \mathbf{-1.486,50}$$

**(B)**

$$EBG = -A + \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+k)^t}$$

$$EBG_1 = -17.000 + \frac{7.000}{1,035} + \frac{9.000}{(1,035)^2} = -1.835,12 ; P_1 = 0,16$$

$$EBG_2 = -17.000 + \frac{7.000}{1,035} + \frac{10.000}{(1,035)^2} = -901,61 ; P_2 = 0,24$$

$$EBG_3 = -17.000 + \frac{8.000}{1,035} + \frac{9.000}{(1,035)^2} = -868,93 ; P_3 = 0,30$$

$$EBG_4 = -17.000 + \frac{8.000}{1,035} + \frac{10.000}{(1,035)^2} = \mathbf{64,57} ; P_4 = 0,30$$

$$P(EBG \leq 0) = \sum_{EBG \leq 0} P(EBG_i) = 0,16 + 0,24 + 0,30 = 0,70 = \%70$$

**2. ARIKETA**

AZKAR kultur etxea 2003ko apirilean sistema informatikoa 2003ko abenduaren 31n aldatzeko aukera aztertzen ari da:

Orain duen ekipoa (**A ekipoa**) 1998ko abenduaren 31n lortu zuen, 10 milioi moneta-unitateko kostua eta bere bizitza 8 urtekoa zituena. Lehenengo urtean itxarondako KFGa moneta-korrontean 2,5 milioikoa zen, eta urtero 500.000 m-u gehituko zirela aurreikusi zuen. Aktiboak amortizatzeke amortizazio lineala erabiltzen du eta Ogasun Publikoak onartutako hondar-balioa 200.000 moneta-unitatekoa izan zen. Ekipo horren salmenta-balioa kontabilitate-balio garbia da bere bizitzaren edozein unetan.

Ekipo berriaren (**B ekipoa**) kostua 7 milioikoa da, eta bizitza 7 urtekoa. Itxarondako KFGak (hasierako uneko moneta-unitate konstanteetan neurtua) lehenengo urtean 2 milioikoa da, eta ondorengo urteetan urtero milioi batean gehituko dela aurreikusi da. Amortizazio lineala, hondar-balio gabekoa ( $HB = 0$ ), erabiltzen du. Ekipo berria kontabilitate-balio garbiaren prezioan sal daiteke bere bizitzaren edozein unetan.

### ***OHARRAK:***

1. Kultur etxearen egitura finantzarioa egokia dela uste denez, inbertsio berria finantzatzerakoan egitura berdina mantenduko da.
2. Inbertsioak ez du aldatzen kultur etxearen arrisku ekonomiko absolutua (beraz, inbertsioaren arrisku erlatiboa = 0).
3. Altxor Publikoaren bonuen interes-tasa %3koa da. Gainera, kultur etxeak diruzaintza-soberakinak interes-tasa honetara inbertitzeko aukera du.
4. Kalkuluak egitean, urte bakoitzean zehar sortutako kobrantza eta ordainketak urtearen amaierara eramaten dira.
5. Ekipamendu hauek funtsezko funtzioa betetzen dute.
6. Hurrengo urteetan itxarondako urteko inflazio-tasa metakorra %2 baliokoa da.
7. KBKHa %7,6 baliokoa da.

Aztertu zein den bi ekipamendu horietatik egokiena.

### ***SOLUZIOA***

-10	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	HB = 200.000			
-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4				
B;				-7	2	3	4	5	6	7	8	
				0	1	2	3	4	5	6	7	HB = 0

\*  $A_A = 10 / 8 = 1,25$                       eta                       $A_B = 7 / 7 = 1$ .

\* Salmenta-prezioa;     $SP_A = BNK$                       eta                       $SP_B = BNK$

\* B proiektuaren aldagaiak:

$$A = 7 - 5 = \mathbf{2.000.000}$$

$$Q_1 = 2 \cdot 1,02 = \mathbf{2.040.000}$$

$$Q_2 = 3 \cdot (1,02)^2 = \mathbf{3.121.200}$$

$$Q_3 = 4 \cdot (1,02)^3 = \mathbf{4.244.832}$$

$$Q_4 = 5 \cdot (1,02)^{4+3} = \mathbf{8.412.161}$$

\* MBZen kalkulua:

$$\begin{aligned} \mathbf{MBZ(B)} &= -2.000.000 + \frac{2.040.000}{1,076} + \frac{3.121.200}{(1,076)^2} + \frac{4.244.832}{(1,076)^3} + \frac{8.412.161}{(1,076)^4} = \\ &= \mathbf{13.874.820.31} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{MBZ(A)} &= \frac{4.500.000}{1,076} + \frac{5.000.000}{(1,076)^2} + \frac{5.500.000}{(1,076)^3} + \frac{6.200.000}{(1,076)^4} - 1.200.000 + \\ &+ \frac{1.200.000 \cdot (1,03)^4}{(1,03)^4} = \mathbf{17.541.060} \end{aligned}$$

- Beraz, makina zaharra egokiagoa da.

### 3. ARIKETA

2003ko ekainean, *Mondiale* kiroldegiko zuzendaritza giharren lanketarako makinaren gela berri bat irekitzeko aukera aztertzen ari da, eta berrikuntza eginez gero, erabileragatiko kuota berriak kobratuko lirateke. Horretarako, teknologia berria eskuratu behar du eta hiru inbertsio-proiektu planteatu ditu:

#### A proiektua

Ekipamenduaren eskurapen-kostua 8.000.000 mu-koa da eta bi urteko bizitza utila du; bukaeran 3.000.000 mu-tan sal dezake (mu = moneta-unitate). Zerbitzu berri honengatik poliki-roldegiak edukiko dituen kutxa-fluxu garbi marjinal korrontek erabat ezagunak dira: 4.700.000 eta 3.800.000 mu urte bakoitzerako.

#### B proiektua

Bere kostua 10.000.000 mu-koa da eta zerbitzu horrengatik itxarondako KFGen ekarpenak ondokoak dira (KFGak moneta-korrontean):



1. URTEA

8.000.000 ; Pr = 0,8

6.000.000 ; Pr = 0,2

2. URTEA

6.000.000 ; Pr = 0,5

4.000.000 ; Pr = 0,5

Epe desberdinetako KFGak artean independenteak dira beren.

Enpresa horrek honako erlazio hau aurreikusi du KFGak ziurtasun-baldintzetara bihurtzeko koefizientearen eta bere arriskuaren neurtzaile den aldakuntza koefizientearen ( $v(Q_t)$ ) artean:

$$\alpha_t = 1 - \left( \frac{1}{2} \cdot v(Q_t) \right)$$

**D proiektua**

5.000.000 mu-ko kostua du eta 4 urteko bizitza erabilgarria. Zerbitzu berri-gatik itxarondako KFG konstanteen ekarpena, gaur egungo mu-tan, 2.000.000 mu-koak dira lehenengo urtean eta hurrengo urteetan 1.000.000 mu-ko gehikuntza izango dute urtero. Kiroldegiak ekipoa edozein unetan sal dezake BNK prezioan.

**OHARRAK:**

1. Urtean zehar ematen diren KFGak balio aldaketarik gabe urte bukaerara arte eraman daitezke.
2. Administrazioak eskuratze-balioarekiko amortizazio lineala onartu du, hondar-balioak onartuz. Kiroldegiak administrazioak onartutako sistema aurrera eramaten du.
3. Datorren 5 urteetarako aurrezandako urteko inflazio-tasa metakorra %2koa da.
4. Altxor Publikoaren bonoen interes-tasa erreala %5ekoa da eta balorazio-epan zehar konstante mantentzea espero da.
5. Proiektuak 2004ko urtarrilaren 1ean jarri nahi dira martxan.
6. Kapitalaren Batez Besteko Kostu Haztatua, termino errealetan, %7koa da.
7. Kiroldegiak diru-soberakina merkatu finantzarioan inberti dezake. Merkatu horrek eskaintzen duen itxarondako errentagarritasun monetarioa %4koa da (bitarteko KFGen berrinbertsiorik ez dela ematen suposatzen da).
8. Kiroldegiaren proiektuen karteraren batez besteko errentagarritasuna, termino errealetan, %10ekoa da. Errentagarritasun hori etorkizunean mantentzea espero da.

9. D proiektuaren hegazkortasun-koefizientea kiroldegiaren proiektu-multzoarekiko 0,75 da. Balorazio-epean zehar konstante mantentzea espero da.
10. Kobrantzak sarrerekin bat datoz, eta ordainketak, berriz, gastuekin.
11. Inbertsio-proiektu guztiak egitura finantzarioa konstante mantenduz eramango dira aurrera.
12. Bai B eta bai D proiektuek kiroldegiaren arrisku ekonomikoa handitzen dute.
13. Kiroldegiaren proiektuen kartera erabat dibertsifikatuta dago.

### **HONAKO HAUEK ESKATZEN DIRA:**

- A. Kiroldegirako interesgarriena den inbertsio-proiektua zehaztu.
- B. B inbertsio-proiektuan oinarrituz gero, *Mondialeren* arriskuarekiko jarrera zehaztu, erantzuna arrazoituz.

### **SOLUZIOA**

- *A proiektua*

$$A = 8 \quad \text{eta} \quad Am = 8 / 2 = 4.$$

$$Q_1 = 4,7.$$

$$Q_2 = 3,8 + 3 = 6,8.$$

$$\begin{aligned} \text{EBG}(A) &= -8.000.000 + \frac{4,7}{1,05 \cdot 1,02} + \frac{6,8}{(1,05)^2 \cdot (1,02)^2} - 2 + \frac{2.000.000 \cdot (1,04)^2}{(1,05)^2 \cdot (1,02)^2} = \\ &= 2.202.615 \text{ mu} \end{aligned}$$

- *B proiektua*

$$-\alpha_t = 1 - \left[ \frac{1}{2} \cdot v(Q_t) \right] \Rightarrow v(Q_t) = \frac{\sigma(Q_t)}{E(Q_t)}$$

$$\begin{aligned}\sigma^2(Q_1) &= \sum_{t=1}^n (Q_t)^2 \cdot P(Q_t) - [E(Q_t)]^2 = (8000)^2 \cdot 0,8 + (6000)^2 \cdot 0,2 - \\ &\quad - (8000 \cdot 0,8 + 6000 \cdot 0,2)^2 = 640.000 \Rightarrow \sigma(Q_1) = 800.000 \Rightarrow \\ &\Rightarrow v(Q_t) = \frac{\sigma(Q_t)}{E(Q_t)} = \frac{800.000}{7.600.000} = 0,1053 \Rightarrow \alpha_1 = 0,94735\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma^2(Q_2) &= \sum_{t=1}^n (Q_2)^2 \cdot P(Q_2) - [E(Q_2)]^2 = (6000)^2 \cdot 0,5 + (4000)^2 \cdot 0,5 - \\ &\quad - (6000 \cdot 0,5 + 4000 \cdot 0,5)^2 = 1.000.000 \Rightarrow \sigma(Q_2) = 1.000.000 \Rightarrow \\ &\Rightarrow v(Q_t) = \frac{\sigma(Q_t)}{E(Q_t)} = \frac{1.000.000}{5.000.000} = 0,2 \Rightarrow \alpha_{21} = 0,9\end{aligned}$$

$$\rightarrow \text{MBZ}(Q_1) = \alpha_1 \cdot E(Q_1) = 0,94735 \cdot 7600000 = 7.199860$$

$$\rightarrow \text{MBZ}(Q_2) = \alpha_2 \cdot E(Q_2) = 0,9 \cdot 5000000 = 4.500.000$$

$$\begin{aligned}\text{MBZ}(B) &= -A + \sum_{t=1}^n \frac{\text{MBZ}(Q_t)}{(1+k)^t} = -10.000.000 + \frac{7.199.860}{1,05 \cdot 1,02} + \frac{4.500.000}{(1,05)^2 \cdot (1,02)^2} = \\ &= 645.696 \text{ mu}\end{aligned}$$

- *D proiektua*

$$A = -5.$$

$$E(Q_1) = 2 \cdot 1,02 = 2.040.000$$

$$E(Q_2) = 3 \cdot (1,02)^2 + 3 = 6.121.200$$

$$s = k + p = R_F + (E_m - R_F) \cdot \beta = 5 + (10 - 5) \cdot 0,75 = \%8,75$$

$$\begin{aligned}\text{MBZ}(D) &= -5.000.000 + \frac{2.040.000}{1,0875 \cdot 1,02} + \frac{6.121.200}{(1,0875)^2 \cdot (1,02)^2} - 5 + \\ &\quad + \frac{5.000.000 \cdot (1,04)^2}{(1,0875)^2 \cdot (1,02)^2} = 1.209.095,7 \text{ m.u.}\end{aligned}$$

***A PROIEKTUA HOBEA DA***

\*  $\alpha_t < 1 \Rightarrow$  Inbertitzailea arriskuarekiko ezkorra.

\*  $E(EBG) > MBZ \Rightarrow$  Inbertitzailea arriskuarekiko ezkorra.

## **8. Inbertsio-proiektu publikoak eta kostu-mozkinaren analisisia**

### **8.1. KOSTU-MOZKINAREN ANALISIAREN HELBURUAK**

Proiektuen ebaluazioak eta hautespenak, ekonomian baliabideen esleipenarekin erlazionatzen diren puntu guztiak bezala, baliabide urrien erabilerarik eraginkorrena nola lor daitekeen inplikatzeko du. Gai honetan, kostu-mozkinaren analisiaren bidezko proiektuen ebaluazioa aztertuko dugu, mota hauetako ikasketetan teknika orokorra eta indartsuena baita.

Kostu-mozkinaren analisiaren helburua ondasun eta zerbitzu publikoen maila hobereana eskaintzeko beharrezkoak diren baliabideen erabilera minimotzea da, edo beste era batera esanda, baliabide-kantitate jakin batetik lor daitezkeen gizarte-mozkinak maximotzea.

Politika batean dauden abantaila eta desabantailak deskribatzen eta kuantifikatzen saiatzen da analisi hori, helburu desberdinak izan ditzaketen politiken artean hautatzeko gai izanik. Horretarako, alternatiba bakoitzaren kostuak eta mozkinak moneta-unitate beretan neurtzen ditu, bien arteko diferentzia kalkulatzeko gizartearentzat aukerarik egokiena zein den hautatzeko informazio nahikoa egon dadin.

Proiektu eta politika publikoen ebaluazioa, orokorrean (proiektu baten birbanaketa-ondorioak onartezinak direnean izan ezik), Kaldor-Hicks-en konpentsazio-potentzialaren irizpidean oinarritzen da. Horrek ondokoa inplikatzeko du: proiektuek sortzen dituzten irabaziak galerak baino handiagoak diren neurrian proiektua onargarria dela (potentzialki behintzat irabazleek irabaziekin galtzaileen galerak konpentsa daitezkeelako eta, beraz, globalki gizarteak irabazi egiten duelako), nahiz eta galtzaileen galerak efektiboki konpentsatzeko aukerarik ez egon.

Enpresa pribatuak ere antzeko ebaluazio-prozesuak garatzen ditu, aurreko gaietan ikusi den bezala, hau da, inbertsio-proiektuen balorazio-ikuspuntu ekonomikotik; baina proiektu publikoen kostu-mozkinaren analisiak desberdintasun garrantzitsuak ditu enpresa pribatuen finantza-analisiaren aldean:

1. Kostu-mozkinaren analisisian lortu nahi den helburua *gizarte*-mozkin garbiak maximotzea den bitartean, enpresa pribatu batean helburua mozkin *pribatu* garbiak dira. Analisi horretan oinarritzen den gastu-politika publiko batean, balorazioak *gizartearen* ikuspuntutik galera eta irabazi guztiak hartu behar ditu kontuan, eta ez bakarrik proiektua burutzen duen agenteari sortzen zaizkionak.
2. Finantza-analisi pribatuetan finantza-kostuak eta finantza-sarrerak hartzen dira soilik kontuan; hau da, proiektuaren moneta-etekina da axola duen bakarra, eta errentagarritasunaren finantza-ebaluazioa bat egiten da. Proiektu publikoak ebaluatzean, berriz, errentagarritasunaren analisi ekonomikoa egiten da; administratzaile publikoak, *gizartearen* ordezkaria den neurrian, *gizarte-ongizatea* izan behar du helburu. Desberdintasun hori garrantzitsua da. Horrela, adibidez, ekoizitako salgaiak subentzio publikoak baditu, finantza-ebaluazioa pribatuan sarreraren artean sartuko dira. Ekoizpen-prozesuak kutsaduraren ondoriozko ingurumen-inpaktuak sortzen baditu, baina kaltearen sortzailearentzat ordainketarik inplikatzeko ez badute, inpaktu horiek ez dira finantza-analisiaren barnean sartuko. Aldiz, proiektu publikoak baloratzean egin beharreko analisi ekonomikoetan, lehen aipatutako subentzioak, sozietateak berak ordaintzen dituzenez, sarreretatik deskontatu beharko lirateke; eta ingurumen-inpaktuak, berriz, kostuen artean sartu beharko lirateke. Zentzu honetan garrantzitsua da *gizarte-mozkin* eta *gizarte-kostu* kontzeptuak ongi ulertzea: proiektuak sortzen dituen efektu onuragarri eta kaltegarri guztien multzoa da, ordainketa edota sarrera efektiboak adierazten dituzten ala ez kontuan hartu gabe.
3. Finantza-analisi pribatuetan, kostuak egin beharreko ordainketak dira, eta mozkinak barnean sartutako diru-sarrera guztiak. Kostu-mozkinaren analisi publikoan, berriz, kostuak beren *aukera-kostuan* eta mozkinak beren *gizarte-balorazioan* neurtu behar dira, eta horiek ez dute beti merkatu-prezioekin bat egin behar. Prezio horiei *itzaleko prezioak* deitzen zaie.
4. Azkenik, kostuen eta mozkinen korrontea estimatu ondoren, bere eguneratutako balioa kalkulatu behar da. Horretarako, beharrezkoa da deskontutasa bat erabiltzea. Hemen ere, proiektu publikoetan erabiltzen den *gizarte-deskontuaren tasak* ez du inbertsio pribatuetan erabiltzen den kapitalaren kostuarekin zertan bat eginik.

## **8.2. KOSTU-MOZKINAREN ANALISIAREN BIDEZ INBERTSIO-PROIEKTU PUBLIKOAK EBALUATZEKO JARRAITU BEHARREKO PAUSOAK**

Kostu-mozkinaren analisisian honako pauso hauek jarraitu behar dira:

1. Lortu nahi diren ekonomia zein gizarte-politikako HELBURUAK zehaztu.
2. Helburu horiek lortzeko AUKERA desberdinak aztertu: ez da nahikoa proiektu batek gizarte-mozkin garbiak eta positiboak izatea hautatua izateko; proiektuaren helburuak lortzeko ditugun aukera guztien artean, gizarte-mozkin garbi positibo handienak sortzen dituen proiektuak izan behar du hautatzen dena.
3. Proiektuak sortzen dituen kostuak eta mozkinak ZERRENDATU. Kasu batzuetan, pauso hau oso erraza izaten da, adibidez, proiektuaren efektu bakarrak eragiten duen merkatuan sortzen diren efektu zuzenak direnean. Baina proiektuak beste merkatu batzuetan zeharkako efektuak sortzen baditu, pauso hau zailagoa bihurtuko da. Askotan, ez da argi egoten kostu edota mozkin batzuk barnean sartu behar diren ala ez, eta ezinbestekoa izaten da erabaki bat hartzea.
4. Proiektuak sortzen dituen kostuak eta mozkinak KUANTIFIKATU. Kostuen eta mozkinen ebaluazioak gizarte-kostu eta gizarte-mozkin marjinalak islatzen dituzten prezioen arabera izan behar du (itzaleko prezioak), merkatu-prezioarekin (dagoenean) bat egiten ez badu ere.
5. Kostuen eta mozkinen korranteak EGUNERATU, gizartearen deskontu-tasa bat erabiliz. Proiektuek sortzen dituzten kostuak eta mozkinak denboraldi desberdinetan sortzen dira, horietako asko iraunkorrak izanik. Kostuak eguneratu egin behar dira, mozkinekin konparatu ahal izateko. Eguneraketa homogeneizatzeko-prozesu bat da, deskontu-tasa bat erabiltzea eskatzen duena, denboran urruntzen diren neurrian mozkin garbiei ematen zaien eguneko balioa gero eta txikiagoa izanik. Hori horrela egitearen arrazoia, oro har, gizabanakoek orainaldiko kontsumoari etorkizuneko kontsumoari baino balio handiagoa ematea da, aurreko gaietan azaldu den bezala.
6. Kostuak eta mozkinak AGREGATU: Banakako kostu eta mozkin garbiak lortu ondoren, gizartearen kostu eta mozkin garbiak kalkulatu behar dira; proiektuak sortzen dituen birbanaketa-efektuak kontuan hartzea eskatzen du horrek. Gizarteak behartsuek lortzen duten errentari aberatsek lortzen dutenari baino pisu handiago bat ematen badio, proiektuaren banakako kostuak eta mozkinak ezin izango dira haztaketa edo ponderaziorik gabe agregatu. Dena dela, praktikan, kostu-mozkinaren analisisian ez dira birbanaketa-arrazoen ziozko ponderazioak erabiltzen, lehen esan den bezala, Kaldor-Hicks-en konpentsazio potentzialaren irizpidea oinarritzat hartuz.

7. Emaitzak INTERPRETATU: Kostu-mozkinaren analisia egiten duen analistaren helburua, kostuen eta mozkinen fluxua laburtzen duen zifra bat lortzea da. Zifra hori Eguneratutako Balio Garbia (EBG) izaten da. Emaitzei arrisku-analisi bat aplikatu behar zaie, proiektuaren aldagai garrantzitsuen balioak aldatzean emaitzen sentikortasuna ezagutzeko. EBG bakarra lortu beharrean, EBGen probabilitate-banaketa bat lortzea da komenigarriena, emaitza desberdinen probabilitateari buruz analistaren informazioa ahalik eta zehatzena izateko. Arrisku-analisiarekin ez da arriskua desagertzen, baina ahalik eta informazio gehiena lortzen da proiektuari buruz. Laburbilduz, aurretik azaldu den Eguneratutako Balio Garbiaren (EBG) Moneta Baliokide Ziurraren (MBZ) kontzeptua kalkulatzeko egokiena izango litzateke, hau da, arriskuaren balorazioa ere barneratzea.

### 8.3. KOSTUEN ETA MOZKINEN ZERRENDAKETA

Kostuen eta mozkinen zerrendaketak ikerketa sakon bat eskatzen du, eta lehen esan dugun bezala, batzuetan erabaki bat hartu beharra inplikaturik du, analisiaren barnean sartu behar diren ala ez argi ez duten kostuen eta mozkinen kasuan.

Kostu-mozkinaren analisiaren ezaugarri bat *kanpo-eraginak* kontuan hartzea da. Proiektuan zuzenki inplikaturik ez dauden gizabanakoei sortzen zaizkien mozkinak edo kostuak dira kanpo-eraginak. Kanpo-eragin horiek bi motatakoak izan daitezke: *teknologikoak* eta *pekuniarioak*. Horiek desberdintzea oso garrantzitsua da, analisisian lehenak soilik hartu behar direlako kontuan. Kanpo-eragin pekuniarioak inplizituki beste kostu eta mozkin batzuen artean jadanik kontabilizatu daudela kontsideratzen da.

*Kanpo-eragin teknologikoak*: baliabide-kantitate jakin batekin, proiektuaren bidez zuzenki eraginda ez dauden produktugileek lor dezaketen ekoizpen-mailan edo ekoizpen-aukera fisikoan eragiten dutenak dira. Kontsumoaren aldetik, berriz, kanpo-eragin teknologikoak ondasunen kantitate jakin batetik proiektuaren bidez zuzenki eraginda ez dauden kontsumitzaileek lor dezaketen utilitate-aukeretan eragiten dutenak dira.

*Kanpo-eragin pekuniarioak*: ez dute ez ekoizpen-funtzioan ezta utilitate-aukeretan ere eragiten; ordea, produkzio-faktore zein kontsumo-ondasunen prezio-mekanismoaren bidez eragiten dute. Prezio-aldaketa horiek proiektuak sortutako beste kostu eta mozkin batzuen ondorio izaten direnez (jadanik kontabilizatuak izan direnak), kanpo-eragin pekuniarioak kontuan hartzeak kostu eta mozkin horien kontabilitate bikoitza inplikaturik du. Beraz, ez lirateke kontuan hartu behar (hau ez da horrela izango birbanaketa-efektuak axola bazaizkigu, mozkin eta kostu “bikoitz” horiek gizabanakoen talde desberdinen gainekoak izan daitezkeelako).



*ADIBIDEA. Errepide-zati bat autobide-zati batez ordezkatu:*

**KOSTUAK:** (Sozietatearentzako desabantailak, aukera-kostuak)

- Ekoizpen-kostuak
- Mantentze-kostuak
- Kanpo-eragin teknologikoak:
  - zarata-gehikuntza
  - kutsadura-gehikuntza
  - paisaia desegitea

**MOZKINAK:** (Sozietatearentzako abantailak)

- Erabiltzaileen funtzionamendu-kostuen murrizketa
- Denbora-aurrezkia
- Merkataritza-ibilgailuen floten tamainan murrizketa (flotak intentsiboago erabil badaitezke)
- Istripu-tasan murrizketa:
  - Ibilgailu- eta zirkulazio-bideetan kalteak saihestea
  - Istripuek sortutako butxaduren ondoriozko denbora-galera saihestea
  - Jendeari kalteak saihestea:
    - Mediku- eta erreskate-kostuen murrizketa
    - Biktimen ekoizpen-murrizketa
    - Sufrimendua murriztea
- Hiri-lurren balioaren gehikuntza: *kanpo-eragin pekuniarioa*
- Gasolina-zerbitzuguneen errendimenduaren gehikuntza: *kanpo-eragin pekuniarioa*

#### **8.4. KOSTUEN ETA MOZKINEN EBALUAZIOA**

Kostuak eta mozkinak zerrendatu ondoren, hurrengo pausoa haien ebaluazioa da. Hemen bi alderdi bereizten dira:

- a. Merkatu-prezioak dituzten kostuen eta mozkinen ebaluazioa (ukigarriak)
- b. Merkatu-prezioak ez dituzten kostuen eta mozkinen ebaluazioa (ukiezinak)

Bi kasuetan ezinbestekoa da kostuen eta mozkinen *gizarte-balorazioa* islatu nahi duten *itzaleko prezioen* kontzeptua aplikatzea. Merkatua existitzen denean, itzaleko prezioaren kalkulua merkatu-preziotik abiatzen da, eta horrek doiketa batzuk eskatuko lituzke, merkatuan distorsiorik balego. Ukiezinen ebaluazioan, berriaz, merkatuak ez dutenez, ebaluazio-teknikak teknika bereziak erabili behar dira.

### a) *Merkatu-prezioak dituzten kostuen eta mozkinen ebaluazioa*

Bi kasu bereiz daitezke:

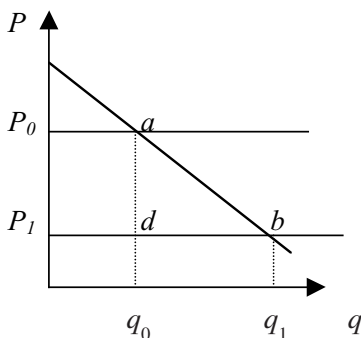
- a.1. Merkatu-akatsik gabeko merkatuak
- a.2. Merkatu-akatsak dituzten merkatuak

#### a1) **Merkatu-akatsik gabeko merkatuak**

Merkatu-prezioak dituzten kostuen eta mozkinen ebaluazioan, merkatu-prezio horiek kostuen eta mozkinen benetako gizarte-balorazioa islatuko dute, eta, beraz, ebaluazioan erabili ahal izango dira, baldin merkatuak eraginkorrak badira, hau da, akatsik gabe funtzionatzen badute. Hala ere, proiektu eta politika publikoen ondorioz, merkatuen prezioak eta kantitateak alda daitezke, eta horrek merkatu-prezio bat baino gehiago izatea inplikatzeko du. Nola baloratu behar dira kasu honetan kostuak eta mozkinak? Galdera horri beste bi galderekin erantzun dakioke: zer lortzen du sozietateak proiektuaren ondorioz? eta, zer kostu jasan behar izan du sozietateak mozkin hori izateko?

Hiru adibide ikusiko ditugu:

- 1) Demagun lurra ureztatzeko presa publiko batetik hartzen den uraren prezioa murriztu egiten dela, bere kostuan aldaketarik egon gabe. Egoera honako hau da: hasieran prezioa  $P_0$  da, eta kantitatea  $q_0$ . Politika publikoak prezioa  $P_1$  balioraino murriztu ondoren, kantitatea  $q_1$  baliora handitzen da.



Politika publikoak sortutako mozkin soberakinetan aldaketak kalkulatu ezin daitezke: Alde batetik, prezio-murrizketak ( $P_0$  a  $P_1$ ) gehikuntza ekarri du kontsumitzaileen soberakinean. Gehikuntza hori bi zatitan

---

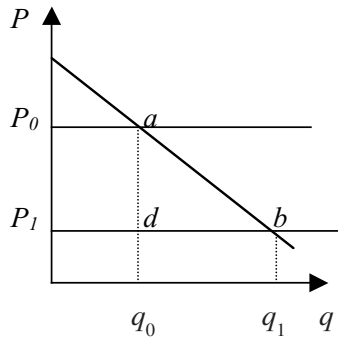
7. Gauza bera kalkulatzeko beste modu bat "balio-aldaketak" kalkulatzeko da. Politikaren ondorioz,  $q_0$  kantitatea ekoizten jarraitzen da, eta ( $P_0$  a  $P_1$ ) kontuan hartzen ez dugun errenta-transferentzia soila da. Aldaketa, beraz, ( $q_1 - q_0$ ) kontsumo-gehikuntza da, eta horren trukean kontsumitzaileak prest daude, ( $a$  b  $q_1$   $q_0$ ) ordaintzera irabazi hori agente ekonomikoen artean nola banatzen den kontuan hartu gabe.

deskonposa daiteke: lehen kontsumitzen ziren unitateen soberakin-gehikuntza ( $P_0$  a  $d$   $P_1$ ) eta prezio-aldaketak eragindako kontsumo gehigarriarena ( $a$   $b$   $d$ ).

Bestalde, enpresak (Sektore Publikoak, kasu honetan) sarrera-aldaketa bat ere badu: ( $P_0$  a  $b$   $P_1$ ) gutxiago irabazten du lehen  $q_0$  unitateen salmentatik, baina ( $d$   $b$   $q_1$   $q_0$ ) gehiago irabazten du unitate gehigarrien salmentaren ondorioz.

Beraz, politika publikoaren ondoriozko mozkina ( $a$   $b$   $q_1$   $q_0$ ) azalera izango da.

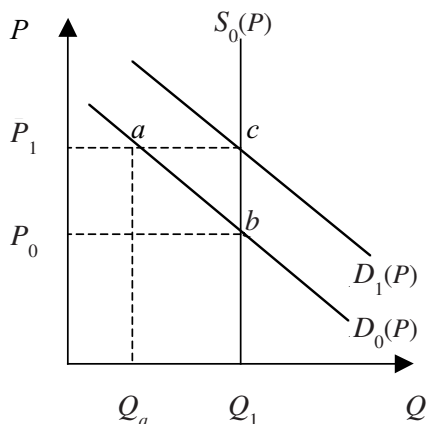
- 2) Demagun hurrengo grafikoa landa-eremu bati dagokiola. Bertara joateko bihurgunez beteta eta oso egoera txarrean dagoen errepide bat dago, eta landa-produktuen banaketa egiteko hurbiltzen diren kamioiek, bidaia bakoitzeko,  $P_0$  prezioa dute. Proiektuak bihurguneak eliminatzea eta bidez-zorua konpontzea inplikatzeko du; erabiltzaileen prezioa  $P_0$ -tik  $P_1$ -era murriztuko da.



Proiektuaren ondoriozko mozkina, soberakinaren aldaketaren bidez kalkulaturik, honako hau izango da:

Erabiltzaileek, desplazamenduen kostuan egondako murrizketaren ondorioz, ( $P_0$  a  $b$   $P_1$ ) soberakina irabaziko dute: ( $P_0$  a  $d$   $P_1$ ) zatia denbora-murrizketari esker lehengo erabiltzaileek duten soberakin-gehikuntza da, eta ( $a$   $b$   $d$ ) zatia erabiltzaile berrien soberakina da. Kasu honetan, produktugileen soberakinean ez dago aldaketarik, prezio horiek inbertitutako denbora islatzen baitute.

- 3) Demagun proiektu publiko batean eskaintza mugatua duen *input* bat erabiltzen dela (solairuak, adibidez). Hasiera batean eskari- eta eskaintza-kurbek  $P_0$  prezioa zehazten dute eta solairu erabilgarriak kontsumitzaileen artean ordaintzeko prest dauden ala ez kontuan hartuta banatzen dira.



Proiektuaren ondorioz merkatu horretan eskari-gehikuntza nabarmena badago ( $D_0(P)$ -tik  $D_1(P)$ -ra), oreka  $b$ -tik  $c$ -ra mugituko da, prezio berria  $P_1$  izanik. Prezio-gehikuntza horrek hasierako eskaria  $Q_a$ -raino murriztuko du eta proiekturako ( $Q_0 - Q_a$ ) unitate libre geratzen dira. Nola baloratu behar da proiektuan *input* hori erabiltzearen kostua? Bere aukera-kostuaren arabera, hau da, ( $a b Q_0 Q_a$ ) azaleraren arabera, horixe baita proiektuaren ondorioz gizarteak merkatu honetan galtzen duena.

Soberakinaren terminoetan:

- Kontsumitzaileek: ( $P_1 a b P_0$ ) soberakina galtzen dute.
- Produktugileek: ( $P_1 c b P_0$ ) soberakina irabazten dute.
- Sektore Publikoak: ( $a c Q_0 Q_a$ ) kostua izaten du.

Beraz, kostua = ( $P_1 a b P_0$ ) + ( $a c Q_0 Q_a$ ) – ( $P_1 c b P_0$ ) = ( $a b Q_0 Q_a$ )

## a2) Merkatu-akatsak dituzten merkatuak

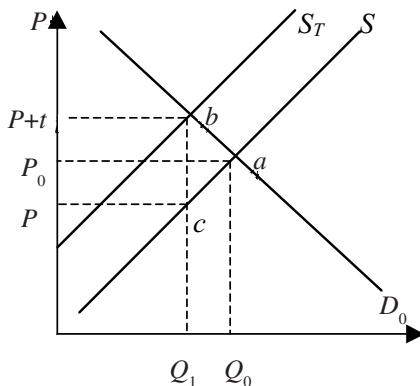
Normalean, merkatuek akats desberdinak izaten dituzte (kanpo-eraginak, zergak, langabezia, konkurrentzia ez-perfektua, etab.) eta horrek merkatu-prezioa eta itzaleko prezioa desberdina izatea eragiten du. Ondoren, itzaleko prezio batzuen adibideak ikusiko ditugu.

### a.2.1. ZEHARKAKO ZERGA.

Proiektu publikoetan erabiltzen diren *input* gehienek zeharkako zergekin zergatuta egoten dira. Beraz, bi merkatu-prezio daude: alde batetik kontsumitzaileek ordaintzen duten prezioa izango dugu, zerga barnean duen prezioa, alegia, eta bestetik, produktugileek eskuratzen duten prezioa izango dugu, hau da, zergaz garbi den prezioa. Zein da *inputa* ebaluatzeko preziorik egokiena?

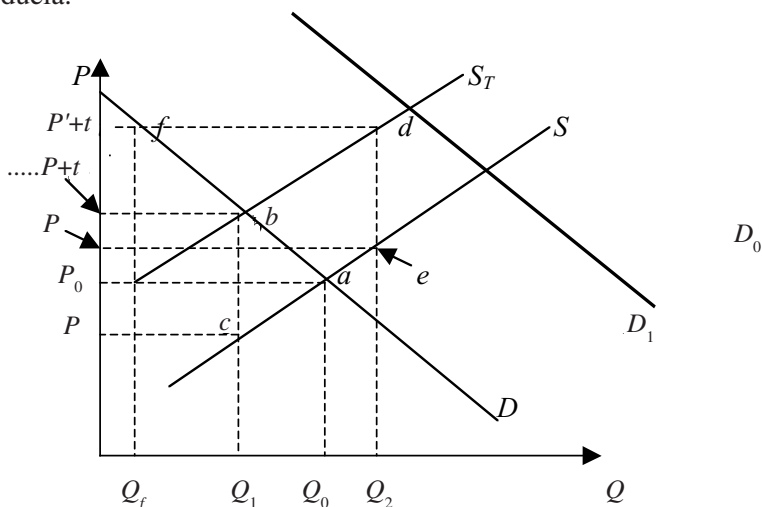
Proiektuak eskari-gehikuntza nabarmena ez badakar, zergaz garbi den prezioa da erabiltzen den itzaleko prezioa, gizartearentzat proiektuan *input* hori erabiltzearen kostua bere ekoizpenean erabilitako produkzio-faktoreen aukera-kostua baita, eta aukera-kostu horrek produktugileek eskatzen duten prezio minimoarekin egingo duelako bat.

Baina, proiektuak eskari-kurbaren desplazamendu bat sorrarazten badu, orduan itzaleko prezioaren kalkulua konplexuagoa da. Demagun proiektu publikoa burutu aurretik *input*aren merkatua honako hau dela:



P<sub>0</sub> eta Q<sub>0</sub> balioek zergarik gabeko oreka-prezioa eta oreka-kantitatea adierazten dute. *t* unitateko zeharkako zerga bat ezartzean, kontsumitzaileen prezioa (P + *t*) izatera pasatzen da, eta produktugileen prezioa P baliora murrizten da, oreka-kantitate berria Q<sub>1</sub> baliora murriztuz.

Demagun orain Sektore Publikoaren erosketak eskari-kurba D<sub>1</sub> zuzenera desplazatzen duela.



Eskari-gehikuntza horrek kantitatea  $Q_2$  balioraino handituko du, kontsumitzaileen prezioa ( $P' + t$ )-raino handituko du eta produktugilearen prezioa  $P'$ -raino murriztuko du. *Input* horren itzaleko prezioa kalkulatzeko, beharrezkoa da  $Q_2$  oreka-kantitate berriaren “sorrera” aztertzea. Ikusten den bezala, ( $P' + t$ ) prezioan hasierako kontsumitzaileen eskaria  $Q_f$ -raino murrizten da. Beraz, Sektore Publikoaren erosketak ( $Q_2 - Q_f$ ) unitate dira. Unitate horietatik ( $Q_1 - Q_f$ ) kontsumitzaileen kontura lortzen dira, gizartearentzat unitate horiek proiektuan erabiliak izatearen kostua ( $f b Q_1 Q_f$ ) izanik; eta ( $Q_2 - Q_1$ ) kantitateak, berriz, ekoizpen gehigarria adierazten du, bere aukera-kostua ( $c e Q_2 Q_1$ ) izanik.

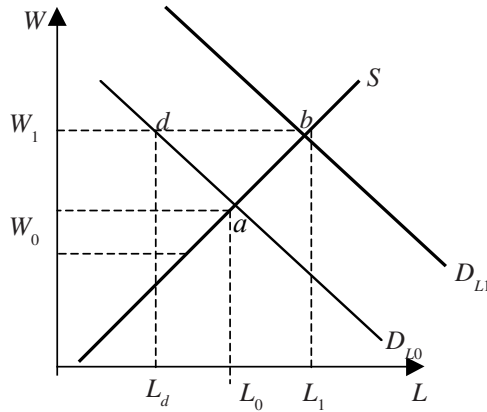
#### a.2.2. LANAREN ITZALEKO PREZIOA:

Proiektu publikoek, orokorrean, produkzio-faktoreen artean langileak ere badituzte. Nola baloratu behar da produkzio-faktore horren kostua? Alokairu gordinaren ala garbiaren arabera? Nola baloratu behar da langabezia handiko eremuetan kokaturik dauden proiektuek enplegua sortzearen kostua?

Proiektuek behar dituzten langileen jatorriak hiru motatakoak izan daitezke eta bakoitzak bere itzaleko prezioa du:

- Beste jarduera produktiboetan jadanik kontrataturik dauden langileak.
- Borondatezko langabeak: indarrean dagoen alokairuan lan egiteko prest ez daudenak, baina alokairu handiago batean lana onartuko luketenak.
- Nahigabeko langabeak: lana izanez gero, indarrean dagoen alokairuaren truke lan egingo luketenak.

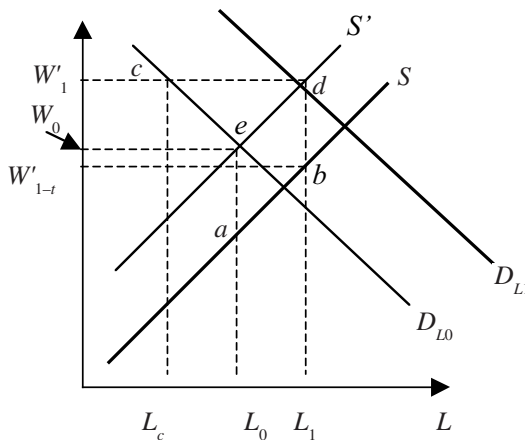
Proiektuan, kontratatutako langileen jatorria ezagutu ondoren, lanaren kostuaren balorazioa egin behar da. Hurrengo grafikoak errentaren gaineko zergarik zein langabezia-asegururik gabeko lan-merkatu konkurrentziala azaltzen du. Eskaintza-funtzioak lan egitearen truke langileek eskatzen duten gutxieneko alokairua adierazten du, hau da, aisiaren balorazio marjinala; eskari-kurbak, berriz, langile bakoitzeko enpresak ordaindu nahi duen gehienezko alokairua adierazten du, hau da, lanaren produktibitate marjinalaren balioa. Orekan ( $a$  puntuan) aisiaren balorazio marjinalak bat egiten du lanaren produktibitate marjinalaren balioarekin. Demagun orain proiektuak lan-eskari kurbaren desplazamendu bat sortzen duela, oreka berria  $b$  puntuan kokatuz, non alokairu berria eta lan-unitate berriak  $W_1$  eta  $L_1$  diren:



Proiektuan kontratatutako langileen kostua baloratzean erabili behar dugun itzaleko prezioa zein den jakiteko, kontratatzen diren langileen jatorria ezagutu behar da.

Grafikoan ikusten den bezala, enplegua  $(L_1 - L_0)$  unitatetan handitzen da; beraz, unitate horiek proiektuan bere kontratazioaren ondorioz “galdu” denaren arabera baloratu behar dira. Borondatezko langabeak direnez, proiektuan kontrataztearen ondorioz galtzen dena beraien aisiaren balorazioa da,  $(L_0 a b L_1)$  alegia. Zer gertatzen da proiektuak kontratatutako gainerako langileekin? Ikusten den bezala,  $W_1$  alokairu berrian gainerako jarduera produktiboetan  $L_d$  langile kontratatzen dira soilik. Beraz,  $(L_0 - L_d)$  langileen jatorria beste jarduera produktiboak dira, eta horietan galtutako ekoizpenaren balio osoa da proiektuan beraien kontratazioaren gizartearen aukera-kostua,  $(L_d d a L_0)$  alegia.

Errentaren gaineko zergak existitzen badira, bereizi beharra dago langileei-ordaintzen zaien ( $W$ ) eta beraien jasotzen duten  $(W - t)$  alokairuen artean. Orain, langileak eskatuko duen gutxieneko alokairuak ( $S'$ ) ez du aisiaren balorazio marjinalarekin ( $S$ ) bat egingo:

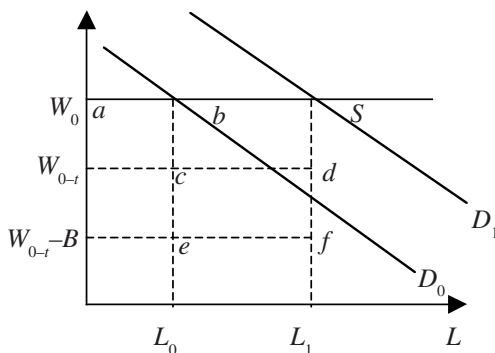


$L_d$

Kasu honetan,  $(L_1 - L_0)$  unitateei eman beharreko balorazioa beraien aisiaren balorazioa ere bada,  $(L_0 a b L_1)$  alegia, eta  $(L_0 - L_c)$  unitateei eman beharrekoa, berriz, gainerako jarduera produktiboetan galdutako ekoizpenaren balioa osoa, zeinek  $(L_c c e L_0)$  azalerarekin bat egiten duen.

*Nahigabeko langabeen* kasua kontsideratuko dugu orain. Ondoko grafikoan aurkezten den egoeran,  $W_0$  alokairuan lan-eskaintza lan-eskaria baino handiagoa da, eta, beraz, nahigabeko langabezia dago. Proiektuak eskaria desplazatzen du, enplegua  $(L_1 - L_0)$  unitatetan handituz. Unitate horiek langabezia zeuden proiektua burutu aurretik. Errentaren gaineko zergarik eta langabeziagatiko aseguruurik ezean, unitate horiek kontratatzearen kostuak langile horiek aisiari ematen dioten balorazioaren arabera izan behar du, zeinek proiektuan ordaintzen zaien alokairu gordinarekin bat egiten duen,  $(L_0 a b L_1)$  alegia.

Errentaren gaineko zerga eta langabeziagatiko aseguruua ezartzen badugu, alokairu gordinari ordaindutako zergak ( $t$ ) eta aseguruaren balioa ( $B$ ) kendu beharko zaizkio,  $(W_0 - t - B)$  baino txikiagoa den alokairu baten trukean langile horiek ez baitute lanik egingo. Kasu honetan, lanaren kostuaren balorazioa  $(L_0 e f L_1)$  azalera izango da.

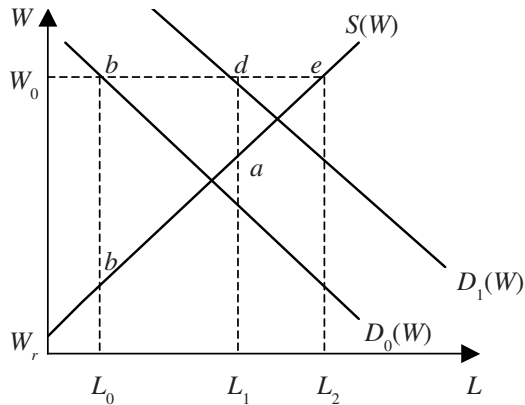


Langabezia egoteari loturiko aspektu psikologikoak kontuan hartzen badira, itzaleko prezioa zero izatea ere gerta liteke, langabeziaren desutilitateak aisiaren utilitatea konpentsatzean.

Amaitzeko, *legalki gutxieneko alokairu* bat dagoeneko kasua, edo, beste edozein kausaz (negoiazio kolektiboaren ondorio, adibidez), *oreka-alokairua baino handiagoa den bat* ezartzea lortzen deneko kasua aztertuko dugu. Ondoko grafikoan  $W_0$  alokairua duen lan-merkatu bat adierazten da. Alokairu hori oreka-alokairua baino handiagoa da, eta merkatu horretan lan-eskaintza lan-eskaria baino handiagoa da (lan egiteko prest dauden langile-kopurua  $(L_2 - L_0)$  da).



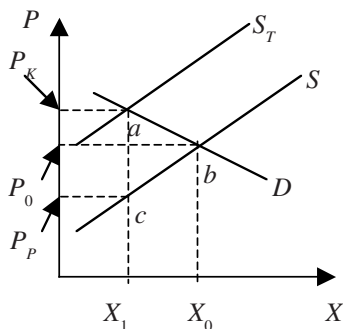
Proiektuak eskaria desplazatzen du eta kontratazioa  $L_1$ -raino handitzen du. Proiektuan  $(L_2 - L_0)$  langile kontratatzen dira, beste enpresetako langileak desplazatu gabe. Zein da kontratazio horren kostua? Kostu laborala  $(L_0 c d L_1)$  azalera kuantifika daiteke, baina horrek benetako aukera-kostua gainbaloratzen du, langileek alokairu txikiago baten truke ere lan egingo luketelako. Kontratatzen diren langileak doi-doi  $(L_1 - L_0)$  tartekoak badira, balorazio aproposa  $(L_0 a b L_1)$  azalera izango da. Baina ez dago hori horrela izango den ziurtasunik, Sektore Publikoak  $W_0$  alokairuan egindako lan-eskariari  $W_r$  baino handiagoa eta  $W_0$  baino txikiagoa den erreserba-alokairu bat dutenek erantzungo baitiote, hau da,  $L_2$  langilek erantzungo baitiote.



Langileen gizarte-kostua estimatzeko aukera bat, lehenik batez besteko itzaleko alokairua kalkulatu eta gero kontratatutako langile-kopuruaz biderkatzea da:  $(1/2) \cdot (W_r + W_0) \cdot (L_1 - L_0)$ . Arazo bakarra  $W_r$ ren estimazioan dago. Estimazio zehatzago bat egitea ahalbidetuko duen daturik izan ezean, aukera bat  $W_r = 0$  dela suposatzea da, langileen gizarte-kostua  $(1/2) \cdot W_0 \cdot (L_1 - L_0)$  zenbatekoan estimatuz.

### a.2.3. FONDO PUBLIKOEN ITZALEKO PREZIOA

Askotan, proiektu publikoak zergekin finantzatzen dira. Baina, zergak ez dira kontsumitzailearen eta Sektore Publikoaren arteko errenta-transferentzia soila, orokorrean eraginkortasun-kostuak inpliketzen dituztelako. Hurrengo grafikoan ondasun baten gaineko zeharkako zerga baten ezarpena azaltzen da. Zergarik izan ezean, oreka-prezioa eta kantitatea  $P_0$  eta  $X_0$  dira.



$t$  unitateko zerga bat ezartzean, kontsumitzaileen prezioa  $P_K$  balioraino handitzen da, produktugilearen prezioa  $P_P$  balioraino murrizten da eta oreka-kantitate berria  $X_1$  da. Zerga-bilketa ( $P_K a c P_P$ ) azalera da, baina kontsumitzaileen eta produktugileen soberakinen murrizketa ( $P_K a b c P_P$ ) azalera kuantifikatzen da. Zergak, beraz, ( $a b c$ ) unitateko eraginkortasun-kostua sortu du merkatu horretan. Logikoa dirudi kostu gehigarri hori ere proiektuaren gainerako kostuen artean sartzea.

### **b) Merkatu-prezioak ez dituzten kostuen eta mozkinen ebaluazioa**

Politika eta proiektu publikoek, askotan, merkatu-erakunde ez dutelako, baloratzeko zailak diren efektu positiboak eta negatiboak sortzen dituzte. Adibidez, laneko segurtasunerako politikek heriotza-arriskua murrizten dute; kutsaduraren jaulkipena garestiagotzen duten politikek kutsadura murrizten dute; eta beste proiektu batzuk zarata edota ingurumen-arazoak sortzen dituzte. Nola balora daitezke merkatu-prezioak ez dituzten kostuak eta mozkinak?

Proiektu edo politika horien ondorioz gizabanakoek lortzen duten ongizate-hobekuntza edo kaltearen baloraziorako aukera bat *aldaketa konpentsatzailearen teknikak* eta *aldaketa baliokidearen teknikak* eskaintzen duten laguntza teorikoa erabiltzea da.

Aldaketa konpentsatzaileak, proiektua burutu aurretik zuen ongizate-maila edukitzeko gizabanakoari eman behar zaion (kostuen kasuan) edo kendu behar zaion (mozkinen kasuan) errenta neurtzen du. Horrela, kostuen kasuan, gizabanakoak, proiektuak sortu dizkion galeren konpentsazio gisa, gutxienez onartuko lukeen errenta-kantitatea adierazten du; eta mozkinen kasuan, berriz, gizabanakoak, proiektuak sortzen dizkion irabazien trukean gehienez ordainduko lukeena.

Aldaketa baliokidearen abiapuntua, berriz, proiektua burutzen ez dela kontuan hartzea da. Horrela, proiektua burutuko balitz gizabanakoak izango lukeen utilitate-maila proiekturik gabe izateko, gizabanakoari kendu behar zaion (kostuen

kasuan) edo eman behar zaion (mozkinen kasuan) errenta-kantitatea neurtzen du. Beraz, teknika honekin, proiektu baten kostua gizabanakoak kostu hori ez izatearen trukean gehienez ordainduko lukeen errenta-kantitate modura definitzen da. Proiektu baten mozkinak, berriz, mozkin hori ez izatearen konpentsazio moduan gizabanakoak onartuko lukeen errenta-kantitate minimoa da.

Aldaketa baliokidearen kasuan proiektua burutzen ez dela suposatzen denez, kostu-mozkinaren analisisian aldaketa konpentsatzaileak erabiltzen dira batez ere.

Batzuetan, *jendea gehienez ordaintzera prest dagoena* edo *konpentsazio gisa gutxienez eskatzen dena* zeharka jartzen da agerian (inkesten bidez, erlazionatuta egon daitekeen merkatu bat erabiliz, egoera desberdinen aurrean jendearen portaera aztertuz, etab.).

Beste kasu batzuetan ez da zenbateko horien inolako erreferentziarik egoten. Egoera honen aurrean bi aukera ditugu. Alde batetik, gizartearen ikuspuntutik kostu edo mozkin horren ebaluazioa ebaluatzailearen (politikariaren) eskutik utz daiteke, gizartearen interesak ondo babestuko dituelakoan. Dena dela, arazo hori batez ere mozkinen kasuan agertzen denez, kostuak berriz baloragarriak izanik, bigarren aukera bat kostu-mozkinaren analisia kostu-efektibitatearen analisi batez ordezkatzeko da. Analisi honetan, proiektuaren moneta-kostuak monetazkoak ez diren efektibitate-indize desberdinekin konparatzen dira.

Laburbilduz, kostu eta mozkin ukiezinen ebaluazioan teknika desberdinak erabil daitezkeela esan daiteke, eta beraien aldaeraren muga ebaluatzailearen irudimenean eta ekonomia-teoriak eskaintzen duen babesean dago.

Ondoren, ukiezin zehatz batzuen balorazioan erabili ohi diren teknika batzuk azalduko ditugu laburki.

### b.1. DENBORAREN BALIOA

Askotan proiektu publikoen mozkinen artean erabiltzaileek duten denbora-aurrezki dago, garraio-proiektuetan bereziki. Nola balora daiteke denbora-aurrezki hori?

Aukera bat *balorazio kontingenterako teknikak* izenekoak erabiltzea da, hau da, inkesten eta laborategiko esperimenteren bidez *jendea gehienez ordaintzera prest dagoena* edo *konpentsazio gisa gutxienez eskatzen duena* estimatzea. Dena dela, inkestek eta esperimenteren hainbat arazo izaten dituzte: jendeak gezurra esan dezake erantzun batzuk berarentzat kaltegarriak ote diren pentsa dezakeelako, erantzuna galdera planteatzeko moduaren menpe eta jendeak duen informazioaren menpe egon daiteke, portaera aztertzeke erabiltzen den ingurunea artifiziala da, ingurune erreal batean jendeak beste modu batera jokatzeko posible izanik, eta abar.

Aisiaren balioa lortzeko beste aukera bat, *erlazionatuta egon daitekeen merkaturen bat* erabiltzea da, lan-merkatua adibidez. Pertsona batek lanean ematen dituen orduak kontrola baditzake, ordu bateko denbora-aurrezkia lanean ordu gehigarri bat emateko erabil lezake. Enpresek ordu gehigarri guztiak kontratatuko balituzte, beren balioa alokairu gordina izango litzateke, lanaren produktibitate marjinala islatzen baitu. Ordu batzuk aisiarako erabiliko balira, aisia baloratzeko aukera bat alokairu garbia erabiltzea litzateke.

Planteamendu honi bi arazo lotzen zaizkio: alde batetik, pertsona batzuk ezin dute aukeratu zenbat ordu lan egin nahi duten; gainera, nahigabeak langabeak ere egon daitezke. Bestetik, lanean ematen ez den denboraz egiten diren erabilera guztiak ez dira baliokideak. Adibidez, gidatzea gorrotatzen duen pertsona bat, gidatze-denbora laburtzeko, prest egon daiteke bere alokairua baino zenbateko handiagoa ordaintzeko. Bestalde, errepidea astebukaeratan txangoak egiteko erabiltzen duen pertsona bati agian ez dio gehiegi axola denboraren aukera-kostuak.

Denbora-aurrezkia aisirako erabiltzen denean, bere baloraziorako beste aukera bat jendearen *portaera erreala* aztertzea da. Adibidez, saioak egin izan dira denbora desberdina behar deneko garraio alternatiboen artean, jendeak egiten duen aukera aztertuz, denboraren balioa estimatzeko. Demagun eskualde batean jendeak lanetiko joan-etorriak trenez edo autobusez egin ditzakeela. Trenak denbora laburragoa behar du, baina garestiagoa da. Gizabanako batek trenez joateagatik ordaintzeko prest dagoen diru gehigarria zenbatekoa den aztertuz, joan-etorrietan erabilitako denbora zenbat baloratzten duen ezagut dezakegu. Esan beharrik ez dago, ordea, jendeak garraioa aukeratzean eragina duten beste ezaugarri batzuk ere badaudela: errenta, erosotasuna eta abar.

## b.2. BIZITZAREN BALIOA

Proiektu publiko askok, beren kostuen edo mozkinen artean, bizitzaren balioa estimatzea eskatzen dute. Argi dago giza bizitza zehatz batek ez duela preziorik, baina argi dago, halaber, hiltzeko arrisku handiagoak diruaren (lan arriskutsuak) edo beste ondasun batzuen truke (desplazamenduetan azkartasuna) onartzen ditugula. Auzitegietan ere arduragabekeriaren ondoriozko istripuetan hiltzen direnen senitartekoek jaso behar duten indemnizazioa kalkulatzten denean, biziari balio finitu bat ematen zaio. Zein da orduan balio hori? Galdera honi eman dakioken erantzunik zentzuzkoena balio bakarra ez egotearena da, balio hori balorazioaren helburuaren menpe egonik.

Kostu-mozkinaren analisisian gaur egun gutxi erabiltzen den metodo bat, auzitegietan oraindik erabiltzen den arren, *galdutako sarreraren eredu* edo *eredu kontablea* da. Eredu horren arabera, bizitzaren balioa, gizabanakoaren bizitzen zeharreko sarreraren eguneratutako balioa da. Horrela, gizabanako bat  $T$  denboraldian hil ordez  $0$  denboraldian hiltzen bada, gizartearentzat heriotza horrek duen kostua  $T$  urte horietan zehar ekoitziko zuela espero zitekeen eguneratutako balioa litzateke.

Metodo honi bi arazo lotzen zaizkio: batetik, ez dago inolako arrazoirik metodo horrek gizabanako baten heriotza saihesteko gizarteak gehienez ordainduko lukeena islatzen duela suposatzeko. Bestetik, balio hori negatiboa edo nulua izan daiteke (zaharren, gaixoen edo langabeen kasua), horren inplikazioak onartezinak izanik.

Bizitzaren balioa estimatzeko beste ikuspegi bat *hiltzeko probabilitatean aldaketen* eredia da. Eredu horren abiapuntua, praktikan proiektu gehienek gizabanako zehatz batean bizi-perspektibak ziur ez aldatzearen ideia da. Horren ordez, ohikoago da hiltzeko probabilitatea aldatzea. Adibidez, inork ez daki minbiziari buruzko ikerketek bere bizia salbatuko duten ala ez. Gehienez ere, hiltzeko probabilitatea jaitsi egin dezaketela jakin dezake. Hori bereiztea oso garrantzitsua da; izan ere, jendeak bere bizitzak balio infinitua duela uste duen arren, maiz prest egon baitaiteke diru-kantitate finitu baten truke hiltzeko probabilitatea igotzea onartzeko. Gainerako faktoreak berdinak izanik, auto txikia gidatzen duen gizabanakoak auto-istripuz auto handia erabiltzen duen beste batek baino hiltzeko probabilitate handiagoa izango du. Beraz, jendea prest dago auto txikia erosiz aurrez dezakeen diruaren truke hiltzeko arrisku handiagoa onartzeko.

Jendeak arriskuarekiko dituen lehentasunak argitzeko beste modu bat lan-merkatuarekin erlazionatzea da, baina lehen hurbilketarako bide guztiz desberdina erabiliz. *Arrisku-maila desberdinen aurrean alokairuen portaera aztertzean* datza. Populazioa ordezkatzen duen lagin bat erabiliz, konparatu egiten dira hiltzeko probabilitate desberdinak eta ezagunak dituzten lanpostu desberdinen alokairuak. Jendeak hiltzeko probabilitate txikiagoa zenbat baloratzen duen puntuari buruzko estimazioa ematen digu alokairuen arteko aldeak.

Dena dela, horrela estimatutako biziaren balioa populazio osoarentzat bizi-tzaren balioaren muga minimotzat hartu behar dela justifikatzeko, mota desberdinetako arrazoiak ematen dira. Izan ere, informazio-arazoek, langabeziak, negoziazioan berdintasunik ezak eta antzeko ezaugarriek, langileak onartutako arriskuagatik konpentsazioa biziari ematen dion balioa baino txikiagoa izatea eragiten dutela uste da. Gainera, estimazio horretan ez da heriotza baten aurrean hirugarren pertsonen oinazea eta atsekabea kontuan hartzen. Azkenik, lan arriskutsuak onartzen dituzten gizabanakoen arriskuarekiko gorrotoa gainerako populazioarena baino baxuagoa dela onartu ohi da. Laginean ez dauden gizabanakoen biziaren balioa laginarekin estatistikoki estimatutakoa baino handiagoa dela iradokitzen du horrek.

Biziaren balioa estimatzeko beste modu batzuk bizi-aseguruen polizen balioa erabiltzea, inkestak erabiltzea eta abar izan daitezke.

Atal honekin amaitu aurretik, ohar bat egitea komeni da: kontabilizazio bikoi-tzaren posibilitatea. Arrisku asko gizabanakoek borondatez jasaten dituzte, eta erabiltzaileen soberakinean islatzen dira. Adibidez, autobide batean segurtasuna handitzen bada, horrek bere erabileraren trukean gizabanakoak ordainduko lukeena handituko du, eskari-kurba gorantz desplazatuz. Beraz, soberakinean gehikuntzak

istripu bat izateko probabilitatearen murrizketa kuantifikatuko du, partzialki behintzat. Gauzak horrela, erabiltzaileen mozkina soberakinaren bidez estimatuko bage-nu, ez genuke salbatzen diren bizien balorazio independente bat egin behar.

### b.3. BESTE UKIEZIN BATZUEN BALORAZIOA

Proiektu publiko askok inpaktua dute ingurumenean, zeren kutsadura-mailetan (atmosfera, urak, etab.), zarata-mailetan, gozamen estetiko edo atsegin hartzeko gozamenaren kalitate-mailan edota natura-baliabideen zaintzan eta erabilgarritasunean eragiten baitute. Ukiezin horien balorazio bat egiteko teknika desberdinak erabil daitezke, eta horien artean *balorazio kontingenterako teknika*, *prezio hedonikoen teknika* eta *bidaiaren kostuaren teknika* nabarmentzen<sup>8</sup> dira.

*Balorazio kontingenterako teknika* inkestetan eta laborategiko esperimentuetan oinarritzen da, eta ingurumeneko hobekuntza (edo txarrera joate) baten truke gizabanakoek gehienez ordainduko luketena (kompentsazio gisa gutxienez eskatuko luketena) estimatzeko metodorik zuzenena da. Ohiko prozedura hasierako prezio bat proposatzea da (adibidez, honelako aldera batez: prest egongo al zinateke bisitatzan ari zaren parke naturala dagoen bezala babestearen truke 5 euro ordaintzeko?), eta prezioa handitzen jarraitu, gizabanakoaren erantzuna ezezkoa izan arte. Teknika horrek jadanik aipatu diren arazoak ditu.

*Prezio hedonikoen teknika* gizarte- edo ingurumen-ondasunen eta ondasun pribatuen arteko osagarritasun erlazioan oinarritzen da. Merkatu-prezioa duten ondasun pribatuetan gizarte- eta ingurumen-baldintza batzuen eragina aztertzen du (adibidez, zarata edo atmosferaren kutsadurako egoera desberdinak jasaten dituzten etxebizitza desberdinen prezioa). Teknika horren helburua estimazio ekonometrikoaren bidez aldagai horiek ondasun pribatuen prezioan duten eragina bakartzea da.

Batzuetan, ingurumenaz gozatzeak gastu zuzen batzuk jasan behar izatea eskatzen du. Adibidez, parke natural bat bisitatzeak kostu bat inplikatzan du, hain zuzen ere, galtzen den denbora, eta jasan beharreko bidaia-gastu eta ostatu-gastuen terminoetan. Kostu horiek desberdinak izango dira erabiltzaile desberdinentzat, beste faktore batzuen artean beraien jatorrira arteko distantziaren arabera. *Bidaiaren kostuaren teknikaren* helburua bisitarien eskari-kurba estimatzea da, prezio-aldaketan aurrean, bisitetan egondako aldaketak jasoz. Horrela, eskari-kurba hori baliagarria izango litzateke parkea bisitatzearen truke jendeak gehienez ordainduko lukeena estimatzeko.

---

8. Beste teknika batzuk “Saihestutako edo eragindako kostuen eredia”, “Babeserako, kostuei aurre egiteko eta kontrolerako neurrien kostuaren eredia, Zuzenketa neurrien kostuaren eredia” edo “Kompentsazio kostuen eredia” izan daitezke.

### 8.5. *DESKONTU-TASAREN HAUTESPENA*

Kostuak eta mozkinak baloratu ondoren, kostu-mozkinaren analisiaren hurrengo pausoa kostuak eta mozkinak konparatzea da. Normalean, proiektu eta politika publikoak denboraldi desberdinetan sortzen diren kostuak eta mozkinak inplikatzan dituztenez, ezinbestekoa da balio horiek eguneratzea, konparagarriak izan daitezzen. Eguneraketa egin ahal izateko, beharrezkoa da gizartearen deskontu-tasa bat aukeratzeko. Zein da kostu-mozkinaren analisirako deskontu-tasarik aproposena? Bi deskontu-tasa proposatu ohi dira:

- a. Denbora-lehentasanaren gizarte-tasa marjinala
- b. Inbertsioaren etekinaren gizarte-tasa marjinala

#### *a. Denbora-lehentasanaren gizarte-tasa marjinala*

Gizarteak orainaldiko kontsumoa etorkizuneko kontsumoaz zein tasara ordezkatu nahi duen adierazten du. Tasa honek orainaldiko kontsumoa etorkizuneko kontsumoa baino zenbat gehiago atsegin dugun islatzen du. Tasa hori zenbat eta altuagoa izan, hainbat eta handiagoa izango da orainaldiko kontsumoari gizarteak ematen dion balioa, etorkizuneko kontsumoarekin konparaturik. Arrazoi desberdinak ematen dira orainaldiko kontsumoarekiko lehentasuna justifikatzeko: hiltzeko arriskua, etorkizunaren aurrean gizabanakoak duen miopia, etorkizunean errenta handituko delako itxaropena errentarekiko utilitate marjinala beherakorra izateari lotuta, e.a.

Ikuspuntu ekonomikotik egindako inbertsio-proiektuen balorazioan denbora-lehentasanaren tasa *pribatua* erabili da. Tasa horrek zerga ondorengo merkatuko interes-tasarekin (edo interes-tasen batez besteko batekin) bat egin dezake, eta gizabanakoak beren kontsumoa interes-tasa horretara atzeratzeko prest daudela islatzen du. Baina gutxienez bi argudio ematen dira denbora-lehentasanaren gizarte-tasa tasa pribatua baino txikiagoa izan beharko lukeela justifikatzeko. Biak etorkizuneko belaunaldien ongizatearekin erlazionatzen dira.

Alde batetik, proiektu askok etorkizuneko belaunaldien ongizatean eragiten dute, eta orainaldiko belaunaldiek horiek behar bezala kontuan ez hartzea gerta daiteke. Etorkizuneko belaunaldiak kontuan ez hartzearen aldeko inolako justifikaziorik ez dagoenez, Sektore Publikoak zergaz garbiko merkatuko interes-tasa baino baxuagoa den deskontu-tasa bat erabili beharko luke, proiektuen mozkinak belaunaldien artean modu optimo batean banatuak izateko.

Bestalde, aurrezki-erabakiek kanpo-eragin positiboak sortzen dituzte, eta denbora-lehentasanaren gizarte-tasa gisa interes-tasa garbia baino txikiago den bat erabiltzea modu bat izan daiteke kanpo-eragin positibo horiek barruratzeko.

Benetan zaila dena denbora-lehentasanaren gizarte-tasa aproposa zein den ezartzea da, eta horretan ere prozesu politikoak eragin handia izango du.

### ***b. Inbertsioaren etekinaren gizarte-tasa marjinala***

Gizarteak orainaldiko baliabideak etorkizuneko baliabideetan efektiboki zein tasa bihur ditzakeen adierazten du. Tasa honek proiektuan inbertitu diren baliabideen gizartearen aukera-kostua adierazten du, hau da, desplazatua izan den jarduera burutua ez izatearen ondorioz lortu ez den etekina.

Normalean, desplazatutako proiektua sektore pribatuan burutuko litzatekeela suposatzen denez, inbertsioaren etekinaren gizarte-tasa marjinala sektore pribatuaren proiektuetan lor daitekeen etekin-tasarekin erlazionatzen da. Dena dela, bi tasa horien artean desberdintasunak daude gizartearen aukera-kostuaren eta aukera-kostu pribatuaren artean, zergen eta subentzioen ondorioz, besteak beste. Inbertitzaile pribatuak zerga eta subentzio ondoren kalkulatu du deskontu-tasa; baina gizartearen ikuspuntutik, berriz, zerga eta diru-laguntza aurrekoa izango da.

Hemen ere arazo praktikoa garrantzitsu bat dugu. Alde batetik, inbertsioaren etekinaren tasa desberdin ugari ditugu, kapital-merkatuak ez baitira perfektuak eta ez baitituzte etekinak bateratzen. Bestetik, zergek eta diru-laguntzek inbertitzailearen etekin ekonomikoa eta etekin erabilgarria desberdinak izatea eragiten dute. Beraz, arazo honek tasa desberdinak erabiltzera eraman gaitzake, edo tasa horien arteko batez besteko balio haztatuak erabiltzera.

### ***Deskontu-tasaren hautespena***

Proiektu eta politika publikoen ebaluazioan erabiliak izateko proposatzen diren deskontu-tasak deskribatu ondoren, deskontu-tasaren hautespenaren arazoa-rekin aurkitzen gara. Proposatzen diren bi tasek ikuspegi desberdina dute.

Denbora-lehentasanaren gizartearen deskontu-tasa komunitatearen aurrezki-kontsumo erabaki orokorrarekin erlazionatzen da. Inbertsioaren etekinaren gizartearen deskontu-tasaren helburua, berriz, inbertsio-maila zehatz bat sektore pribatuaren eta publikoaren artean modu optimo batean esleitzea da. Lehen ikuspegian, inbertsio publikoa baxutzat hartzen da eta bigarren ikuspegian, berriz, altuegizat. Beraz, helburua gizartearen inbertsio-maila hoberena determinatzea bada, lehena hautatu beharko da. Baina bereziki interesatzen zaiguna, berriz, sektore pribatuaren eta publikoaren arteko baliabideen esleipen egokia lortzea bada, bigarren tasa erabili beharko da.

Dena dela, ez da zentzuzkoa proiektu publiko guztiek inbertsio pribatua soilik desplazatzen dutela suposatzea. Normalena, inbertsio pribatuarekin batera kontsumoa ere desplazatzea da. Horrek denbora-lehentasanaren gizartearen deskontu-tasara eramaten gaitu berriro, aukera bat bi taseen arteko batez besteko balio haztatua erabiltzea izanik, non haztaperenak proiektuak desplazatu duen kontsumo-ehunekoa eta inbertsio-ehunekoa diren, hurrenez hurren. Prozedura hori gizartearen bi deskontu-taseen arteko konpromiso bidetzat har daiteke.



Ondorio gisa, *a priori* behintzat, argi eta garbi hobea den deskontu-tasarik ez dagoela esan dezakegu. Analisi bakoitzean ekonomialaria tasarik aproposena aurkitzen saiatu beharko da. Askotan, deskontu-tasa multzo bat erabiltzea proposatzen da, analisiaren emaitza deskontu-tasaren hautespenarekiko oso sentikorra den ala ez jakiteko. Analisiaren emaitza hautatutako deskontu-tasaren menpe badago, azken erabakia erabaki politiko bihurtzen da. Emaitzak deskontu-tasarekiko sentikortasun-maila txikia badu, ez dago arazo honetaz gehiegi kezkatzeko arrazoirik.

## **8.6. IRUZUR BATZUK KOSTU-MOZKINAREN ANALISIAN**

Atal honetan, kostu-mozkinaren analisisian maiz egiten diren okerrak aztertuko ditugu.

### ***a. Kate-erreakzioaren jokia***

Idea, bigarren mailako irabaziaz mozkin balira bezala kontabilizatuz oso erakargarri dirudien proposamena egitean datza. Baina bigarren mailako mozkinak analisisian kontuan hartzen badira, bigarren mailako galerak ere sartu behar dira. Proiektu batean bigarren mailako mozkin eta kostu guztiei jarraitzea ezinezkoa denez, agian estrategiarik onena bigarren mailako mozkin eta kostu horiek elkar konpentsatzen dutela pentsatzea da, eta berez nahiko lan ematen duen lehen mailako mozkinak eta kostuak ebaluatzearen arazoaz arduratzea.

### ***b. Lanaren jokia***

Okerra proiektu bat burutzeko kontratatutako langileak kostuen artean sartu beharrean mozkinen artean sartzeari da (langabezia badago). Are gehiago, “sortu behar den enplegua” proiektua burutu behar dela argumentatzeko erabilia izatea gerta daiteke.

### ***c. Mozkinak handitzen dituzten analisiaren okerrak***

Horien artean, honako hauek bereiz daitezke:

- Talde batetik bestera egiten diren transferentziak gizartearentzat mozkin garbiak balira zenbatzea.
- Mozkinak bi aldiz zenbatzea. Demagun Sektore Publikoa gaur eguneko egoeran landu ezin daitezkeen lurrak ureztatu behar dituen ala ez aztertzen ari dela. Proiektuaren mozkinak ondokoen batura hartzen du: alde batetik lurraren balioaren igoera, eta bestetik, hori lantzean lortuko den errenta-fluxuaren eguneratutako balioa. Prozedura horren arazoak, nekazariak lurra *landu* eta irabazi gisa errenta garbiaren fluxua hartu *ala* beste pertsona bati lurra *saldu* ahal izatean datza. Nekazariak biak batera ezin egin ditzakeenez, biak kontatzea mozkin errealak bikoiztea da.

- Proiektuaren ondorioz, errentaren banaketan aldaketa negatiboak kontuan ez hartzea.
- Etorbizuneko hazkundearen menpe dauden mozkinak handitzea.

#### ***d. Kostuak murrizten dituzten analisiaren okerrak***

Horien artean honako hauek bereiz daitezke:

- *Inputak* baloratzeko aukera-kostua erabili beharrean merkatu-prezioa erabiltzea, azken hau txikiagoa bada.
- Alokairuak denborarekin handitzeko duten joera ahaztea.

#### ***e. Etorbizuneko mozkinen eguneratutako balioa handitzen duten analisiaren okerrak***

Besteak beste, hauexek bereiz daitezke:

- Deskontu-tasa txikiegia erabiltzea.
- Proiektuaren epeetan baikorregia izatea.

### **8.7. ONDORIOAK**

Kostu-mozkinaren analisiari buruz lor daitekeen lehen ondorioa arazo asko dituen analisi bat izatearena da. Horren ondorioz, kritika ugari egiten zaizkio, nahiz eta alternatiba gutxi proposatzen zaizkion. Analisiaren izaera subjektiboa dela eta, emaitzak eztabaidagarriak izaten dira. Horren aurrean, analisia burutzen duenak esplizituki zehaztu behar ditu egin izan diren suposizioak edo balizkoak, aplikatu diren metodoak, informazio-iturriak eta abar.

Dena dela, ondorio positiboak ere baditu. Esate baterako, proiekturik okerrenak atzera botatzeko baliagarria izan daiteke. Gainera, baliabideen esleipenaren arrazionaltasuna aztertzeke elementu eta arazo gehigarriak eskaintzen ditu, zein beste analisi batzuetan askotan baztertuak izan diren, gizartearentzat oso garrantzitsuak izan arren.

Laburbilduz, inbertsio-proiektu bat baloratzeko garaian erabil daitezkeen metodoak seigarren gaian (ziurtasun-baldintzetan bagaude, oso arraroa dena), edo zazpigarren gaian azaldutakoak izan daitezke. Baina, herri-erakunde baten ikuspegitik egiten denez, inbertsio-proiektu horien balorazioan elementu desberdinak zehazteko garaian, kostu-mozkinaren analisiaren helburua edukiko da kontuan, hau da, ondasun eta zerbitzu publikoen maila hobereana eskaintzeko beharrezkoak diren baliabideen erabilera minimotzea, edo beste era batera esanda, baliabide-kantitate jakin batetik lor daitezkeen gizarte-mozkinak maximotzea.

## 9. Kasu praktikoak

Kostu-mozkinaren analisi ugari egin dira azken urte hauetan Euskal Herrian, Espainian eta beste lurraldeetan. Kostu-mozkin motako analisi gehienek azpiegitura erraldoien bideragarritasuna neurtu dute: Bilboko metroa, autobideak, Itoitzeko urtegia eta Nafarroako kanala, Bartzelonako aireportuaren handitzea, Abiadura Handiko Trenen analisiak, *Los Monegros* ureztatzeko proiektuak, eta abar. Kostu-mozkinaren analisi hauek bibliografian agertzen dira, irakurleren batek aztertu nahi baditu; horrez gain Pere Riera *Universidad Autónoma de Barcelonako* irakaslearen web-orria kontsultatzea komenigarria izan daiteke, (<http://selene.uab.es/prieram/>). Web-orri horretan, proiektu desberdinek ingurumenean duten eragina ebaluatzeko bideak aztertzen dira, horien artean kostu-mozkinen analisia. Irakasle horren artikulua, ponentziak, *Tècniques d'Avaluació d'Impacte Ambiental II* irakasgaiaren materialak... agertzen dira. Gainera, beste orri interesgarri batzuekin loturak eskaintzen ditu: Plan Hidrológico Nacional, *Economic Values of Protected Areas. Guidelines for Protected Area Managers* liburua, mundu osoko erakundeak, Europar Batasunaren gomendioak eta abar.

Beste bi irakaslearen Web-orrietan kostu-mozkin motako hainbat analisi agertzen dira: Ginés de Rus, Universidad de Las Palmas de Gran Canarias-eko irakaslearen orrian (<http://www.Fcee.vlpgc.es/daea/profesorado/gderus>) eta Imanol Basterretxea, EHUko irakaslearen orrian ([www.ehu.es/basterretxea](http://www.ehu.es/basterretxea)).

Espainiako Sustapen Ministerioak ere kostu-mozkinaren analisi batzuk erakusten ditu bere web-orrian. Adibidez, M-50 errepidearen tarteei buruzko analisiak <http://www.gtic.ssr.upm.es/madridip/index.html> orrian kontsulta daitezke.

Itoitzeko urtegiari buruz Nafarroako Gobernuak egindako analisia kontsulta daiteke. Izenburu hau du: “Estudio de Impacto Ambiental del Canal de Navarra y la transformación de sus zonas regables”. Honako helbide honetan agertzen da: (<http://www.riegosdenavarra.com/itoiz/canal1.htm>)

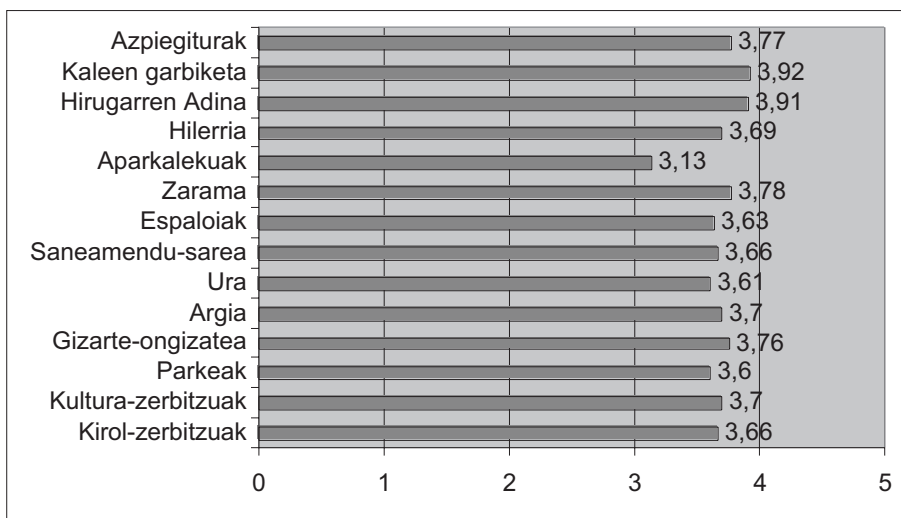
Kasu erraldoi hauek alde batera utzita, herri eta erakunde txikien adibideak aztertzen ahaleginduko gara. Beharbada kasu horiek ez dira kasu erraldoiak bezain aberatsak, baina aplikagarriagoak direla uste dugu.

## 9.1. **HERRI-ERAKUNDEETAN ERABAKIAK HARTZEKO INKESTEN ERABILPENA**

### 9.1.1. *Mungiako Udalaren kasua*

Jose Ibañez Lopategik, Mungiako alkate izatea lortu zuen 1991n. Garai hartan, Mungiako Udalak 4.360.000 euroko zorra zuen bankuekin, eta horiek ez zuten mailegu gehiago emateko asmorik. Hori zela eta, alkate berriak kostuak murrizteko planak ezarri zituen, eta zergen kontrola hobetzen saiatu zen, diru gehiago lortzeko asmoarekin. Horrez gain, kalitatea hobetzeko programak ezarri zituen, prozesu administratibo garrantzitsuenak hobetuz, udaletxeko funtzionarioei indar eta botere handiagoak emanez, eta espediente eta lan administratibo gehienak egiteko epeak murriztuz.

Zorra 4 milioi eurokoa baino handiagoa izanda, inbertsio berriak egiteko posibilitateak oso eskasak ziren. Hori zela eta, alkate berriak aholkulari baten zerbitzuak kontratatu zituen, inkesta bat egiteko 500 biztanle baino gehiagoren artean. Inkesta horren asmoa, biztanleriaren behar garrantzitsuenak identifikatzea zen, udaletxeak zituen baliabide eskasei mozkin sozial handiena ateratzeko asmoarekin.



### 9.1. grafikoa. Mungiako Udalak egindako inkestaren emaitzak.

Inkesta honetako atal guztietan, udalaren zerbitzuak 4 puntu baino balorazio eskasagoa lortu zuten. Alkatearen ikuspuntutik, udaletxeak zerbitzu berriak eskaini baino lehenago, garai hartan eskaintzen zituen zerbitzuak hobetu behar zituen,

4 puntuko baloraziora heldu arte. Horrez gain, inkesta horri esker, alkateak beharrik garrantzitsuena identifikatu zuen: aparkaleku berrien beharra; eta lagina handia zenez, posiblea izan zen zenbait auzok zituzten behar espezifikoak identifikatzea, eta auzo desberdinetara egokitzen ziren politikak ezartzea.

### **9.1.2. Getxoko Udalaren kasua**

Getxoko Udalak betidanik egin du, legeak eskatzen duena baino gehiago, biztanleriaren iritzia jasoz erabaki garrantzitsuak hartu baino lehenago. Azken urteotan, inkesta sakonak egin ditu azpiegitura berriak egin baino lehenago. Hemen aurkezten diren kasuak bi motatako azpiegiturak egin baino lehenago egindako analisiak dira: Maria Kristinako aldapa eta Ereagako hondartza lot dezakeen igogailu berri baten analisia, eta hiru auzo desberdinetan egin daitezkeen aparkaleku berrien bidegarritasun ekonomikoa eta soziala. Kasu guztietan antzeko metodologia erabili denez, aparkalekuen kasua gainerik analizatuko dugu, eta sakontasun handiagoarekin azalduko da igogailu berriaren kasua.

#### *9.1.2.1. Algortako, Areetako eta Erromoko aparkaleku berrien bidegarritasun ekonomikoa eta soziala*

Getxoko Udalak aparkaleku berriak egiteko asmoa zuen 1999-2003 legealdian. Hiru auzo desberdinetan (Erromo, Areeta eta Algorta) aparkaleku berrien beharrak zein ziren analizatzeko, eta aparkaleku berrien bidegarritasun ekonomikoa eta soziala analizatzeko, udal honek analisi sakonak bultzatu ditu, inkesta kuantitatiboak eta kualitatiboak *M-Custom* enpresari enkargatuz. Analisi hauen helburua bikoitza zen: alde batetik erabakia aseguru nahi zen, hots, aparkaleku berrien benetako beharra zegoen ala ez analizatzea; bestetik, informazio ekonomikoa lortu nahi zen, erosle potentzialek zenbat diru ordaintzeko prest zeuden jakiteko, eta erosketa-modalitate desberdinen artean haien ikuspuntua zein zen jakiteko (50 urterako kontzesioa, kontzesio mistoa, txandakako aparkalekuak).

Analisi horrek ondorio positiboak ekarri ditu, udalaren baliabideen esleipenaren arrazionaltasuna gehituz. Proiekturik onenak edo mozkin ekonomiko eta sozial handienak emango dituztenak bilatzen lagundu du (Erromo eta Areetakoa). Horrela, hasiera batean egiten hasi diren aparkalekuak auzo horretakoak izan dira. Proiekturik okerrera atzera botatzeko ere baliagarria izan da. Analisiaren ondoren, hauxe ikusi dute: Algortan horrelako aparkaleku erraldoiren beharrik ez dagoela. Hori dela eta, auzo horretan aparkaleku berririk ez egitea erabaki zen. Gaur egun, bigarren analisi baten ondoren, aparkaleku txikiago bat egitea erabaki dute auzo horretan.

#### *9.1.2.2. Maria Kristinaren aldapan igogailu berri baten eskariaren ebaluazioa*

Getxoko Udalak Maria Kristina Aldapa (Algortako auzoaren goialdean) eta Ereagako hondartza lotuko duen igogailu berri bat egin nahi du. Igogailu berri

horren bidegarritasuna neurtzeko, *M-Custom* enpresa kontratatu dute igogailu berri horren eskari potentziala analizatzeko. Etorkizunean igogailu berri horrek izango dituen erabiltzaileak estimatzeko honako faktore hauek analizatu dira:

- Oinezkoen fluxua alde horretan, ordu, egun eta sasoi desberdinetan.
- Fluxuen aldaketa posibleak, igogailua eginez gero.
- Igogailuak izan ditzaken salneurrien eta ordutegien balorazioa.

Lana lau oinarrizko ataletan banatu da:

- a. Telefono bidezko galdeketa.
- b. Oinezkoen fluxua begiratzea.
- c. Oinezkoei inkesta pertsonalak egitea.
- d. Datu guztien analisi konbinatua egitea.

Atal hauen metodologia eta emaitzak banaka aurkezten dira:

**a) Telefono bidezko galdeketa.** Auzotarren lagin bati egin zaio galdeketa, gaur egun leku horretatik paseatzeko edo ibiltzeko dituzten ohiturak zein diren ezagutzeko eta igogailu berriarekin ohitura horiek aldatuko diren ala ez aurreikus-  
teko.

500 inkesta egoki egin dira.

Hiru eremu identifikatu dira (A, B eta C), igogailu berrira duten distantziaren arabera.

**A eremua edo eremu hurbila:** 220 inkesta, Maria Kristinatik hurbil dagoen biztanleriari.

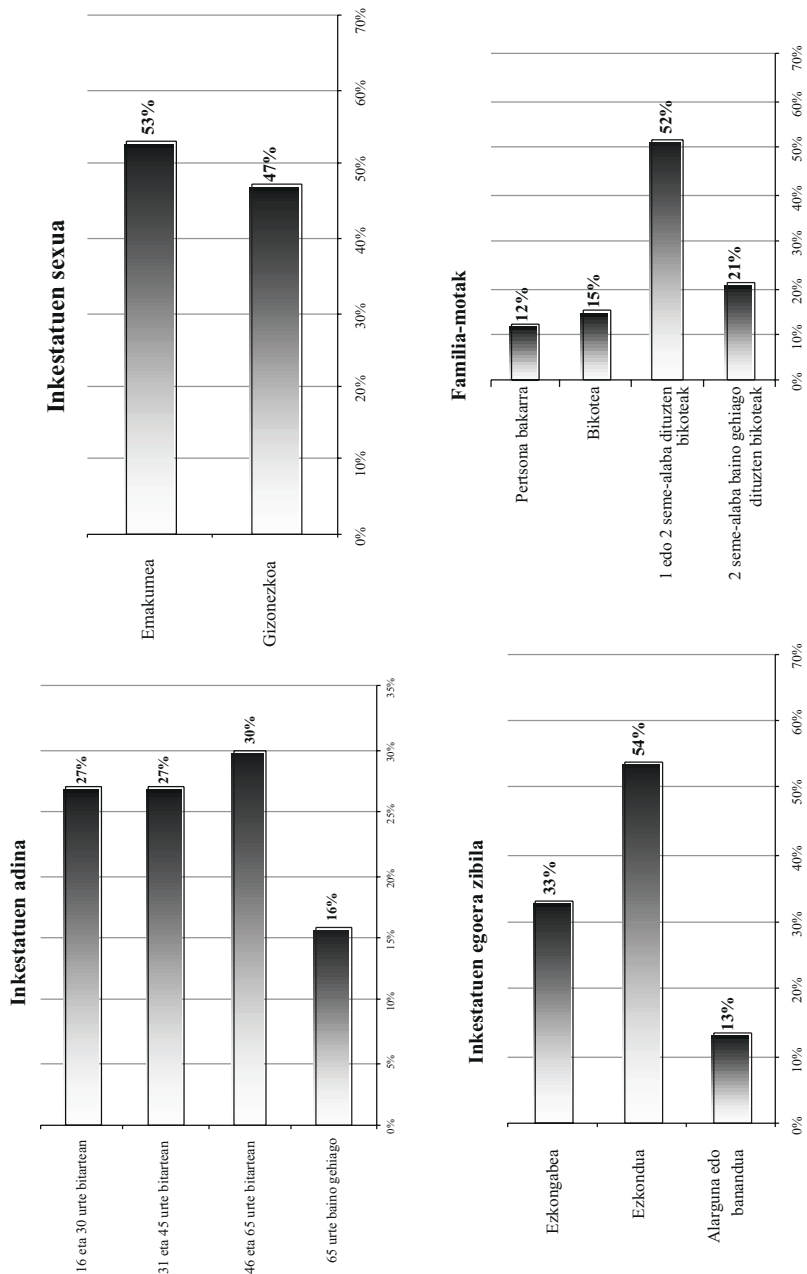
**B eremua:** 140 inkesta, Algortako beste aldeetakoei.

**C eremua:** 140 inkesta, Getxoko beste auzoetakoei.



**9.2. grafikoa. Igogailu berriaren kokapena**

Telefono bidezko galdeketa egiteko erabili den lagina, Getxoko populazioak dituen berezitasunetara egokitu da. Hurrengo grafikoetan agertzen dira laginaren ezaugarririk garrantzitsuenak:



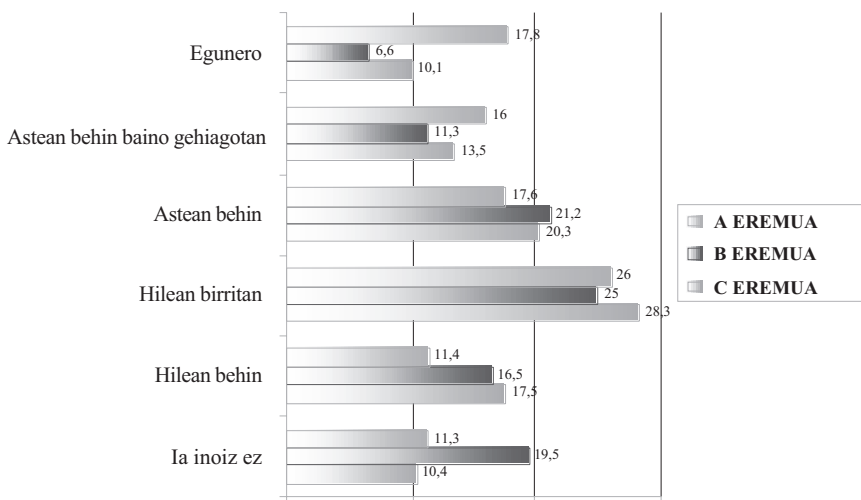
9.3. grafikoa. Laginaren ezaugarriak.



Lagin honetako pertsoneri egiten zitzairen lehenengo galdeketako galdera bat honako hau zen: *Ereaga hondartzako eremura joaten al zara?* Galdera horri gehienek emandako erantzuna baiezkoa izan zen. Laginekoen %82 Ereagara joaten dira. Horrez gain, erantzuna baliokoa izan zen gehien joaten direnak zein diren zehazteko.

Ereagako eremura batezbestekoa baino gehiagotan joaten den jendea 45 eta 65 urte bitartekoa da. Batezbestekoa baino gutxiagotan joaten den jendea, berriz, 65 urte baino gehiago dituztenak eta C eremuan bizi direnak (Areeta eta Getxoko Andra Mari).

Bigarren galderaren helburua honako hau zen: Ereagara joateko maiztasuna jakitea, eremu desberdinetan bizi diren auzokoen artean.



#### 9.4. grafikoa. Ereagara joateko maiztasuna.

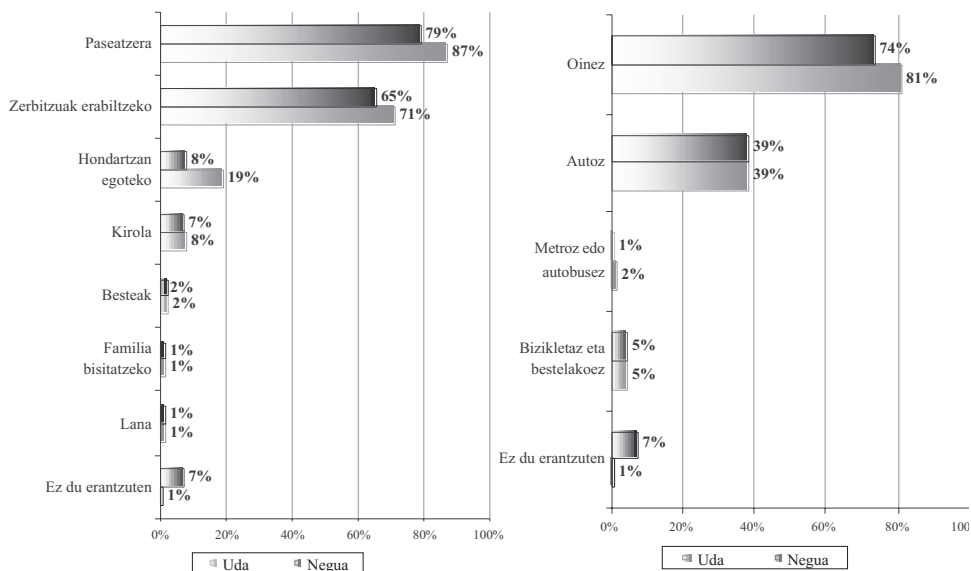
Hirugarren galderaren bidez Ereagara joatearen zergatia ezagutu nahi zen. Jendeak lau arrazoi eman zituen, arrazoi horien garrantzia desberdina izanik talde desberdinen artean.

Jende askok *paseatzera* zihoala erantzun zuen. Maria Kristinatik hurbilago bizi direnak dira paseatzera gehiagotan joaten direnak, baita 45 eta 65 urte bitartekoak ere.

Bestetik, Portu Zaharrean eta Kirol-portuan dauden *zerbitzuak* erabiltzera doazenak. Hain zuzen, 16 eta 30 urte bitarteko biztanleak dira arrazoi honegatik gehien doazenak.

*Hondartzan egotera doazenak ere badaude.* Udan, batez ere 16 eta 30 urte bitartekoak Maria Kristinaren aldapa honetatik joaten dira Ereagako hondartzara.

*Kirola egitera doazenak.* Gizonetzkoak emakumeek baino gehiago erabiltzen dute eremu hau kirol egiteko.



### 9.5. grafikoa. Eremura heltzeko garraioaren eta eremuaren erabilera.

Laugarren galderaren helburua, jendeak Ereagara heltzeko erabiltzen dituen garraioak zein diren ezagutzea zen.

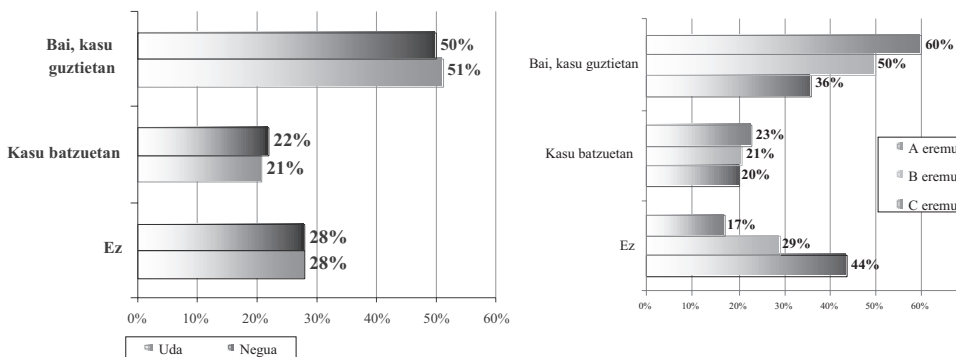
Eremura **oinetz gehien** joaten den jendea Maria Kristinatik hurbil bizi dena da, batez ere udan, eta 45 eta 65 urte bitartekoak.

Eremura **oinetz gutxien** joaten den jendea talde gazteena da.

Eremura **autoz** gehien joaten den jendea, urrunago bizi dena da, 30 eta 65 urte bitartekoa.

**Bizikleta** edo beste garraio batzuk erabiltzen dutenak 16 eta 30 urte bitartekoak dira.

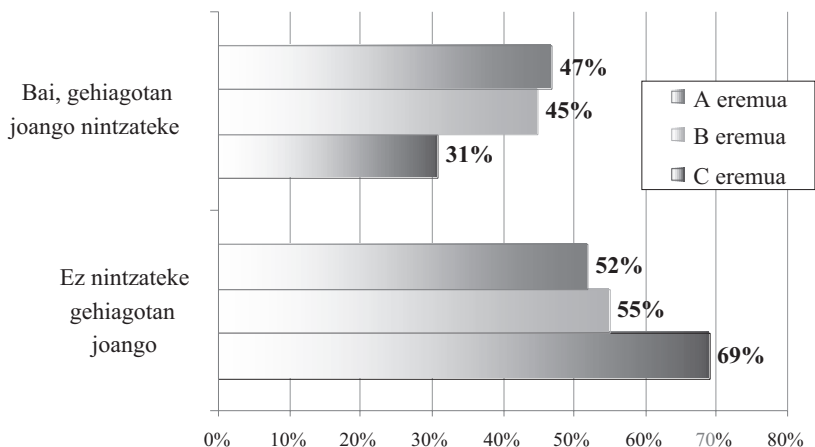
Galdera horiek egin eta gero, igogailu berriak izan zezakenez bidegarritasuna neurtzeko galderak egin ziren. Horretarako honako galdera hau egin zen: *baliagarria izango allitzaizuke igogailu berria?* Zaharrenek (65 urte baino gehiagokoak) igogailu berria kasu guztietan baliagarria izango dela uste dute. Erantzuleak non bizi diren arabera ere erantzunak oso desberdinak dira, hurrengo grafikoetan ikus daitekeen bezala:



**9.6. grafikoa. Igogailu berria erabiltzeko asmoak.**

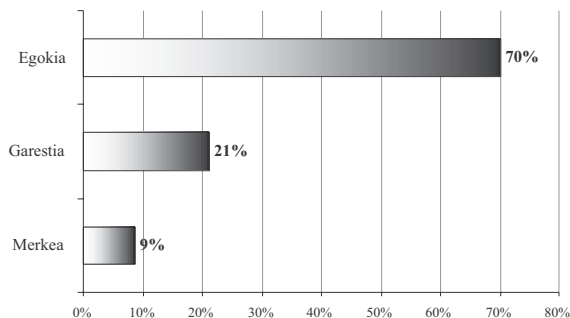
Igogailu berria egiten bada, oinezkoen portaeretan eragina izango du, eta seguru asko jende gehiago erakarriko du eremu honetara. Igogailu berriaren eraginez egongo diren portaeren aldaketak analizatzeko galdera hau egin zen: *Eremu horretara maizago joango al zinateke?*

Igogailua egiten bada eremura *gehiagotan* joango direla uste dutenak Maria Kristina iguruan bizi direnak eta 65 urte baino gehiago dituztenak dira batez ere.



**9.7. grafikoa. Portaera-aldaketak igogailua eginez gero.**

Telefono bidezko galdeketarekin amaitzeko, azken galdera bat egin zen, proposatutako salneurria (30 zentimo) egokia zen ala ez jakiteko asmoarekin. Jende gehienak salneurri egokia dela deritzo, batez ere 30 eta 45 urte bitarteko jendeak.



### 9.8. grafikoa. Salneurriari buruzko iritzia.

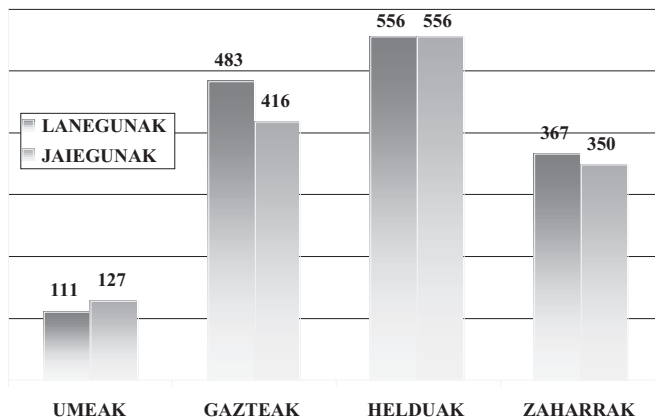
Telefono bidezko inkestak egiten zirenean, inkestatutako pertsona askok igogailu berriari buruzko iritzia eta azalpenak ematen zituzten. Berezko azalpen horiek apuntatu egin ziren eta gehien aipatu zirenak oso lagungarriak izan dira igogailuaren diseinua eta kokapena erabakitzeko.

- Kristalezko igogailu panoramikoa izatea nahi du jendeak.
- Elbarrientzako eta umeen kotxeentzat egokia.
- Segurua izan dadila.
- Lapurretak eta ezustekoak ekiditeko, igogailuaren inguruan toki edo kantoi ilunak ez izatea.
- Ingurunera ondo egokitzea, deigarria izan gabe.
- Maria Kristinako parkeak duen funtzioa ez anulatzea. Ez dute nahi parke hau igogailuaren *halla* bilakatzea.
- Txakurrentzako eta bizikletentzako erabilgarritasuna argitzea.

**b) Oinezkoen fluxua *in situ* begiratzea.** Kostu-mozkinaren analisi bat egiteko, teorian ikusi den moduan, inkestak egiteaz gain, komenigarria da pertsonen portaera erreala ikertzea. Horregatik, analisi hori egiteko *M-Custom* enpresako langileak 10 egun eman dituzte Maria Kristinaren Aldapan, asteko egun desberdinetan, goizeko 9:00etatik gaueko 10:30ak arte oinezkoen fluxuari begiratzeko, oinezkoen kopurua neurtzeko eta pertsona hauen ezaugarri desberdinak apuntatzeko.

- Lanegunak: 2001. urteko uztailaren 9, 10, 11, 12, 13 eta 16an.
- Asteburuak: 2001. urteko uztailaren 8, 14, 21 eta 22an.

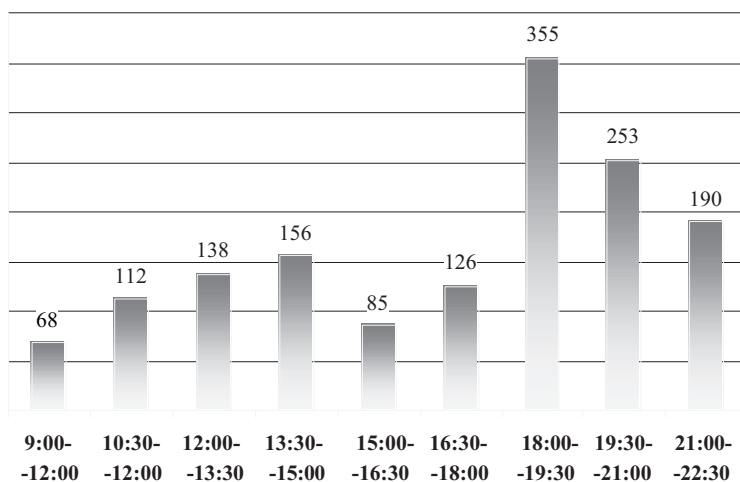
Oinezkoen fluxuari hamar egun horietan begiratu eta gero, oinezkoen batez besteko kopurua estimatu da. Estimazio horren arabera, Maria Kristinaren aldatik 1.483 pertsona pasatzen dira goizeko 9:00etatik gaueko 10:30ak arte.



9.9. grafikoa. Oinezkoen fluxua.

Pertsona horietatik %12 tamaina handiko gauzak daramatzate (umeen kotxeak, paketeak...) eta %0,3 elbarrituak dira edo ibiltzeko arazoak dituzte. Pertsona horiek igogailuaren behar handiagoa izango dute.

Igogailu berriak izan beharko dituen ordutegiak erabakitzeko, analisi honetan oinezkoen kopurua neurtu da ordu-tarte desberdinen arabera.

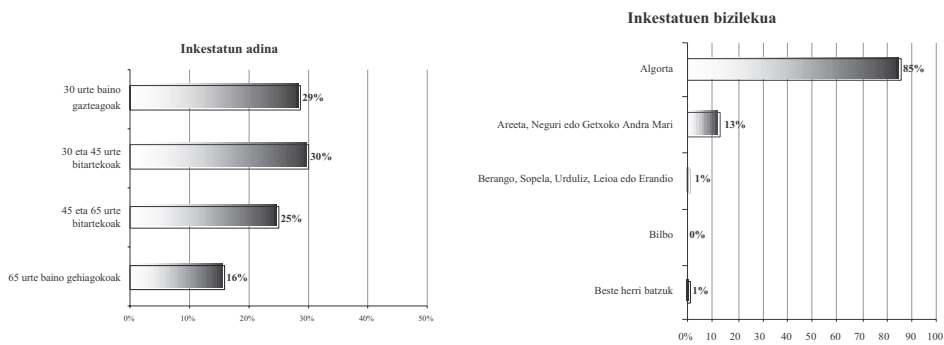


9.10. grafikoa. Oinezkoen fluxua, ordutik ordura.

Lanaren azken analisisan, fluxu horiek inkestetan lortu diren erantzunekin konparatu dira, objektibitate handiagoa lortzeko asmoarekin.

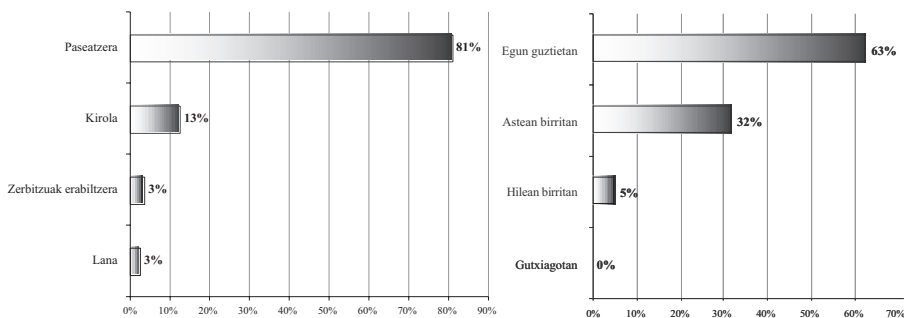
c) **Oinezkoei *in situ* egindako inkesta pertsonalak.** Maria Kristinaren aldaipan, igogailu berria erabiltzeko dituzten aurreikuspenak aztertuz, 400 inkesta egin dira, fluxuei begiratzen ari ziren bitartean.

Inkesta hauek eremu honetatik benetan pasatzen diren pertsonen ezaugarriak adierazten dituzte:



### 9.11. grafikoa. Oinezkoei egindako inkestaren lagina.

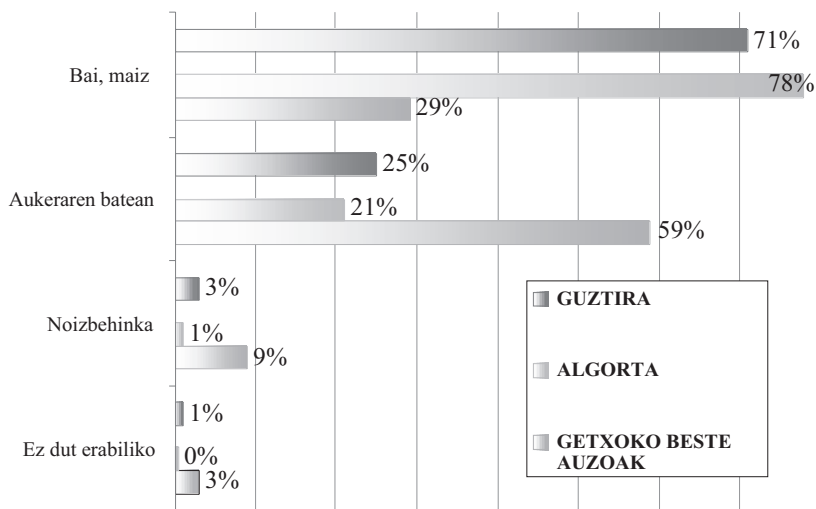
Eremura egun guztietan gehien joaten den jendea Algortan bizi dena da, 65 urtekoa edo zaharragoak direnak. Eremura astean birritan doan jendea, berriz, Areetan eta Getxoko Andra Marín bizi direnak dira, 30 urte baino gazteagoak. Análisi horren arabera, Portu Zaharrean eta Kirol-portuan dauden zerbitzuen erabilera ez da oso arrazoi garrantzitsua aldapa honetatik joateko (telefono bidezko inkestak kontrakoa adierazten zuen, ordua).



### 9.12. grafikoa. Joateko maiztasuna eta zergatia.

Telefono bidezko inkestaren arabera, metroz edo autobusez doala zioen jendea %1 zen bakarrik; *in situ* egindako inkestaren arabera, berriz, %7 garraio horietan heltzen da eremu horretara. Autoz, metroz eta autobusez joaten den jende gehiena Areetan eta Getxoko Andra Marin bizi da; oinez gehien joaten den jendea, berriz, 30 eta 45 urte bitartekoa da.

*In situ* egindako galdeketa horretan, igogailu berriari buruzko informazioa ematen zitzaizen oinezkoei, eta beren iritzia bilatzen saiatzen ziren inkestatzaileak. *Igogailu berria erabiliko duzula uste al duzu?* galdetzen zen, honako erantzun hauek lortuz:



**9.13. grafikoa. Igogailu berria erabiltzeko asmoak.**

Normala denez, Algortako biztanleak dira igogailu berria maiztasun handiagoarekin erabiliko dutela uste dutenak.

**d) Analisi konbinatua.** Azkenik telefono bidezko inkestan, oinezkoen fluxuaren analisisian, eta *in situ* egindako inkestan lortutako datu guztiak konbinatu eta analizatu dira, emaitzak Getxoko biztanleria guztira extrapolatzeko asmoarekin.

Analisi konbinatu horren lehenengo pausoa, Ereagara joaten den jendekopurua estimatzea izan da.

## 1. pausoa. Ereagara doazen biztanleak.

	BIZTANLEEN KOPURU	16 URTETIK GORAKOAK	% EREAGARA DOAZ	TELEFONO BIDEZKO GALDEKETA Ereagara doazela garantzen dutenak 8.000
EREMU HURBILA (A)	11.247	9.523	84,5%	8.000
ALGORTako BESTE AUZOAK (B)	30.070	25.459	84,3%	21.000
GETXOKO BESTE AUZOAK (C)	43.865	38.351	75,7%	29.000
<b>GETXOn GUZTIRA</b>	<b>85.182</b>	<b>73.333</b>		<b>58.000</b>

28

Estimazio hori eginda, eta inkesta desberdinetan eta fluxuen analisisan oinarrituz, igogailu berriak izango dituen erabiltzaileen kopurua estimatu da.

## 4. Pausoa. Igogailu berriak hilerio izango dituen erabiltzaileen kopuruaren estimazioa.

Zer-nolako maiztasunez ueste dute igogailu berria erabiliko dutela?

	BIDAIA-KOPURUA HILERO	
HURBILTASUN EREMUA (A)	27.000	
ALGORTAKO BESTE AUZOAK (B)	45.000	
GETXOKO BESTE AUZOAK (C)	50.000	
<b>GETXOKO AUZOKIDEAK EGINGO DITUZTEN BIDAIEEN ESTIMAZIOA</b>	<b>122.000</b>	<b>4.000 BIDAIA EGUNERO.</b>

31

Estimazioa egiterakoan ezkorrak izan dira. Horrela, *beti erabiliko dutela* aitortzen dutenek ez dutela aukera guztietan erabiliko, aukeren %80 alditan erabiliko dutela estimatu dute. *Noizbehinka* erabiliko dutela esaten dutenek erabiltzeko aukeren %30 alditan erabiliko dutela estimatu dute.



Telefono bidezko galdeketa oinarrituz, igogailuak 4.000 bidaiari izango lituzke egunero. Oinezkoen fluxuen azterketa oinarrituz, berriz, une honetan 1.500 pertsona pasatzen dira eremutik egunero, eta horietatik guztiek ez dute igogailua erabiliko. Ziurrenik, igogailuak gehitu egingo du oinezkoen fluxua, baina uste izatekoa da telefono bidezko galdeketa egindako estimazioa ez dela lortuko.

Hipotesi ezkorrena ere ematen bada, analisi honen arabera igogailuaren bideragarritasuna handia da udaletxearen ikuspuntutik. Hipotesi ezkor hau betez gero, 700.000 bidaiari egongo lirateke urtean zehar; bakoitzak 30 zentimo ordaintzen baditu, guztira 210.354 euroko salmentak izango dira, udaletxeak egin dituen kostuen estimazioak baino gehiago, beraz.

### ERABILTZAILE-KOPURUAREN ESTIMAZIOA

Hipotesi ezkorra

EGUNEROKO ERABILTZAILE-KOPURAREN ESTIMAZIOA	
UDABERRIA-UDA	3.000
UDAZKEN-NEGUA JAIEGUNETAN	1.400
UDAZKEN-NEGUA LANEGUNETAN	600
URTEKO ERABILTZAILE-KOPURUAREN ESTIMAZIOA	
UDABERRIA-UDA	550.000
UDAZKEN-NEGUA	150.000
URTEKO ERABILTZAILE-KOPURUA GUZTIRA	700.000
ESTIMATUTAKO DIRU-SARRERAK	
(30 ZENTIMO/BIDAIA)	210.000 euro

33

## 9.2. BIZKAIKO FORU ALDUNDIAREN HERRI-LAN ETA GARRAIO-SAILAK EGINDAKO KOSTU-MOZKIN ANALISIEN DESKRIBAPENA

Bizkaiko Foru Aldundiaren Herri-Lan eta Garraio-Sailak, kostu-mozkinaren analisi ugari egin ditu azken urteotan. Batzuetan, analisi horiek azpiegitura berriak egin baino lehenago egin ditu. Horrela, orain dela urte batzuk, Bizkaiko Errepideen Plan Orokorra egin zenean, Herri-Lan eta Garraio-Sailak hurrengo 40 urtean egin nahi diren azpiegitura guztiak zerrendatu zituen, eta azpiegitura guztietarako kostu-mozkinaren analisia egin zen. Mozkin sozial handienak emango zituen azpiegitura Artxandako Tunela zen. Egindako analisiaren arabera, tunel horrek eman zitzakeen denbora-murrizketak hain handiak zirenez, posiblea zen enpresa pribatu batek azpiegitura hori egitea eta bidaiariei bidesariak kobratuz mozkinak izatea. Analisi horren ondoren, enpresa pribatu batek egin eta kudeatzen ditu Artxandako tunelak.

Kostu-mozkinaren analisi horiei esker, Bizkaiko Foru Aldundiak lehentasuna eman die ustez mozkin sozial handiagoak emango zituzten proiektuei, errentagarritasun eskasagoko proiektuak gerorako utziz.

Hemen aurkezten diren kostu-mozkinaren analisiak, berriz, azpiegiturak egin da daudela egin dira. Eginiko errepideak gizarteari ekarriko dizkien mozkinak analizatzen dira, gaur egungo egoera errepide horiek egin baino lehenago zegoen egoerarekin konparatuz.

Auto baten jabeak, kostu ugari ditu (autoa erosteko ordaindu duen salneurria, erregaiak, mantenamendua eta zergak). Gizartearen kostuak analizatzerakoan eta proiektuak ekonomikoki ebaluatzerakoan, zergak alde batera uzten ditu Bizkaiko Foru Aldundiak, zergak sektore ekonomikoen arteko transferentzia bat direlako.

Honako garraio-kostu hauek hartu dira kontuan:

#### **a. Ibilgailuaren amortizazioa eta funtzionamendu-kostuak**

- Amortizazioa
- Mantenamendua eta konponketak
- Erregaien kontsumoa
- Lubrifikatzaileen kontsumoa
- Pneumatikoen higadura

#### **b. Denbora-kostuak**

Azpiegitura berriek bidaia-denboren murrizketak dakartzate. Denbora ebaluatzeko, 11,12 euro/orduko balioa kontsideratu da ibilgailu arinetarako, eta 19,23 euro/orduko ibilgailu astunetarako.<sup>9</sup>

Biziaren balioa eta istripuen kostua ez da kontuan hartu, azpiegitura desberdinen artean konparazioak egitea oso zaila delako.

---

9. Bizkaiko Foru Aldundiak, Espainiako Sustapen Ministeriok ezarritako gomendioak kontsideratu ditu ebaluazio horiek egiterakoan. Erabilitako iturria honako hau izan da: *Manual de Evaluación Económica de Estudios y Proyectos de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento*.

9.1. taula. Amortizazio-kostuak eta funtzionamendu-kostuak (A)

IBILGAILU ARINAK		IBILGAILU ASTUNAK	
Abiadura km/h	Kostuak Euro/km	Abiadura km/h	Kostuak Euro/km
20	0,117	20	0,349
30	0,105	30	0,329
40	0,096	35	0,311
50	0,088	40	0,297
60	0,084	45	0,275
70	0,082	50	0,260
80	0,080	60	0,238
90	0,080	65	0,239
100	0,081	70	0,242
110	0,084	80	0,252

9.2. taula. Denbora-kostuak (B)

IBILGAILU ARINAK		IBILGAILU ASTUNAK	
Abiadura km/h	Kostuak Euro/km	Abiadura km/h	Kostuak Euro/km
20	0,556	20	0,962
30	0,371	30	0,637
40	0,278	35	0,549
50	0,222	40	0,481
60	0,185	45	0,427
70	0,159	50	0,385
80	0,139	60	0,319
90	0,124	65	0,296
100	0,111	70	0,275
110	0,113	80	0,240

9.3. taula. Kostua guztira (A+B)

IBILGAILU ARINAK		IBILGAILU ASTUNAK	
Abiadura km/h	Kostuak Euro/km	Abiadura km/h	Kostuak Euro/km
20	0,67	20	1,31
30	0,47	30	0,97
40	0,37	35	0,86
50	0,31	40	0,78
60	0,27	45	0,70
70	0,24	50	0,64
80	0,22	60	0,56
90	0,20	65	0,53
100	0,19	70	0,52
110	0,18	80	0,49

### 9.2.1. Errepide berriek lehenengo urtean ekarri dituzten bidaia-denbora eta funtzionamendu-kostu murrizketen balorazioa

Errepideak egin eta gero, errepide berri horien lehenengo urteko mozkin sozialak analizatzen ditu Bizkaiko Foru Aldundiak. Balorazio hori egiteko, honako faktore hauek izaten dituzte kontuan:

- Errepidearen luzera.
- Errepidearen trafikoa (batez besteko trafiko-intentsitatea, eta ibilgailu astunen ehunekoa).
- Batez besteko abiadura ekintza burutu baino lehenago eta geroago.
- Erabiltzaileen denbora-aurrezteak (urtero aurrezten diren orduak).
- Ibilgailuen funtzionamendu-kostuetan aurreztutakoa (euro/urtero).
- Garraio osorako kostuen aurrezteak (euro/urtero).

Kostuen aurrezte handienak ekarri dituzten ekintzak, trafiko gehien eta luzera handiagoa eta ibilgailuen abiadura gehiago handitzen lagundu dutenak dira. Lehenengo urtean mozkin handienak eman dituzten ekintzak honako hauek izan dira:

#### 9.4. taula. Lehenengo urtean, mozkin handienak eman dituzten ekintzak

EKINTZA	AURREZTEAK (Euro/urtero)	INBERTSIOA (Euro)
URIBE KOSTA (BOLUE-MIMENAGA)	7.942.976,0 €	19.821.980 €
MUNGIAKO SAIHESBIDEA	7.691.151,9 €	23.265.179 €
EKIALDEKO SAIHESBIDEA (IBARSUSI-BOLUETA)	4.790.667,5 €	18.446.264 €
ENEKURI-TXORIERRI	4.758.813,8 €	6.169.389 €
EUSKALDUNA ZUBIA	2.001.370,3 €	14.989.843 €
GUEÑESKO SAIHESBIDEA	1.515.151,5 €	13.258.327 €
ELORRIOKO SAIHESBIDEA	1.325.231,7 €	26.462.563 €
KASTREXANARAKO SARBIDEA	1.033.740,8 €	20.127.895 €

Aurrezte gehiena, bidaia-denboren murrizketei esker lortzen da (bidaiariak 2.160.076 ordu aurreztu dituzte errepide berrien funtzionamenduko lehenengo urtean).

### 9.2.2. *Mozkinen edo aurrezpenen eboluzioaren aurreikuspena*

Errepide berriak edo errepideen hobekuntzak direla eta, mozkinak eta aurrezteak urte askotan ematen dira. Errepideen errentagarritasuna neurtzeko, Bizkaiko Foru Aldundiak 25 urteko biziraupena hartu du gogoan.

Errepideen hobekuntzaren eragina trafikoaren bilakaerarekin dago erlazionatuta. Bizkaiko Foru Aldundiak, kontuan hartu du aurrezteak handitu egingo direla, trafikoak gora egingo duela aurreikusiz:

**9.5. taula. Trafikoaren eta mozkinen bilakaera (%urtero)**

EPEA	TRAFIKOA	MOZKINAK
1995-2000	4	3,5
2000- 2005	3,5	3
2005-2010	3	2,5
2010-2020	2,5	2
2020-2025	2	1,5

### 9.2.3. *Kostu-mozkinaren analisia*

Bizkaiko Foru Aldundiak kontuan hartzen dituen kostuak honako hauek dira: inbertsio-kostuak eta mantentze-kostuak (bigarren urtetik aurrera, urtero inbertsioaren %1,5 errepidea mantentzeko gastatu beharko dela suposatzen da).

Analisi honetan, Herri-Lan eta Garraio-Sailak ez ditu kontuan hartzen errepideak egiteko eskatzen diren maileguren kostu-finantzarioak. Ekintza guztiak Foru Aldundiaren baliabideekin egiten direla suposatzen du, mailegurik eskatu gabe. Kostu finantzario hauek ez ezik, beste hamaika kostu sozial ere ez dira kontuan hartzen analisi horretan.

Proiektu bakoitza hurrengo indikatzaileekin neurtzen da:

- Eguneratutako Balio Garbia (EBG).
- Barne-Errendimenduaren Tasa (BET).
- Berreskurapen-epea edo *Paybacka* (BE).

Errepideek funtzionamenduaren lehenengo urtean izandako mozkinak eta aurrezteak kontuan izanik, hurrengo urteetan izango diren aurrezteak kalkulatu dira.

Deskontu-tasa %5koa aukeratu dute, aukeraketa horren zergatia azaldu gabe.

Datu horiek guztiak kontuan izanda, ekintza desberdinen kostu-mozkinaren analisia hurrengo taulan agertzen da.

### 9.6. taula. Kostu-mozkinaren analisia Bizkaiko errepideetarako

EKINTZA	URTEA		INBERTSIOA €	Mantenim. Kostua €/urtero	Mozkinak 1. urtean €/urtero	EBG €	BET %	BE Urteak	Berres- kurapen- -urtea
	Ireki	Epea							
La Cuesta-San Fuentes	1996	2021	2.213.528 €	33.056 €	136.430 €	-43.273 €	5	26	2002
Unibertsitate-rako sarrera	1996	2021	1.203.827 €	18.030 €	200.137 €	2.302.477 €	18.1	7	2003
Kaxtresana-rako sarrera	1997	2022	20.127.895 €	301.708 €	1.477.288 €	3.980.503 €	7	19	2016
Euskalduna zubia	1996	2021	14.989.843 €	224.779 €	2.001.370 €	19.618.237 €	14	9	2005
Orozkoko saihsbidea	1997	2022	1.559.626 €	23.439 €	209.753 €	2.065.679 €	14	9	2006
Gallartako saihsbidea	1997	2022	1.492.313 €	22.237 €	363.011 €	4.976.380 €	26	5	2002
Loiu-Unbegana	1997	2022	5.272.679 €	79.334 €	453.163 €	2.264.614 €	8	16	2013
Enekuri-Txorierrri	1998	2023	6.169.389 €	92.556 €	1.436.419 €	19.430.120 €	25	5	2003
GUñesko saihsbidea	1998	1023	13.258.327 €	198.935 €	1.515.152 €	12.632.673 €	12	11	2009
Bolue-Mimenaga	1999	2024	19.821.980 €	297.501 €	4.987.198 €	69.156.660 €	27	5	2004
Ibarrangelu (zehirbidea)	1999	2024	2.243.578 €	33.657 €	119.000 €	399.673 €	3	33	2032
Elorrioko saihsbidea	1999	2024	26.462.563 €	396.668 €	2.237.568 €	10.687.197 €	8	16	2015
Mungiako saihsbidea	2000	2025	23.266.381 €	301.107 €	7.691.152 €	115.106.439 €	35	3	2003
Ekialdeko saihsbidea	2000	2025	18.446.264 €	276.466 €	4.790.667 €	67.121.032 €	28	4	2004
Berrizko saihsbidea	2000	2025	4.964.360 €	74.526 €	290.890 €	-375.032 €	4	26	2026
<b>GUZTIRA</b>			<b>161.492.553</b>	<b>2.373.999</b>	<b>27.909.198</b>	<b>329.323.379</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>2008</b>

9.6. taulan ikusten denez, ekintzen Barne-Errendimenduaren Tasak, deskontu-tasa (%5) baino handiagoak dira kasu gehienetan. Barne-Errendimenduaren Tasa txikiena Ibarrangeluko zeharbidearena da (%3), eta handiena Mungiaiko saihsbidearena (%35).

Ekintzen Eguneratutako Balio Garbiak (EBG), egindako inbertsioak baino handiagoak dira kasu askotan.

Inbertsioen kopurua 1996-2000 epean, 161.492.553 eurokoa izan da (26.870.099.923 pezeta), eta proiektuen eguneratutako balioa 329.323.379 eurokoa da. Proiektu guztiak kontuan izanik, Barne-Errendimenduaren Tasa %19koa izango litzateke. Berreskurapen-epea edo *Paybacka* berriz, 9 urtekoa izango litzateke. Errentagarritasun handi horiek ulertzeko, kontuan izan behar dugu, ekintza gehienak saihsbideak izan direla. Lehenago herri erdietatik zihoazen bideetan, bidaiariak denbora-luzea galtzen zuten; saihsbideei esker, denbora asko laburtu da, eta denbora-aurrezte horiek azaltzen dituzte errentagarritasun handiak. Esate baterako, Mungiaiko saihsbidearen Barne-Errendimenduaren Tasa %35koa da, Ekialdeko saihsbidearena %28koa eta Gallartako saihsbidearena %26koa.

Bizkaiko Foru Aldundiaren Herri-Lan eta Garraio-Sailak desberdindu egiten ditu ekintzak, beraien errentagarritasuna konparatzerakoan: saihsbideak beste saihsbideekin alderatu, herrien arteko bideak antzerako bideekin alderatu... Barne-Errendimenduaren Tasari garrantzia ematen diote, baina beste gauza batzuk ere kontuan izaten dituzte.

Kasu gehienetan, Administrazio Publikoek, inbertsio-erabakiak hartu baino lehenago erabiltzen dute kostu-mozkinaren analisia. Bizkaiko Foru Aldundiak, *ex-ante* egindako analisisiez gain, *ex-post* ere egiten ditu, hemen ikusi ditugun adibideekin bezala. Hemen aipatu ditugun errepideen kostu-mozkinaren analisiak, inbertsioak egin eta gero egin dira. Gero eta administrazio gehiagok egiten dituzte horrelako *ex-post* analisiak, batez ere Europar Batasunak finantzatu dituen proiektuetan. Saihsbide bat egin nahi badugu, adibidez, eta Bruselatik diru-laguntza jaso nahi badugu, Bruselatik kostu-mozkinaren analisia eskatuko digute diru-laguntza eman baino lehenago, eta inbertsioaren ostean ere antzeko zer edo zer eskatuko digute, inbertsioak izan dituen emaitzak eta ondorioak zein izan diren jakiteko.

### **9.3. ERREFERENDUMEN ERABILERA MOZKIN ETA KOSTU SOZIALAK EBALUATZEKO. ZERAIN ETA DONOSTIAKO KASUAK.**

Erreferendumen erabilera oso garatuta dago herrialde batzuetan, Suitza, Irlanda eta Brasilen esate baterako. Azken 50 urteetan, mendebaldeko demokrazietan garatu diren erreferendumen bi heren, Suitzan izan dira. Lurrealde honetako botu emaleek erreferendum bat egitea eska dezakete, parlamentuak onartzen duen legebakotza-

gaitik. Horretarako baldintza bakarra 50.000 sinadura batzea da eta baldintza hori era errazean lortu daiteke 7 milioi biztanle dituen lurralde batean. Konstituzioa aldaketetan ere, botu emaleek azken hitza dute. Parlamentuak onartzen duen edozein konstituzio aldaketa, botu emaleen oneritzia lortu behar du. Honez gain, 100.000 biztanlek konstituzioaren aldaketaren bat eskatzen badute, parlamentuak proposamena eztabaidatu egin behar du eta erreferendum bat antolatu behar du

Azken urteotan, eragin handiena izan duen esperientzia Brasilen dagoen Porto Alegre hirikoa izan da. Herri horretan, “Rio Grande do Sul” eta Brasileko hainbat hiri eta lurraldetan “partaidetzazko aurrekontuak” bultzatu dira arrakasta handiarekin.

Biztanleak dira aurrekontuen edukina aukeratzen dutenak. Auzoz auzo egindako erreferendumen bidez, heziketan, kale garbiketan, errepidetan,... udalak edo gobernuak inbertitu egin behar duena erabakitzen da. Inbertsio horien kontrola eta jarraipena ere, biztanlegoaren esku geratzen da. Horrela, biztanleen beharretara guztiz egokitzen diren politikak bultzatzen dituzte lurralde horietan, herri-erakundeek dituzten baliabideekin lor daitezkeen gizarte mozkinak maximotuz.

Brasilen “partaidetzazko aurrekontuek” izan duten arrakastaren eraginez, gero eta herri-erakunde gehiago antzerako politikak bultzatu dituzte mundu osoan. Estatu mailan, hiri handien artean Bartzelona, Kordoba eta Donostia izan dira aurrerapausu nabarmenenak eman dituztenak arlo honetan. Herri txikiei dagokionez, Euskal Herriko eta Kataluniako hogeit bat herritan bultzatu dira esperientziarik interesgarrienak.

Herri-erakundeetan erreferendumak eta asanbladak egiteko zailtasuna handiagoa da zenbat eta biztanle gehiago izan. Horregaitik, biztanlego osoaren parte-hartzean oinarritzen diren esperientziak herri txikietan aurkitzea errazagoa da. Honen adibidea, Zerain herria dugu. 250 biztanle dituen Gipuzkoako herri honetan, biztanle ugari emigratzen zuela ikusita, eta herriaren biziraupena mantentzeko asmoarekin, biztanleen parte-hartzea bultzatu dute. Horrela, inbertsio erabaki ugari biztanle guztien parteartzearekin hartu dira: gazteentzat etxebizitza berriak, udal zerbitzuak, herri eskola, kultur etxea, etab. Udal ordezkarien ustez, ekimen hauen garrantzia ez dago beraien handitasunean, herri guztiaren parte hartzean baizik.

Herri erakunde handietan berriz, zailagoa da inbertsio erabakiak biztanlegoaren partehartzean oinarritzea. Donostia bezalako hiri batek, elkarte, erakunde, talde eta banakakoen partehartzea bultzatu nahi duenean, partaidetzako bide eta metodologia iraunkorrak finkatu behar ditu, informazio bideak arautu,...

Herritarren partaidetzaren alorrean Donostian egindako udal esperientziak Herritar Kontseiluetan eta Aholku Batzordeetan oinarritzen dira batipat. Herritar Kontseiluak edo NIPak (*Núcleos de Intervención Participativa*). Herritar kontseiluak partaidetza-organoak dira, udal esparruan aholku, informazio eta



laguntzarako izaera dutenak, eta beren helburua, herritarren partaidetza erraztu eta udal gaitan elkarte, auzo, eta taldeen informazioa bideratzea da. Donostiako udalean dauden kontseilu eta aholku batzordeen artean, sektore eta auzo ezberdinetako kontseiluak aipa ditzakegu, gizarte ekintzarako kontseilua, ingurumenaren Aholku Batzordea, kirol Elkartearen Aholku Batzordea, kirol ikastetxeen Aholku Batzordea, emakumearen Aholkuratzirako Batzordea, mugikortasunaren Aholku Batzordea, eta garapenerako lankidetzeta eta giza eskubideen defentsaren aldeko Udal Kontseilua.

Honez gain, 2003.ko ekainetik aurrera, Porto Alegreko Partaidetzazko Aurrekontuen eredia kopiatzea erabaki dute. Donostiako partaidetzazko aurrekontuen metodologia eta helburuak ([www.donostia.org](http://www.donostia.org)) web orrian ikus daiteke.

Arazo zehatzen aurrean ere, Herritar Kontseilu bereziak sortu ditu Donostiako Udalak. Adibide moduan, Donostiako Alde Zaharrearantz zegoen arazo bat konpontzeko sortutako kontseilua izango litzateke. Alde Zaharreko biztanleak kexa ugari adierazten zuten tabernek sortzen zuten zaratagaitik. Tabernariak berriz, tabernak ordu gehiago irekitzea nahi zuten, eta zarata gehienak tabernetan ez zirela sortzen esaten zuten. Beraien ustez, kaleetan “botelloia”ren moda jarraitzen zuten gazteek sortzen zuten zarata. Arazo honi konponbidea emateko, “Núcleo de Intervención Participativa” deritzon metodologia aukeratu dute, arazoan zeresanik dituzten talde ezberdinei hitza emanez: Alde Zaharreko biztanleak, tabernariei, tabernetara doazen gazteei eta botelloia edaten dutenei.

Aholku Batzordeak, Herritar Kontseiluak eta Partaidetzazko Aurrekontuez gain, Donostiako udalak erreferendumak bultzatzen ditu inbertsio proiektu batzuk aurrera eramane baino lehenago.

Adibidez, Donostiako udalak Garibay, Reyes Católicos, Andia eta Fuenterrabia kaleak oinezkoentzat bakarrik bihurtzeko asmoa izan du. Erabaki horiek artu baino lehenago, kale horietako biztanle eta merkatariak beraien iritzia galdetu diete. Kasu batzuetan biztanle eta merkatarien iritzia udal gobernuaren kontrakoa izan da, eta kale batzuk ez dira oinezkoentzat bihurtu. Fuenterrabia kaleko esperientzia adierazgarria da: udal gobernuak oinezkoentzat bihurtu nahi zuen Fuenterrabia kalea eta Eusko Jaurlaritzaren diru laguntza lortu zuen lan horiek egiteko. Baina lan horiek momentuan bultzatu beharrean, Donostiako udalak bi pausu ematea erabaki zuen. Lehenengo eta behin, kale horretako biztanle eta merkatarien iritzia jaso, eta bigarrenik, Mugikortasunaren Aholku Batzordeari bere iritzia eskatu. Biztanle eta merkatariak proiektuaren kontra agertu zirenez, kale hori oinezkoentzat ez bihurtzea erabaki du Donostiako udalak.



## Bibliografia

### 1. GAIA: LEGE FINANTZARIO KLASIKOAK ETA 2.GAIA:INTERES-TASA:KONTZEPTUA ETA SAILKAPENAK

Betzuen, A. eta Bilbao, A. (1990): *Matematika finantzariozko kurtsoa*, Finantza-Aktuaritza Ikerketarako Institutua (IEFA), Bilbo.

Bonilla Musoles, M. eta Ivars Escortell A. (1994): *Matemática de las operaciones financieras*, A. C., Madril.

Durán Herrera, J. J. (1992): *Economía y dirección financiera de la empresa*, Pirámide, Madril.

Gil Pelaez, L. (1987): *Matemática de las operaciones financieras*, A. C., Madril.

Gonzalez Catal, V. (1992): *Análisis de las operaciones financieras bancarias y bursátiles*, Ciencias Sociales, Madril.

Elhuyar Ekonomi Taldea (1992): *Matematika finantzarioa 1 eta 2*, Elkar, Donostia.

Nieto de Alba, U. (1985): *Matemática financiera y cálculo bancario*, Centro de formación del Banco de España, Madril.

### 3.GAIA: INBERTSIOEN HAUTAPEN-METODOAK ZIURTASUN-BALDINTZETAN.

Brealey, R. eta Myers, S. (1998): *Fundamentos de financiación empresarial*. McGraw-Hill, Madril, 2, 3, 4 eta 5. kapituluak.

Brealey, R. eta beste (1996): *Principios de Dirección Financiera*, McGraw-Hill, Madril, 6. kapitulua.

García-Gutiérrez, C. eta beste (1995): *Casos prácticos de inversión y financiación en la empresa*, 5. arg., Pirámide, Madril, 1. kapitulua.

Ross, S. A. eta beste (1995): *Finanzas Corporativas*, 3. arg., Irwin, Madril, 4 eta 6. kapituluak.

———, (1996): *Fundamentos de Finanzas Corporativas*, 2. arg., Irwin, Madril, 7. kapitulua.

Soldevilla García, E. (1990): *Inversión y mercado de capitales*, Milladoiro, Vigo, 1. kapitulua.

Suárez Suárez, A. S. (1995): *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, Pirámide, Madril, 3, 4, 5, 6 eta 7. kapituluak.

- Van Horne, J. C. eta Wachowicz, Jr., J. M. (1994): *Fundamentos de administración financiera*, 8. arg., Prentice Hall, Englewood Cliffs, Mexiko, 13. kapitulua.
- Weston, J. F. eta Brigham, E. F. (1994): *Fundamentos de administración financiera*, 10. arg., McGraw-Hill, Mexiko, 14. kapitulua.

#### **4. GAIA: ALDAGAIEN KALKULUA INBERTSIO-PROIEKTU BATEAN.**

- Brealey, R. eta Myers, S. (1998): *Fundamentos de financiación empresarial*, McGraw-Hill, 5. arg., Madril, 6. kapitulua.
- Carrasco Carrasco, M. eta Cepeda Pérez, J. (1990): *Introducción a las decisiones de inversión y marketing*, Publicaciones del CMR. Huelva, 2. kapitulua.
- Fernández Blanco, M. (koord.) (1991): *Dirección financiera de la empresa*, Pirámide, Madril, 19.1. - 19.3. atalak
- Rodríguez Castellanos, A. (1992): “Una nota relativa al efecto conjunto de la inflación y los impuestos sobre la rentabilidad de los proyectos de inversión”, *Cuadernos de Gestión*, **14**, 51-62.
- Soldevilla García, E. (1990): *Inversión y mercado de capitales*, Milladoiro, Vigo, II. kapitulua, A atala , 28-33 eta 115-125.
- Suárez Suárez, A. S. (1998): *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, Pirámide, Madril, 8 eta 16. kapituluak.
- Wenner, D. L. eta R. W. Le Ber (1990): “El método verdadero para medir los rendimientos de una empresa”, *Harvard-Deusto Business Review*, bigarren hiruhilekoa, 3-12.
- Weston, J. F. (1984): *Guía de gestión financiera*, Ediciones Deusto, Bilbo, 11. kapitulua.

#### **5. GAIA: OSATUGABEKO INBERTSIO AUKEREN BALORAZIOA**

- Domínguez Machuca, J. A. eta beste (1990): *El subsistema de inversión y financiación en la empresa: problemas y fundamentos*, Pirámide, Madril.
- Peumans, H. (1974): *Valoración de proyectos de inversión*, Ediciones Deusto, Bilbo.
- Solomon, E. (1956): “The Arithmetic of Capital Budgeting Decisions”, *Journal of Business*, XXIX liburukia, **2**, apirila, 124-130.

## **6. GAIA: ARRISKUA INBERTSIO-PROIEKTUAK HAUTATZERAKOAN: ARRISKUAREN DEFINIZIOA ETA NEURRIA.**

- Kaufmann, A. eta Gil Aluja, J. (1986): *Introducción de la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*, Milladoiro, Santiago.
- Suárez Suárez, A. S. (1993): *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, Pirámide, Madril, 9, 10, 11 eta 13. kapituluak.
- Soldevilla García, E. (1984): *Decisiones empresariales con riesgo e incertidumbre*. Hispano Europea, Bartzelona, 192-250.
- , (1990): *Inversión y mercado de capitales*, Milladoiro, Vigo, 94-104.

## **7. GAIA: ARRISKUA INBERTSIO-PROIEKTUAK HAUTATZERAKOAN: HAUTAPEN-IRIZPIDEAK.**

- Soldevilla García, E. (1984): *Decisiones empresariales con riesgo e incertidumbre*, Hispano Europea, Bartzelona, 2. kapitulua.
- , (1990): *Inversión y mercado de capitales*, Milladoiro, Vigo, 90.
- Suárez Suárez, A.S. (1998): *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, Pirámide, Madril, 9. kapitulua.

## **8. GAIA eta 9. GAIA: INBERTSIO-PROIEKTU PUBLIKOAK ETA KOSTU-MOZKINAREN ANALISIA / KASU PRAKTIKOAK.**

- Albi, E., Gonzalez Páramo, J. M. eta Zubiri, I. (2000): *Economía Pública I*, Ariel Economía, Bartzelona.
- Azqueta, D. (1994): *Valoración económica de la calidad ambiental*, Ed.McGraw-Hill, Madril.
- Bernal Cuenca, E. “Análisis Coste Beneficio de los regadíos proyectados de Monegros desde la perspectiva de los recursos naturales”, *IV Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria*, 19-21 Septiembre de 2001-04-05. (<http://webpages.ull.es/users/ecopub10/ponencias/galicia.pdf>)
- Cabasés Hita, J. M. (1994): *Análisis Coste-Beneficio*, Ed. Escuela Andaluza de Salud Pública, Granada.
- Caride, M. J.; González, X. M. (2003): “Análisis coste-beneficio de la conexión Galicia-Madrid con un servicio de alta velocidad”, *En X Encuentro de Economía Pública. Hacienda Pública y Convergencia Europea*, Santa Cruz de Tenerife, Febrero.
- (<http://webpages.ull.es/users/ecopub10/ponencias/galicia.pdf>)
- Castro, R. eta Marie, K. (1998): *Evaluación económica y social de proyectos de inversión*.

- Cairncross, F. (1993): *Las cuentas de la tierra. Economía verde y rentabilidad medioambiental*, Acento Editorial, Madril.
- Ferreiro, Antonio et al. (1992): *Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental* [ponencias del seminario, Sevilla, mayo de 1990. Ed. Agencia de Medio Ambiente], Sevilla.
- Field, Barry C. (1995): *Economía Ambiental. Una introducción*, Ed. McGraw Hill.
- Gobierno de Navarra. *Presa de Itoiz y Canal de Navarra. Finalidades y Beneficios*.
- Hanley, Nick eta Spash, Clive L. (1993): *Cost-Benefit Analysis and the Environment*, Ed. Edward Elgar
- Horta, M. A. (1998): “Sobre el interés general de Itoiz y el Canal de Navarra”, *Ingeniería del Agua*, 5. alea, 2. zenbakia, 63-66.
- Layard, eta Glaister, S. (1994): *Cost-benefit analysis*, Ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ministerio del Medio Ambiente eta Gobierno de Navarra (1998): *Estudio de Impacto Ambiental del Canal de Navarra y la Transformación de sus Zonas Regulables. Resumen No Técnico*.
- Ramos Llanos, A. J. (1993): “Análisis Coste-Beneficio. Una visión general”, *Actualidad Financiera*, 1.
- Ribalaigua, C.; Guirao, B. eta Rodríguez, F. J. (2001): “Alta velocidad ferroviaria en ciudades pequeñas europeas: nuevas oportunidades para el desarrollo urbano”, *III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio. Política Regional*, Gijón 3, 4, 5 y 6 de Julio de 2001.  
(<http://www.fundicot.org/grupo%202/003.pdf>)
- Riera, P. (1996): “El Análisis Coste-Beneficio para la evaluación de Proyectos y Políticas”, *Seminario del Institut d'Estudis Autònoms de Catalunya*.
- Riera, P. eta Macian, M. (1998): “Análisis coste-beneficio de la ampliación del aeropuerto de Barcelona con externalidades ambientales. Ruido, polución atmosférica y ocupación de humedades”, *Colección Estudios sobre la Economía Española*, núm. 47, FEDEA.
- Riera, P. eta Boltá, J. (1997): “Valor Econòmic del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici i de la Seva Ampliació”, in Direcció General de Medi Natural (ed.) *La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Quartes jornades sobre recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*, 22, 23 i 24 d'octubre de 1997, *Espot (Pallars Sobirà)*, pp. 293-303, Direcció General de Medi Natural, Generalitat de Catalunya, (1998).
- Rosen, H. (1991): *Hazienda Publikoa*, Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Rus de Ginés eta Inglada, V. (1993): “Análisis Coste-Beneficio del Tren de Alta Velocidad en España”, *Revista de Economía Aplicada*, 3. zenbakia, I. Alea, 27-48.
- Rus de Ginés (2001): *Análisis Coste Beneficio*, Ariel Economía, Bartzelona.

- Sanz, A.; Glaría, G. eta Ceñal, M. A. (1997): “Impacto ambiental del Canal de Navarra y la transformación de su zona regable”, Navarra Agraria, 3-8, 1997ko uztaila-abuztua.
- Soldevilla, E. (1981): *Proyectos de inversión público-locales*, Instituto de Estudios de Administración Local, Madril.
- Williams, A. (coed.) / Giardina, E. (coed.) (1993): *Efficiency in the public sector: the theory and practice of cost-benefit analysis*, Ed. Edward Elgar, Aldershot, Hants (Britainia Handia).





## **Ekonomia Sailean argitaratu diren beste liburu batzuk**

### *Moneta-teoria berrirantz*

Joseba Tobar-Arbulu  
1999an argitaratua  
ISBN: 84-8438-001-7

### *Kanpo-zorraren patologia*

Joseba Tobar-Arbulu  
2001ean argitaratua  
ISBN: 84-8438-015-7

### *Euskal Herriko ekonomia*

Yolanda Jubeto, Solange Mariluz, Mikel Zurbano (koord.)  
2003an argitaratua  
ISBN: 84-8438-025-4

## **Ekonomia Sailean Uztaro aldizkarian argitaratu diren artikuluak**

Kontabilitate Plan Orokorren egokitzapena mozkina helburu ez duten erakundeentzat  
Aldazabal, M. E.; Amiano, I. eta Zubiaur, G., *Uztaro* **41**, 3-14.

Lan-taldeak enpresa txiki eta ertainetan (ETEetan)

Albizu, E.; Barrutia, J.; Basterretxea, I.; Jauregi, J. F.; Landeta, J. eta Mitxeo, J., *Uztaro* **18**, 3-15.

Euskal enpresa eta lankidetzak-akordioak

Albizu, E.; Barrutia, J.; Basterretxea, I.; Jauregi, J. F.; Landeta, J. eta Mitxeo, J., *Uztaro* **21**, 35-43.

Balantzeen eguneratzea eta bere eragina urteko kontuetan

Aldazabal, M. E.; Saitua, A., *Uztaro* **25**, 3-12.

Bilboko Burtsa 1992. urtean

Alonso, I., *Uztaro* **7**, 3-16.

Telelana: lan-eredu baten testuingurua

Alonso, I., *Uztaro* **13**, 23-34.

Bioaniztasunaren galera eta jabego eskubideak

Ansuategi, A., *Uztaro* **15**, 3-15.

Industria kulturalaren garapena

Azpillaga, P., *Uztaro* **0**, 7-19.

Betiko bankaren presentzia interneten: bezeroentzako laguntzaren aspektu ezberdinen azterketa konparatiboa

Barrenetxea, M.; Celestino, A.; Etxegarai, O. eta Flores, P., *Uztaro* **39**, 11-25.

Zientzia eta herria. Euskal ekonomilari baten ikuspuntua

Barrutia, X., *Uztaro* **6**, 3-12.

Altos Hornos de Vizcaya-ren berregituraketa

Barrutia, X., *Uztaro* **32**, 3-16.

Transnazionalak eta garapena

Barrutia, X., *Uztaro* **39**, 27-38.

Globalizazioaren inguruko zenbait gogoeta

Bidaurrezaga, E., *Uztaro* **28**, 3-35.

Eskualde-mailako integrazio ekonomikoa eta egitura aldeanitzaren barrukoa, garapenerako estrategia modura

Bidaurrezaga, E., *Uztaro* **43**, 3-16.

Finantza-aukeren analisisa

Bilbao, A., *Uztaro* **22**, 13-39.

Toledoko Hitzarmenaren ondoren, ongizate-maila esku pribatuetan

De la Peña, I., *Uztaro* **40**, 19-36.

Euroa oso gertu daukagu

Erauskin lurrira, I., *Uztaro* **38**, 3-18.

Ekonomia erregionalari buruzko zenbait ohar: Euskal Herriko kasua

Etxeberria, G., *Uztaro* **2**, 3-18.

Langileen ezagueren erabilera eta berrikuntzara zuzendutako industri politikaren gaurkotasuna Euskal Herriko Komunitate Autonomoaren kasuan  
Etxebarria, G. eta Gómez, M., *Uztaro 1*, 15-33.

Jokabide kodeak, label sozialak eta enpresaren gizarte erantzukizuna nazioartean  
Heras, I. eta Errasti, A. M., *Uztaro 37*, 19-46.

Emakumeok, zientzia eta teknologia  
Jubeto, Y., *Uztaro 33*, 3-19.

Lurretiko elikatura-sektorea, egoera eta perspektibak  
Lan Kide Aurrezkoa, *Uztaro 2*, 47-61.

Emakumearen arazo ekonomikoen analisi teoriko orokorra  
Larrañaga, M., *Uztaro 17*, 73-84.

Emakumeen aldeko ekintza positiboaren analisi  
Larrañaga, M., *Uztaro 34*, 3-13.

Teknologiaren ekaitzak  
Mendizabal, A., *Uztaro 5*, 3-7.

Europako elkartean sartzeak Euskal Autonomi Elkartean izandako eragin ekonomikoa  
Navarro, M., *Uztaro 2*, 19-35.

Euskal siderurgia: birmoldaketa eta etorkizuna  
Navarro, M., *Uztaro 2*, 37-45.

Iraupeneko nekazaritza-ekonomia eta lurzoruaen narriadura  
Pascual, U., *Uztaro 35*, 19-31.

Inflazioaren teoria integral baterantz  
Renteria, X., *Uztaro 20*, 37-59.

Sarrera endogeno gauzatua  
Rubio, J., *Uztaro 42*, 3-16.

Sistema ekonomikoaren bikoiztasuna eta prezio-kontrolerako teoria bat  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro 1*, 35-51

Plangintza eta merkatua: Kalecki eta Kornai-ren ikuspegia  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro 5*, 9-16.

Zaborkeriak ari bira, dugun egina  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro 7*, 17-29.

Alokairutik langile-subjetibotasunera  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro 8*, 3-17.

Enpresa-berrikuntza eta transferentzia teknologikoa Euskal Autonomi Elkartean  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro 10*, 3-15.

Ecuaren jaulkitzea: analisi ekonomikoaren aplikazio berezia  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro 12*, 3-11.

Nazioaren subirotasun monetarioa  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro 16*, 13-20.

Produkzioaren teoria monetario berrirantz  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro 21*, 21-33.

Kapital finkoa eta inflazioa  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro* **30**, 13-41.

Interesak eta amortizazioak  
Tobar-Arbulu, J., *Uztaro* **44**, 3-17.

Ekonomia *versus* ekologia: historialaritzarentzako zenbait irakaspen  
Zaldua Gonzalez, I., *Uztaro* **25**, 13-45.

Hizkuntza-faktorea analisi ekonomikoan  
Zendoia Sainz, J. M., *Uztaro* **36**, 3-24.

Administrazio publikoaren kontabilitate-eredu berria  
Zubiaur, G. eta Amiano, I., *Uztaro* **29**, 3-24.

Zerbitzuen sektorea: Euskal Ekonomi krisiaren irtenbide?  
Zurbano, M., *Uztaro* **2**, 63-82.