



UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO
EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA

ENPRESAREN EKONOMIA: INBERTSIO-PROIEKTUEN BALORAKETA

Saila

Finantza Ekonomia II

**Mendizabal Zubeldia, Alaitz
Jauregui-Arraburu, Juan Felix
Rodriguez Castellanos, Arturo
Ayala Calvo, Juan Carlos**

AURKIBIDEA

1	GAIA: INBERTSIOEN HAUTAPEN METODOAK ZIURTASUN BALDINTZETAN	1-5
1.1	INBERTSIOAK HAUTATZEKO METODOEI SARRERA.....	1-5
1.2	INBERTSIOAREN KONTZEPTUA.....	1-7
1.3	METODO HURBILDUAK	1-9
1.3.1	<i>Inbertitu den unitate monetario bakoitzagatik urteroko batezbesteko kutxa fluxu netoaren irizpidea.</i> 1-9	
1.3.2	<i>Berreskurapen epea (Payback)</i>	1-10
1.4	METODO KLASIKOAK.	1-11
1.4.1	<i>Eguneratutako Balio Garbia (EBG)</i>	1-12
1.4.2	<i>Barne Errendimendu Tasa (BET)</i>	1-15
1.5	METODO BIEN ARTEKO KONPARAZIOA.	1-18
2	GAIA: INBERTSIO PROIEKTU BATEN ALDAGAIEN KALKULUA.	2-22
2.1	SARRERA.	2-22
2.2	HASIERAKO ORDAINKETA: BERE OSAGAIK.	2-23
2.3	KUTXA FLUXU NETOAK: BERAIEK OSAGAIK.	2-24
2.3.1	<i>Kutxa Fluxu Garbien kalkulatzeko adierazpenak.</i>	2-27
2.4	INBERTSIO BATEN BIZITZA EKONOMIKOAREN IRAUPENA.	2-30
3	GAIA: OSATUGABEKO INBERTSIO AUKEREN BALORAKETA	3-31
3.1	SARRERA.	3-31
3.2	HASIERAKO ORDAINKETEN HOMOGENEIZAZIOA.....	3-32
3.3	IRAUPENEN HOMOGENEIZAZIOA.	3-37
3.3.1	<i>Funtzesko inbertsio proiektuak.</i>	3-38
3.3.2	<i>Funtsezkoak ez diren inbertsioak.</i>	3-41
3.3.3	<i>SOLOMONen eredia.</i>	3-41
3.4	HASIERAKO ORDAINKETEN ETA IRAUPENEN HOMOGENEIZAZIO BATERATUA.....	3-42
4	GAIA: ARRISKUA INBERTSIOEN HAUTAKETAN:.....	4-46
4.1	SARRERA; ZIURTASUNA, ARRISKUA ETA ZIURGABETASUNA.	4-46
4.2	ARRISKU EKONOMIKOA ETA FINANTZARIOA.	4-50
4.3	INBERTSIO PROIEKTU BATEN ARRISKU EKONOMIKO ABSOLUTOA ETA ERLATIBOA. ..	4-51
4.4	INBERTSIO PROIEKTU BATEN ARRISKUAREN NEURRIK.	4-55
4.4.1	<i>Arazoaren planteamendua: "Arriskuaren profila (perfil)".</i>	4-55
4.4.2	<i>EBG eta BETren probabilitate banaketaren bariantza.</i>	4-57
4.4.3	<i>Desbidazio tipikoa eta aldakuntza koefizientea.</i>	4-59
4.4.4	<i>Markowitz-en erdibariantza.</i>	4-60
4.4.5	<i>Galtzeko probabilitatea.</i>	4-60
4.5	EBGREN BARIANTZAREN KALKULOA.....	4-60
4.6	NORMALTASUN HIPOTESIA.....	4-63

4.7	BETREN ARRISKUAREN NEURRIEN KALKULOA.....	4-65
5	GAIA: ARRISKUA INBERTSIO PROIEKTUEN HAUTAKETAN: ERABAKI IRIZPIDEAK.....	5-66
5.1	ITXARONDAKO EBGa.....	5-66
5.2	EBGREN ITXARONDAKO UTILITATEA.....	5-69
5.3	ARRISKUARI EGOKITUTAKO EGUNERATZE TASAREN IRIZPIDEA.....	5-74
5.4	KUTXA FLUXU NETOEN BIHURKETA ZIURTASUN BALDINTZETAN.....	5-79
5.4.1	<i>Planteamendua.....</i>	<i>5-79</i>
5.4.2	<i>Aurreko metodoarekiko konparaketa.....</i>	<i>5-81</i>
6	GAIA – KAPITALAREN BATAZBESTEKO KOSTU PONDERATUA.....	6-84
6.1	SARRERA.....	6-84
6.2	BALIABIDE FINANTZARIO EZBERDINEN KOSTUA.....	6-87
6.2.1	<i>Jesapenen kostua.....</i>	<i>6-87</i>
6.2.2	<i>Kapital zabalkuntzaren kostua.....</i>	<i>6-91</i>
6.2.3	<i>Epe luzerako zorren kostuaren kalkulua.....</i>	<i>6-96</i>
6.2.4	<i>Atxikitutako mozkinen kostua.....</i>	<i>6-96</i>
6.2.5	<i>Amortizazio eta zuzkiduren kostua.....</i>	<i>6-98</i>
6.2.6	<i>Epe laburrerako zorren kostua.....</i>	<i>6-99</i>
6.3	KAPITALAREN BATEZBESTEKO KOSTU PONDERATUA.....	6-99
6.3.1	<i>Sarrera.....</i>	<i>6-99</i>
6.3.2	<i>KBKPan kalkuluan erabili behar diren iturri finantzarioak.....</i>	<i>6-100</i>
6.3.3	<i>Ponderazio koefizienteak.....</i>	<i>6-101</i>
6.3.4	<i>Aukeratutako egitura finantzarioa.....</i>	<i>6-103</i>
7	BIBLIOGRAFIA:.....	7-104

1 GAIA: INBERTSIOEN HAUTAPEN METODOAK ZIURTASUN BALDINTZETAN

1.1 INBERTSIOAK HAUTATZEKO METODOEI SARRERA.

Lagun edo enpresa guztiek egin ditzaketen hainbat inbertsio proiektu dituzte. Egoera honetan, erabakitzaileek inbertsio proiektu aukeren artean beraien helburuak hobeto betetzen dituztenak hautatzeko tresna (erreminta) behar dute.

Dakigunez erabaki prozesu honek koste bat dauka, beraz, inbertsioak hautatzeko erabiliko den denbora eta egingo den ahalegina inbertsio hauen garrantziaren arabera dago.

Inbertsioen hautapen eta analisiari hurbiltzeko, hauek baloratzen (balioa ematen) laguntzen diguten metodoak edo irizpideak erabiliko ditugu. Horretarako erabakiak proiektu bakoitzak enpresaren helburuak betetzeko duen ahalmenean oinarrituko dira. Ez dugu ahaztu behar aurretik ezarritako helburu finantzarioa, hau da, enpresaren balioa beren akziodunentzako maximotzea edo beraien akzioen merkatu balioa maximotzea.

Bestalde, inbertsioak hautatzeko prozesua ondorengo urratsetan laburbil daiteke:

1.- Posible diren inbertsio proiektuen multzoa ezarri. Enpresa batean ekoizpen saila, merkatal saila eta Ikerketa eta Garapen saila bidaliko dizkiote Zuzendaritza Orokorrari inbertsio proposamenak, honek azter ditzan. Proposamen bat onartzen badu, sail Finantzariora bidaliko dute sail honek aztertu eta neurtu dezan proiektuaren errentabilitatea.

2.- Onargarriak diren inbertsio proiektuen multzoa ezarri. Bigarren urrats honetan, enpresak aurretik planteatu dituen helburuak lortzen laguntzen duten proiektu multzoa zehaztzen da. Beraz, inbertsio proiektuek enpresak ezarritako errentabilitate ataria gainditzen duten edo ez aztertuko dute. Ikusten dugunez oraindik baliabide finantzarioen mugatasuna ez da kontutan hartu.

Momentu honetan, enpresak lortu nahi dituen helburuak kontutan hartuta, inbertsioak

ebalutzeko eta baloratzeko irizpide edo metodo ezberdinen beharra planteatzen da.

Adibidez, ondorengo irizpide motak bereiz daitezke:

a) Irizpide estrategikoak: Irizpide hauek ez dira oinarritzen guk definitu dugun helburu finantzarioan, hau da, enpresaren balioa maximo egitean, baizik eta beste helburu batzuetan. Adibidez: segurtasuna, hazkundera, enpresaren irudia, e.a.

b) Proiektuaren errentabilitatea edo ekonomikotasuna kontsideratzen dituzten irizpideak: Adb.: Irizpide aproximatuak edo hurbilduak, Eguneratutako Balio Garbia (EBG) eta Barne Errendimendu Tasa (BET). Irizpide hauek merkatuko baldintzak ziurrak direla suposatzen dute, hau da, ziurtasun baldintzetan oinarritzen dira.

c) Errentabilitatea eta arriskua kontutan hartzen dituzten irizpideak: Adb.: Erabilgarritasunaren edo itxarondako utilitatearen (utilidad) , batezbesteko-bariantza metodoa, arriskuari egokitutako eguneratze tasa, e.a. Metodo hauek arrisku baldintzetan gaudela suposatzen dute. Egoera honetan, zuzendaritza finantzarioak inbertsio proiektuen errentabilitatea eta arriskua kontsideratzen dituzten irizpideak erabiliko ditu.

3.- Inbertsio proiektuen multzo optimoena determinatu. Batzuetan, proiektuaren onargarritasunaren neurriarekin ez da nahikoa enpresek inbertsio guztiak egiteko beti ez dituztelako behar diren baliabide finantzarioak. Hau gertatzen denean inbertsio proiektu onargarriak sailkatzen dira eta ezarritako helburuak hobeto betetzen dituztenak hautatu. Prozesu honetan, bai ziurtasun eta bai arrisku baldintzetan, inbertsioen programazioaren metodoa erabiltzea beharrezkoa da.

Ziurtasun egoeran gaudenez, jarraitu aurretik, egoera honen bi ezaugarri garrantzitsuenak ezarriko ditugu.

a.- Etorkizuna aldeztu aurretik guttiz ezaguna da. Inbertsio proiektuen kutxa fluxu netoak ziurrak eta ezagunak dira, beraz, ez dago arazorik aurreikuspenak egiterakoan.

b.- Kapital merkatua perfektua da, hau da, ondorengo merkatuan ondorengo baldintzak betetzen dira:

- Merkatuko partehartzaileen jarduerak ez dute inolako eraginik diruaren prezioan (interes tasan), beraz merkatuko interes tasa bakarra da.
- Merkatuan ez dago eragiketa kosturik.
- Merkatuko partehartzaileentzako informazioa gardena da eta gainera hau lortzeak ez die suposatzen inolako kosturik.
- Ez dago kapitala erabiltzeko mugarik.

1.2 INBERTSIOAREN KONTZEPTUA

Inbertsioa aktibo edo kapital ondasun baten lorpena da. Lorpen honen asmoa errentabilitatea lortzea eta honela etorkizuneko kontsumo ahalmena gehitzea dela esan dezakegu. Inbertsio egintza honetan ondorengo elementuak bereiz daitezke.

- 1.- Inbertitzailea (Laguna, enpresa e.a.).
- 2.- Inbertsioaren objektua (Aktiboa, kapital ondasuna e.a.).
- 3.- Gaurko kontsumoari uko egiteak (ukatzeak) suposatzen duen kostea edo sakrifizioa..
- 4.- Etorkizunean itxarondako saria (saria kontsumoa atzeratzeagatik).

Baina inbertsio kontzeptuari buruz ikuspuntu ezberdinetatik hitz egin daiteke:

- Makroekonomikoa: Kapitalaren erakuntza gordina, hau da, produkzio edo kapital ondasunak ekoizteko erabiltzen den epealdi bakoitzaren errentaren zatia. Ikusten dugunez, ikuspuntu honetan produkzio ondasunak eta kontsumo ondasunak bereizten dira.

-Mikroekonomikoa: Ikuspuntu honetatik inbertsioak izango dira etorkizunean sarrera handiagoak lortzeko eta honela kontsumo ahalmena gehitzeko enpresak eta lagunak egiten dituzten sakrifizioak. Honela inbertsio egintza guztiak denbora epe mugatu baten barruan egiten diren inbertsio proiektuetan gauzatzen dira.

Guri benetan interesatzen zaiguna, inbertsio batek definitzen duen denborazko egitura da, baita ere prozesu honen eragin finantzarioa. Dakigunez, inbertsio proiektu bat definitu dezakegu: denbora epe zehatz baten (proiektuaren iraupena) zehar banatzen diren ordainketa eta

kobruak bezala. Lehenengo momentuan ordainketa edo hasierako despoltsapena egiten da eta ondoko epealdietan sarrerak edo irteerak izan daitezken kutxa fluxuak lortzen dira.

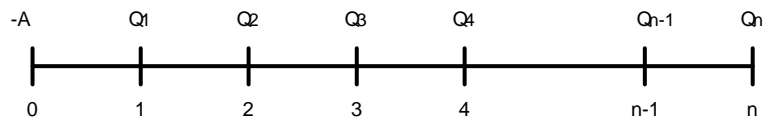
Beraz inbertsio proiektu baten ondorengo osagaiak aurkituko ditugu:

A: Hasierako ordainketa edo kapital ondasunaren lorpen prezioa.

Q_t : t epealdiaren kutxa fluxu netoa edo epealdi honetako kobruak eta ordainketen arteko diferentzia, $t = 1, 2, 3, \dots, n$

n: Inbertsioaren iraupena.

Osagai hauek ondorengo denborazko egitura biltzen dira:

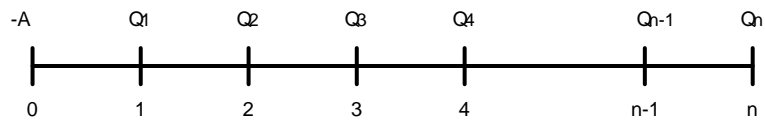


Gure azterketa errazteko, denborazko egituren agertzen diren epeak urteak direla suposatuko dugu eta, baita kobrantza eta ordainketa guztiak epealdi edo urte bakoitzaren amaieran lortzen direla.

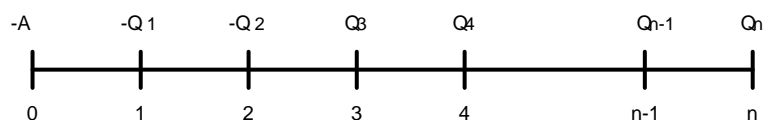
Bestaldetik inbertsio baten prozesu tenporala aztertuz, kutxa fluxu netoen arabera, inbertsio mota bi bereizten dira:

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

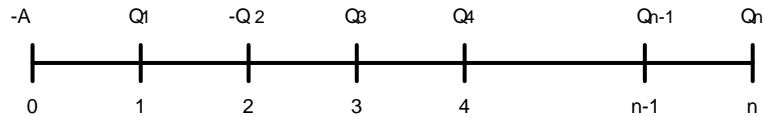
* Soilik lehenengo kutxa fluxua (ordainketa) negatiboa da eta beste guztiak positiboak.



* 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.



1.3 METODO HURBILDUAK

Metodo hauei honela deitzen zaie ez dutelako kontutan hartzen kutxa fluxu netoen kronologia, edo berdina dena, diruak denboran zehar daukan balio ezberdina.

1.3.1 Inbertitu den unitate monetario bakoitzagatik urteroko batezbesteko kutxa fluxu netoaren irizpidea.

Irizpide honek inbertsioak urtero lortzen duen batezbesteko kutxa fluxu netoa hasierako ordainketarekin erlazionatzen du. Despoltsatu den unitate monetario bakoitzagatik urtero lortzen duen batezbesteko mozkina adierazten du.

$$r' = \frac{\left(-A + \sum_{t=1}^n Q_t\right) \frac{1}{n}}{A}$$

Errentabilitate erlatibo netoaren neurria da:

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.

Eragozpenak:

- Metodo honek epealdi ezberdinetan lortutako kutxa fluxu netoei garrantzi berdina ematen die, hau da, ez ditu eguneratzen, beraz irizpide honek ez du kontutan hartzen denboran zehar unitate monetarioek eduki ditzaketan balio aldaketak.

- Metodo hau inbertsioak sailkatzeko erabil daiteke, baina ez digu ematen inolako irizpiderik inbertsio proiektu bat onartzeko edo atzera botatzeko, hau da, ez du jartzen errentabilitatearen ataria.

Eragozpenak ikusi ondoren esan dezakegu metodo hau erabil daitekela: garrantzi gutxi duten proiektuak aztertzeko, kasu hauetan garrantziagoa delako erabakia arin hartzea azterketaren zehaztasuna baino. Inbertsio finantzarioen (obligazioak, bonoak, e.a.) hurbildutako errentabilitatea kalkulatzeko erabil daiteke ere.

1.3.2 Berreskurapen epea (Payback)

Inbertsio baten berreskurapen epea edo payback, inbertsioak emandako kutxa sarrerekin sortu diren ordainketa edo irteera guztiak estaltzeko behar duen denbora neurtzen du.

Qt guztiak positiboak eta berdinak direnean, P berreskurapen epea kalkulatzeko ondorengo eragiketa egingo dugu:

$$P = A/Q$$

Qt ez direnean berdinak, berreskurapen epea kalkulatzeko elkarren segidan lortutako kutxa fluxuak metatzen dira, hauen batuketa hasierako ordainketarekin (A) berdindu arte. Baina gainera hasierako ordainketa (A) eta lehenengo urteetako kutxa fluxuak negatiboak direnean, paybacka kalkulatzeko, kutxa fluxu negatibo guztien batuketa berreskuratzeko behar den denbora begiratuko dugu.

Adibidez: Suposa dezagun ondorengo inbertsio proiektua: $A = 100$, $Q_1 = 60$, $Q_2 = 55$ 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. Suposatzen badugu kutxa sarrera hau epealdian zehar uniformeki banatzen dela, orduan kalkular dezakegu noiz estaliko den A.

$$40 / 55 = 0,7$$

Beraz $P = 1.7$ epealdi eta urteak kontsideratzen baditugu $P =$ urte bete, zortzi hilabete eta hamabost egun.

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

Eragozpenak:

- Metodo honek ez ditu kontutan hartzen berreskurapen epea amaitu ondoren (edo hasierako ordainketa berreskuratu ondoren) lortzen diren kutxa fluxu netoak. Honek esan nahi du: metodo honek ez duela ematen inolako neurririk proiektuaren errentabilitateari buruz, beraz erabaki okerrak hartzeko arriskua dago.

- Kutxa fluxuak eguneratzen ez dituenek, ez du kontutan hartzen unitate monetarioen balioaren galera denboran zehar.

Dena dela, eragozpen hau ekidin daiteke metodo hau pixka bat aldatuz gero. Horretarako Eguneratutako Payback metodoa erabili daiteke; metodo honetan eguneratutako kutxa fluxuak (Qt), hasierako ordainketa (A) berreskuratzeko behar duten denbora kalkulatu dugu.

Ikusten dugunez payback metodoa ez da arduratzen proiektuen errentabilitateaz baizik eta hauen likideziaz. Orduan metodo honetan hobeak dira hasieran kutxa fluxu neto handiagoak sortzen dituzten proiektuak, honela hasierako ordainketa lehenago berreskuratzen delako. Beraz metodo hau erabiltzeak arriskuarekiko ezkortasun handia suposatzen du, etorkizunak daukan fidagaiztasunak egiten du inbertsioa lehenago berreskuratzea nahiagoa izatea.

Metodo hurbilduek dituzten eragozpenak ikusi ondoren, esan dezakegu ondoren ikusiko ditugun metodo klasikoaren osagarri bezala erabili daitezkeela. Lehenago esan dugunez erabakiak arin hartu behar direnean garrantzi gutxiko inbertsioak aztertzeko eta aukeratzeko erabili daitezke ere.

1.4 METODO KLASIKOAK.

Metodo hauen ezaugarri garrantzitsuena hau da: Kutxa Fluxu Netoen kronologia kontutan

izaten dutela, edo diruak denboran zehar duen balio ezberdina kontutan edukitzeko deskontua edo eguneratzea erabiliz.

1.4.1 Eguneratutako Balio Garbia (EBG)

Inbertsio edo inbertsio proiektu baten EBG itxarondako diru fluxu guztien balio eguneratua izango da, hau da, kobru guztien balio eguneratuaren eta ordainketen balio eguneratuaren arteko diferentzia (**Algoritmoa**).

Deitzen badiogu:

A: proiektuaren kostua edo hasierako ordainketa..

Ct: t epealdiaren amaieran lortzea espero den kobru edo diru fluxuak.

t = 1, 2, 3, , n

Pt: t epearen amaierako aurreikusitako ordainketa edo kutxa irteera.

Qt: Ct - Pt, Kutxa Fluxu Netoa edo t epealdian kobru eta ordainketen arteko diferentzia

n: proiektuaren iraupena (inbertsioak duen epealdi kopurua).

kt: t epealdirako enpresaren eguneratze tasa edo kapitalaren kostea. Baliabide finantzarioen aukera kostua izango da, edo berdina dena, t epealdiaren amaieraraino inbertituz inbertsio alternatibo hoberenaren errentabilitatea Orduan epealdi bakoitzerako Kt bat egongo da

Orduan EBG ondorengo formularekin adierazi daiteke:

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

Ziurtasun baldintzetan: Eguneratze tasa ezberdinak epe bakoitzerako interes tasak izango dira, beraz, interes tasen egitura tenporalaren arabera egongo dira. Ziurtasunean $K_t = \sigma r_t$, hau da, orain jaulkitzen eta mugaegunean edo t momentuan nominalarekin interesak ordaintzen dituen aktibo finantzario baten "eskura interes tasa".

Suposatzen badugu: eguneratze tasa ez dagoela denbora epearen arabera, edo interes tasen egitura tenporala horizontala dela, hau da, epealdi guztientzako eskura interes tasak berdinak direla edo batezbesteko interes tasa kalkulatzeko aukera badaukagu, eguneratze tasa bat bakarra edukiko dugu, honi k deituko diogu. Beraz EBGren adierazpen sinplifikatua:

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

Erabaki erregela eta esangura ekonomikoa

EBG irizpideak proposatzen duenez inbertsio bat onartu behar da beren EBG zero baino handiagoa denean. (Nahiz eta hau izan erregela orokorra guk esango dugu EBG berdin zero duten proiektuak ere onargarriak direla). EBG positiboa duten inbertsio proiektu guztiak eginez gero, enpresak beren aberastasuna maximotzen du, inbertsio bakoitzak beren balioa gehitzera laguntzen baitu.

EBG irizpidea proiektu baten **errentabilitate absolutu netoaren neurria da (definizioa)**. Inbertsio proiektu batek EBG positiboa badu, honek esan nahi du proiektuak enpresari eguneratutako etekin absolutu netoa ematen diola, hau da, sortzen dituen Kutxa Fluxu Netoak nahikoak dira inbertitutako kapitalaren kostea ordaintzeko eta amortizatzeke (bueltatzeke). Beraz, soberakina enpresaren barruan (erreserbetan) geratuko da. eta hau beren balio garbiaren (netoaren) edo aberastasunaren gehikuntzan gauzatuko da. Gainera suposatzen badugu kapital merkatu eraginkor batean gaudela, enpresaren balio garbiaren hazkundeak beren akzioen kotizazio prezioaren hazkunde proportzionala suposatuko du.

Ikusten dugunez, EBG positiboa duten proiektu guztiek enpresaren balio garbia bazkideentzako gehitzen laguntzen dute, edo hauek dituzten akzioen merkatu balioa gehitzen. Beraz irizpide edo metodo hau oso ondo moldatzen zaio definitu genuen enpresaren helburu finantzarioari.

Enpresak kapital aurrekontua mugatuta duenean, orduan kapital mugatu hau EBG handiagoa duten proiektuetan erabiliko da aurrekontu guztia agortu arte, txikiagoa dutenak alde batera utziz nahiz eta positiboa izan. Ikusten dugunez EBG irizpidearekin proiektu ezberdinak sailka daitezke. EBG ezberdina duten proiektu bien artean, hasiera batean, hobe izango da EBG handiagoa duena, enpresaren helburua lortzerakoan gehiago laguntzen duelako.

EBGren abaintalak:

1.- KFNak eguneratzen ditu, beraz diruak denbora pasatzean daukan baliogalera kontutan hartzen du, epealdi ezberdinetan sortzen diren unitate monetarioen balioa berdinduz.

2.- Irizpide hau enpresaren helburu finantzarioarekin bat dator.

EBGren eragozpenak:

1.- Errealitatean eguneratze tasa zehazteko dagoen zailtasuna:

Ziurtasun baldintzetan eguneratze tasa (k) kalkulatzeko erreza da, merkatu finantzarioaren epealdi bakoitzerako eskura interes tasa aztertuz, kapital merkatua perfektua denez tasa hauek partehartzaile guztientzako berdinak dira.

Baina praktikan ikusten dugu merkatuak ez direla perfektuak, merkatu finantzario bakoitza merkatu ezberdinetan zatitzen da, arrisku, mailegu e.a. ezberdinen arabera interes tasa ezberdinekin. Bestaldetik eskatzen duten interes tasa (errentabilitatea) aldakorra edo ezberdina izango da enpresa eta inbertsio proiektu bakoitzaren arriskuaren arabera. Beraz egoera hau ikusi ondoren enpresek beren inbertsio proiektuetan erabili dezaketenean epealdi bakoitzeko interes tasa aurretik zehaztea ezinezkoa da.

Ondoren egin dezakegun galdera izan daiteke: Zein da eguneratze tasa egokiena?. Galdera honi erantzuna ematerakoan iritzi ezberdinak daude:

a.- Batzuentzat "k" eguneratze tasa arrisku gabeko aktibo finantzarioen (Altxor Publikoaren bonoak, Estatuaren zorra e.a.) interes tasa izan daiteke. Baina tasa hau bakarrik KFNak ziurak badira erabil daiteke, bestela, KFNak arriskutsuak direnean eguneratze tasa honek ez luke batuko proiektuaren benetako koste finantzarioa.

b.- Jabeek edo zuzendariak eskatutako gutxienezko errentabilitate subjektiboa erabil daiteke ere eguneratze tasa bezala. Hau gutxienezko errendimendu onargarria izango zen, honen azpitik inbertsioa ez zen izango onargarria. Honela jarritako tasa onargarria da, enpresen munduan esperientzi handiko gizon batek eguneratze tasa bat zehaztu dezakeelako. Baina gure ustez, irtenbide hau ez da zientifikoa eta gainera honela definitutako eguneratze tasa subjektibo batek erabaki irrazionalak eta edonolakoak hartzera eraman gaitzake.

c.- Askenean soluzio egokiena arrisku gabeko eguneratze tasari .arriskuagatikoko prima edo

saria gehitzea izan daiteke. Baina arrisku sari hau arrazionalki kalkulatu behar da, hau da, enpresaren eta inbertsio proiektuaren ezaugarrien arabera eta finantzatzeko erabiliko den ere kontutan edukita.

Arriskuari egokitutako eguneratze tasa kalkulatzeko modu ezberdinak aurki daitezke:

- Enpresaren batezbesteko kapital kostu ponderatua: Hau kalkulatzeko baliabide finantzario bakoitzaren kostea kalkulatu da, eta ondoren baliabide bakoitzak finantzaketa osoaren gain daukan proportzioaren arabera kalkulatu da batezbesteko kostu ponderatua

- Kapital merkatuko orekaren teoria: Teoria honekin aztertzen ari garen inbertsio proiektuaren arrisku erlatiboari egokitutako eguneratze tasa kalkulatu daiteke.

2.- Bitarteko KFNen berrinbertsio suposaketa inplizitua:

1.4.2 Barne Errendimendu Tasa (BET).

Metodo honi buruz hitz egiterakoan bereiztuko ditugu alde batetik definizioa (edo esangura ekonomikoa) eta bestaldetik tasa hau kalkulatzeko erabiltzen den algoritmoa.

Algoritmoa: Inbertsio proiektu baten BET, EBG anulatzen duen eguneratze tasa izango da, hau da, eguneratutako (Q_t) KFNak inbertsioaren kosteari (hasierako ordainketari edo A) 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 Errendimendu tasa edo BET izango da

Erabaki erregela eta definizioa edo esangura ekonomikoa:

Barne errendimendu tasak, urte bakoitzaren hasieran inbertituta dagoen kapitalaz gain inbertsio proiektuak sortzen duen urteroko errentabilitate erlatibo gordina neurtzen du (**definizioa**).

- Gordina da: errentabilitate honetan inbertitutako kapitalari egin behar zaizkion ordainketak (edo k kostua) barne daudelako.

- Erlatiboa da: Urte bakoitzaren hasieran inbertsioan oraindik inbertituta dauden baliabide finantzarioekin erlazionatuta dagoelako eta ez hasierako momentuan inbertitutako kapitalarekin.

Errentabilitate gordinaren neurria denez finantzaketaren kostuarekin konparatuko dugu. Beraz enpresaren kapital kostea baino BET handiagoa duten proiektuak onargarriak izango dira eta bestaldetik ez dira egingo errendimendua kostea baino txikiagoa denean. Gainera, EBGrekin gertatzen zen bezala, hainbat inbertsio proiektu onargarri daudenean, hauek sailkatzerakoan, BET handiagoa dutenei lehentasuna emango zaie.

BET metodoaren abantailak EBGrekin gonbaratuta:

1.- BETk neurtzen duen errentabilitate erlatiboa ulertzea errazagoa da.

2.- BET kalkulatzeko ez da beharrezkoa kapital merkatua aipatzea, hau da, k eguneratze tasa kalkulatzeko. Baina abantaila hau desagertzen da inbertsio proiektua onargarria den edo ez aztertzerakoan, honela " k " BETrekin konparatzeko ezagutzea beharrezkoa delako.

Eragozpenak:

1.- " k " eguneratze tasaren kalkulua honek dituen arazoekin.

2.- Barne Errendimendu Tasaren kalkulua ez da erreza, hau kalkulatzeko " n " (inbertsioaren iraupena) gradutako ekuazioa askatu behar delako, beraz tanteoari buruz kalkula daiteke.

3.- Bitarteko KFNen berrinbertsioaren suposaketa inplizitua.

4.- BETren inkontsistentzia.

Inbertsio proiektu batzuetan beraien BET kalkulatzeko gertatu daiteke

- Hainbat BET positibo lortu.

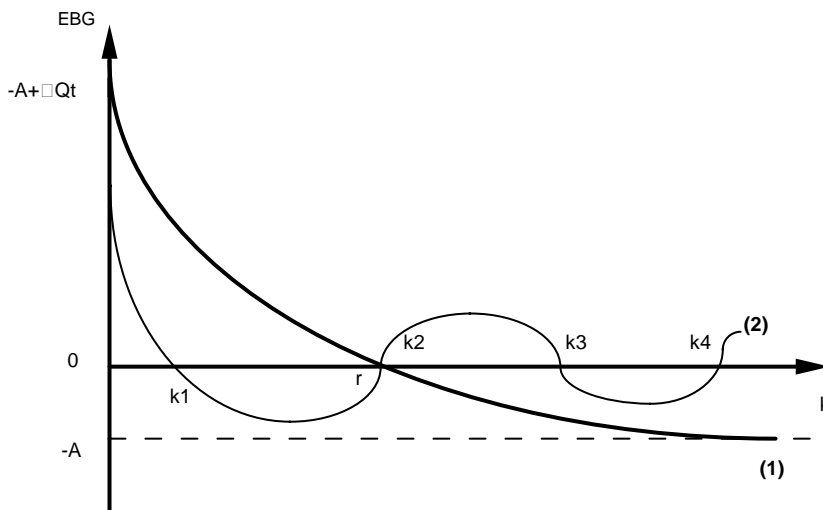
- BET errealik ez aurkitzea.

BET kalkulatzeko algoritmoan esan dugun bezala, n gradutako ekuazio bat askatu behar da eta ekuazio honetan n soluzio edo erro egon daitezke. Soluzio hauetatik batzuk irudikariak (imaginarios) edo erreal negatiboak izan daitezke, hauek atzera botako ditugu **BET erro erreal positiboa** delako. Benetako arazoa erro erreal positiborik ez dagoenean edo hainbat daudenean agertzen da.

Gertaera hau "Deskarteszen zeinuen erregelak" azaltzen du; "n" gradutako ekuazio baten, koefizienteen artean dauden zeinu aldaketa beste soluzio erreal positibo aurkitu daitezke. Gure azterketan (Qt) KFNak dira ekuazioaren koefizienteak.

Beraz inbertsio ez sinpleetan KFNeen artean zeinu aldaketa beste BET positibo aurkitu daitezke. Inbertsio batek, kasu honetan, hainbat errentabilitate dituenetz, honek egiten du inbertsio hauentzako BETren metodoa inkonsistentea izatea.

Inbertsio sinpleetan alderantziz, KFNeen artean zeinu aldaketa bat bakarra dagoenez bakarrik BET positibo bat dute eta metodo hau, orduan, kontsistentea izango da.



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

$$k = 0 \text{ denean} \Rightarrow EBG = -A + \sum_{t=1}^n Q_t$$

$$k = \infty \text{ denean} \Rightarrow EBG = -A$$

$$k \Rightarrow EBG = 0 \Rightarrow k_2 = r$$

Grafikoan ikusi dezakegunez, inbertsio sinpleetan (lehenengo kurba) soluzio erreal

positibo bat dago soilik, hau da, k_2 , edo ($k_2 = r$).

Alderantziz, inbertsio ez sinpleetan (mistoetan batez ere). Grafikoko 2. kurban gertatzen den bezala, hainbat soluzio erreal positibo daude (k_1, k_2, k_3, k_4), eta denak baliokideak, beraz inbertsio hauetan hainbat BET (r_1, r_2, r_3, r_4, r_5) aurki daitezke.

1.5 METODO BIEN ARTEKO KONPARAZIOA.

Hasiera batean, orokorrean, esan dezakegu EBG eta BET irizpideak ez direla baliokideak. Alde batetik, KFNen berrinbertsioaren suposaketa ezberdina dutelako, eta bestetik, inbertsioen errentabilitate ezberdinak neurtzen dituztelako. Dakigunez EBG metodoak inbertsioen errentabilitate absolutu netoa neurtzen du eta BET metodoak errentabilitate erlatibo gordina.

Gure ustez esangura ekonomiko ezberdina metodo hauek bat ez etortzearen arrazoi garrantzitsuena da. Orduan guretzat, metodo hauek ez dira ordezkioak (sustitutivos) edo alternatiboak baizik eta osagarriak (complementarios), metodo biak erabilizgero inbertsio proiektu baten errentaren azterketa zehatzagoa egin daitekeelako.

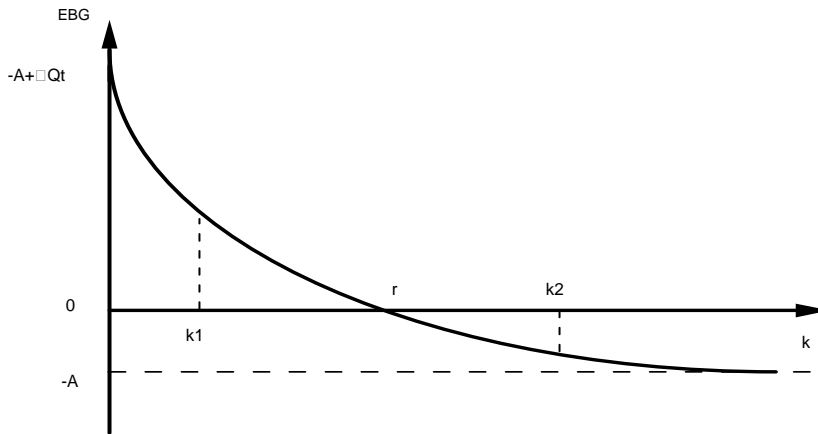
Orain metodo biak konparatuko ditugu erabaki ezberdinetan:

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

Konparaketa honetan lehenengo beharrezko da bereiztea nolakoak diren inbertsioak: sinpleak edo ez.

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

Grafikoki ikus dezakegunez, metodo biek inbertsio berdinetara iriziko gara.

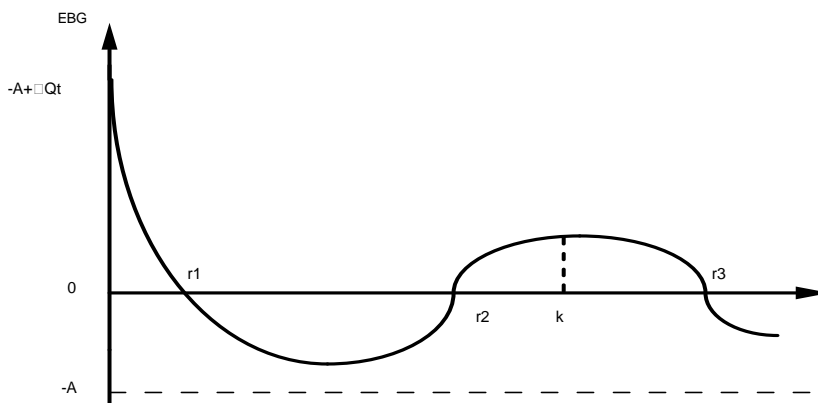


$r > k \rightarrow EBG > 0$; inbertsioa onargarria da ETA $r < k \rightarrow EBG < 0$ inbertsioa ez da onargarria.

Inbertsio "ez sinpleetan", konkretuki "mistoetan", EBG eta BET metodoek proiektuaren onartzeari edo ez onartzeari dagokionez erabaki ezberdinak proposa ditzakete.

- Alde batetik batzuetan ezinezkoa da BET kalkulatzeko, beraz, ezin da hartu inolako erabakirik.

- Eta bestaldetik, hainbat BET dagoenean erabaki kontraesankorrak hartu daitezkeelako.



Grafiko honetako inbertsioak hiru BET ditu (r_1 , r_2 , r_3), beraz ez sinplea da. Ikusi dezakegunez k eguneratze tasarekin EBG positiboa da, beraz metodo honekin proiektua onargarria da. Baina BET metodoarekin proiektuaren onargarritasuna guk aukeratzeko dugun tasari (r_1 , r_2 , edo r_3) lotuta dago.

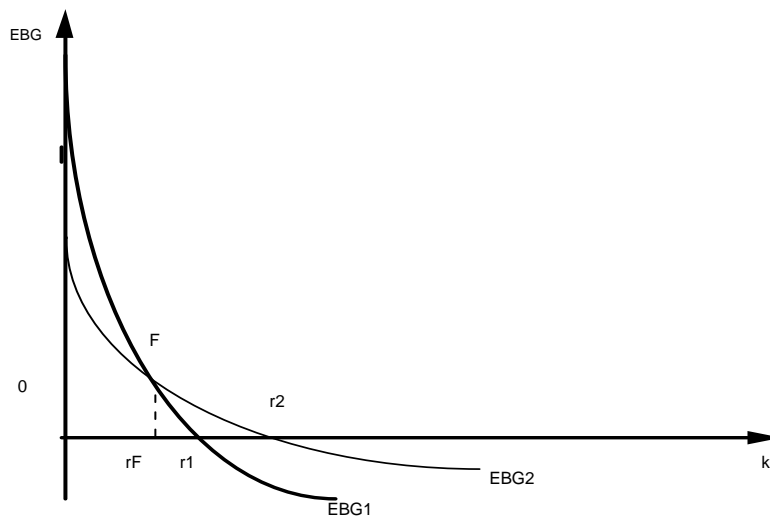
- r_1 edo r_2 aukeratzeko badugu, r_1 edo $r_2 < k$ --- proiektua ez da onargarria.

- r_3 aukeratzeko badugu, $r_3 > k$ --- proiektua onargarria da.

Beraz erabaki kontraesankorretara iritzi gaitzkeela ikusten dugu.

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

Elkar baztertzen duten proiektuak (proyectos mutuamente excluyentes) sailkatzerakoan edo hierarkizatzerakoan EBG eta BET metodoak ez dute zertan bat etorri behar. Arazo hau grafikoki adierazi daiteke Fisherren elkargunea (intersección) agertzen denean. Demagun inbertsio bi ondorengo BEGaren kurbekin: EBG1 eta EBG2.



Kurba biak (EBG₁ eta EBG₂) berdintzen edo ebakitzen diren "F" puntua "Fisherren elkargunea" deitzen da, eta puntu honen abzisa r_F - "Kostearen gaineko eguneratze tasa", edo inbertsio bien EBG berdintzen duen eguneratze edo deskontu tasa. Grafikoan ikusi dezakegunez inbertsio bien BETak: EBG kurbak eta abzisa ardatza berdintzen diren puntua izango dira, beraz r_1 eta r_2

Eguneratze tasa r_F baino handiagoa denean: $k > r_F$, grafikoan ikusi dezakegunez: $EBG_2 > EBG_1$ eta r_2, r_1 , beraz metodo biek berdin sailkatzen dituzte inbertsioak. Biekin 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 , orduan EBG metodoarentzat lehenengo inbertsioa hobea da eta BET metodoarentzat alderantziz bigarren proiektua hobea da. Ikusten dugu nola irizpide biak ez datozen bat inbertsioak sailkatzerakoan.

Azterketa honetatik konklusio bi atera daitezke:

- Proiektu bien artean Fisherren elkargunea agertzen denean, metodo biek berdin sailkatuko dituzte hauek (k) eguneratze tasa r_F baino handiagoa denean, $k > r_F$.

- Metodo biak hierarki berdinak jarriko dituzte, aztertzen ari garen inbertsio proiektuen artean lehenengo koadrantean ez dagoenean Fisherren elkargunerik.

Proiektu bien artean Fisherren elkargune hau agertu daiteke:

- Hasierako ordainketak ez direlako berdinak

- Iraupenak ezberdinak direlako.

- Proiektu bien KFNen egitura ezberdina delako.

Beste gai batean ikusiko dugunez: homogeneousizatzeko metodoak erabiliz gero eta bitarteko Kutxa Fluxu Netoentzat berrinbertsio tasa definituz gero proiektuen artean dagoen Fisherren elkargunea desagertu daiteke, beraz, inbertsioak homogeneousizatzen baditugu metodo biak hauek sailkatzerakoan baliokideak izango dira.

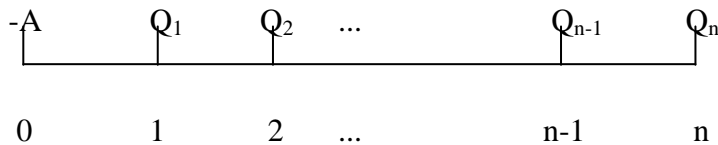
Dena dela, EBG eta BET ez badatoz bat proiektuak hierarkizatzerakoan. Ze metodo aukeratuko dugu erabaki bat hartzeko? Edo Metodo bietatik zein da hobeagoa?.

Batzuk pentsatu dezakete EBG metodo zuzenagoa dela, enpresaren helburu finantzarioa zenbateraino lortzen den adierazten duelako. Baina, ere metodo honetan dauden arazoak kontutan eduki behar dira, batez ere eguneratze tasa jartzerakoan; eta bestaldetik interesgarria izan daiteke inbertsioaren errentabilitatearen beste neurri batzuk erabiltzea. Beraz, gure ustez komenigarria izan daiteke metodo biak erabiltzea eta gainera hauei laguntzeko inbertsioaren likideziaren neurria ere erabil daiteke, adibidez Berreskurapen epea edo Payback metodoarekin neurtuta.

2 GAIA: INBERTSIO PROIEKTU BATEN ALDAGAIEN KALKULUA.

2.1 SARRERA.

Inbertsio proiektu batean benetan interesatzen zaigun ezaugarria denborazko prozesu bat dela da. Honetan oinarrituz, edozein inbertsio proiektu ondorengo eran adierazi daiteke:



2.2 HASIERAKO ORDAINKETA: BERE OSAGAIK.

Hasierako ordainketaren definizioa ondorengoia izan daiteke:

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

Orokorrean hasierako ordainketaren osagaiak ondorengoak dira:

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

b) Proiektuak sortutako hasierako gastuak (G). Adb.: enpresa berri baten sorketa suposatzen badu hastapen gastuak, martxan jartzeko gastuak, ikerketa gastuak, merkatu ikerkuntza gastuak, pertsonalaren hezkuntza, e.a. Gastu hauek, Sozietate gaineko zergaren oinarri zergagarrian kengarriak dira eta ondorioz suposatzen duten aurrezki fiskala kontutan eduki behar da.

Gastu hauen amortizazioari dagokionez, enpresak bi aukera ditu:

- Sortu diren ekitaldiko ustiapen edo esplotazio kontuan osorik sartu.
- Gastu amortizagarritzat kontsideratu eta pixkanaka amortizatu.

d) Errotazio fondoaren beharren aldaketak (EF edo FM). Orokorrean, ekoizpen aktiboetan egiten diren inbertsioak enpresaren errotazio fondoaren beharren aldaketa eragiten dute. Aldaketa hau, normalean hazkuntza dena, baliabide finantzario iraunkorrekin finantzatzen da eta horregatik hasierako ordainketaren osagai bat bezala kontsideratuko dugu.

e) Kapital subentzio ez itzulgarriak (S). Hasierako ordainketan zeinu negatiboa du osagai honek. Inbertsio proiektuak gizartearentzat duen garrantziagatik lor daitezke. Adb.: lan postu sorrera, industrializatu behar den gune batean kokatzeagatik, e.a.

Beraz, $A = IN + G(1-T) + FM - S$

2.3 KUTXA FLUXU NETOAK: BERAIEK OSAGAIK.

t epealdian proiektuak sortutako KFNak t epealdi horretan aztertzen ari garen inbertsioak sortu dituen diru sarrera eta diru irteera guztien arteko diferentzia da.

$$KFN_t = \text{Kobrantzak} - \text{Ordainketak}$$

Logikoa denez, KFNak positiboak edo negatiboak izan daitezke.

KFNak kalkulatzekoan garbi eduki behar da proiektuaren ustiapenagatik sortzen diren kobrantzak eta ordainketak barneratzen direla soilik. Hau dela eta, puntu batzuk argitzea komeni da:

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

a.1) Kobratzeko merkatal efektuen deskontuaren gastua, factoringaren gastua, e.a. kobrantzen gutxipena suposatzen dutenez KFNaren osagaitzat hartuko ditugu. Epe laburreko maileguen interesak, funtzionamendu kredituen interesak, e.a. dagokienez, berriz, proiektuaren ustiapenarekin lotura dute, hau da, KFNak lortzeko beharrezkoak dira eta horregatik KFNan barneratuko ditugu. (Urterokotasun beharrak eta behar ez-iraunkorrak estaltzen dituzte).

a.2) Finantzaketa iraunkorraren gastu finantzarioak ez dira KFNan barneratu behar. Gastu finantzario hauek proiektuaren finantzaketarekin zerikusia dute, eta ez ustiapenarekin.

KFNak kalkulatzekoan proiektua nola finantzatu den ez dugu kontutan hartuko. Hala ere, honek ez du esan nahi inbertsio bat aztertzerakoan erabili diren baliabide finantzarioak ahaztu ditugula. Hau proiektuak hautatzeko irizpide ezberdinetan kontutan edukiko dugu. Guzti honekin, alde batetik inbertsio proiektuak sortzen duen errentabilitatea eta bestetik enpresak bere proiektuei eskatzen dien gutxienezko errentabilitatea bereiztuko ditugu.

b) **Zergen ordainketa.** KFNak kalkulatzekoan proiektuak epe bakoitzean zergen ordainketetan sortzen dituen hazkundeak edo murrizketak kontutan edukiko ditugu. Adb.: Jarduera ekonomikoarena, ondasun higiezinena, zirkulaziokoak, tasak, e.a.

d) **Sozietateen gaineko zerga.** Zerga hau kalkulatzekoan erabili dugun oinarri zergagarria (OZ) itxurazkoa da, epe luzeko finantziazioaren gastuak ez ditugulako kontutan eduki.. Beraz, kalkulatuako zergaren ordainketa errealitatean ematen dena baino handiagoa da. Eta honek, kalkulatuako KFNak benetan lortutakoak baino txikiagoak direla esan nahi du.

Kalkulatutako O.Z. > O.Z. erreal

⇓

(Sarrerak – Gastuak) . T > (Sarrerak – Gastuak – GF) . T

⇓

Kalkulatutako KFN < KFN erreal

Errealitatearen deformazio honek ez gaitu arduratzen, baliabide finantzarioen kostu efektiboa edo eguneratze tasa kalkulatzekoan aurrezki fiskala kontutan eduki dugulako. Ondorioz, EBGAN eduki dezakeen eragina konpentsatu egiten da. Hau da:

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

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

Nahiz eta KFNren kontzeptua erraza izan, batzuetan enpresentzat ez da hain erraza kalkulatzea. Horregatik, bere kalkulua errazteko sinplifikazio batzuk erabiliko ditugu:

1.- Sarrera eta irteera monetarioak epearen bukaeran ematen dira. Suposaketa hau kapitalizazio konposatua erabiltzeko beharrezkoa da.

2.- Ordainketa zergagarrietan BEZa ez dugu kontutan edukiko, epe luzera konpentsatu egiten delako.

e) **Aukera kostuak**. KFNa kalkulatzeko, proiektuaren esplotazioarekin zuzenean erlazionatuta dauden kobrantza eta ordainketak kontutan hartzeaz gain, inbertsio proiektuak izan ditzakeen aukera kostuak kontutan eduki behar dira.

t epeko aukera kostua, t epean inbertsio proiektuak enpresaren beste jardueren guztien diru sarrera eta irteeretan daukan eragina neurtzen du. Aukera kostu hau positiboa edo negatiboa izan daiteke.

- Positiboa ($-C_0$): t epean inbertsio proiektuagatik enpresaren beste jardueretan gertatzen diren kobrantzen murrizketak eta/edo ordainketen hazkundeak barneratzen ditu, $t = 1, 2, 3, \dots, n$ izanik.

- Negatiboa ($+C_0$): t epean inbertsio proiektuagatik beste jardueretan eragiten diren kobrantza gehigarriak eta/edo ordainketa murrizketak barneratzen ditu, $t = 1, 2, \dots, n$ izanik.

Aukera kostu hauek, hau da, kobrantza eta ordainketa aldaketa hauek, eragin fiskalak dituzte. Adibidez, aukera kostu negatiboa dugunean, hau da, enpresaren beste jardueretan sarreraren hazkundera ematen bada, sarrera zergagarri handiagoa suposatuko du, eta ondorioz zergen ordainketa handiagoa.

Beraz; $+ \text{edo} - C_0 \cdot (1-T)$.

f) **Inbertsio proiektuaren n. urtean**: Lortzen dugun KFNaz gain bi ezaugarri kontutan eduki behar ditugu:

1.- Errotazio fondoaren berreskurapen osoa edo partziala. Berreskuratutako EF edo FM n. epeko KFNari gehituko diogu, diru sarrera handiago bat bezala.

2.- Inbertsio proiektuaren hondar balioa ere kontutan eduki behar da, honi lotuta dauden plusbalioa eta minusbaliaz gain.

Proiektuaren bizitzaren amaieran aktiboaren salmenta prezioa n. momentuan diru sarrera handiagoa bezala kontsideratuko da, eta honekin lotuta ematen diren plusbalioa edo minusbalien eragina ere barneratuko da:

2.1) Salmenta balioa edo hondar balioa kontabilitatearen balioa baino handiagoa denean ez ohizko mozkinak edo plusbalia agertzen da eta honek zerga gehikuntza suposatzen du. $HB > \text{balio kontablea (BK)} \implies HB - (HB - BK) \cdot T$

2.2.) Salmenta balioa edo hondar balioa kontabilitatearen balioa baino txikiagoa denean ez ohizko galera edo minusbalia kengarria azaltzen da. Ondorioz, n. epean zerga gutxiago ordaindu beharko da. Hau da, $HB < \text{balio kontablea (BK)}$ bada, orduan $HB - (HB - BK) \cdot T = HB + (BK - HK) \cdot T$

2.3.1 Kutxa Fluxu Garbien kalkulatzeko adierazpenak.

Inbertsio proiektuak banaka aztertzen direnean, beraz inbertsioen ordezkapenik ez dagoenean aipatu ditugun sinplifikazioak onartzen baditugu KFGak kalkulatzeko ondorengo adierazpen orokorrak aurkitu daitezke:

Q_t : t epealdian inbertsio proiektuak sortutako KFGa (mozkinen gaineko zerga ondoren).

V_t : t epealdian inbertsio proiektuak sortutako kobruak.

P_t : t epealdian inbertsio proiektuak sortutako ordainketa guztiak.

$I_t \equiv V_t - P_t$: t epealdian inbertsioak sortutako kutxa fluxua mozkinen zerga ordaindu aurretik.

A_t : t epealdian inbertsioaren aktiboak amortizatzeko eta Ogasun Publikoak onartutako egindako zuzkidura.

T : Mozkinen gaineko zergaren tasa.

AK_t : t epealdian inbertsio proiektuari dagokion aukera kostea.

Kutxa Fluxu Garbia kalkulatzeko ondorengo adierazpen orokorrak planteatu daitezke;

$$I_t = V_t - P_t$$

$$Q_t = V_t - P_t - (V_t - P_t - A_t)T \pm AK_t(1 - T)$$

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

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

Inbertsio proiektu berriarekin ondasun bat ekoizten edo merkaturatzen bada ondorengo adierazpenak definitu daitezke:

N_t : t epealdian saldutako ondasunaren unitateak.

p_t : t epealdian ondasunaren unitate bakoitzak duen salmenta prezioa.

ka_t : t epealdian ondasun unitate bakoitzaren kostu aldakorra edo kostu aldakor unitarioa

KF_t : t epealdian Kostu Finko guztiak (amortizazio zuzkidura izan ezik).

$m_t \equiv p_t - ka_t$: t epealdian ondasunaren unitate bakoitzaren margen gordina.

Q_t kalkulatzeko adierazpena ondorengoa da:

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

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

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

Inbertsio proiektuen arteko ordezkapena dagoenean:

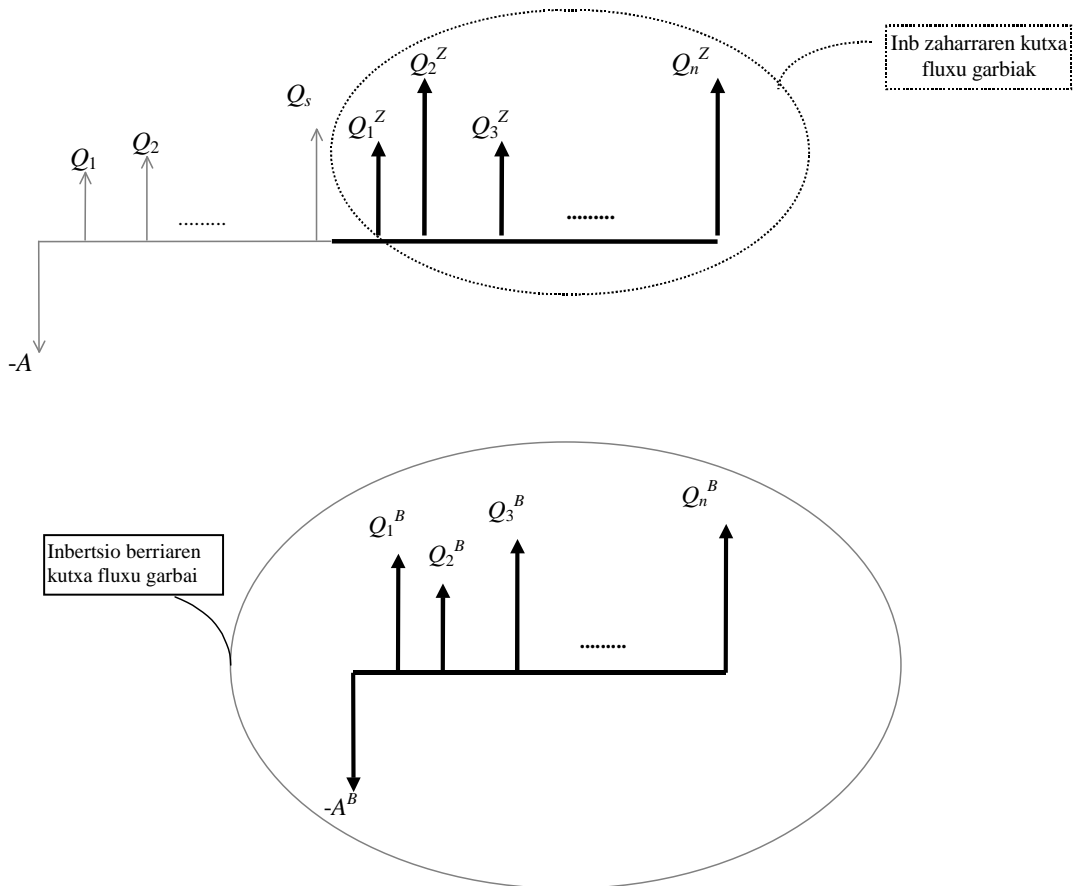
Egoera honetan lehenaldian egindako inbertsioa baten iraupena amaitu aurretik teknologikoki aurreratuagoa den inbertsio berri bategatik ordezkatzeko aukeraren azterketa planteatzen da.

Orain ondorengo bi aukeren errendimendua aztertzea beharrezkoa da.

- a) Martxan dagoen inbertsio zaharraren errendimendua (EBG, BET e.a.)
- b) Inbertsio zaharra kendu ondoren inbertsio berriaren errendimendua.

Bi aukera hauetatik errendimendu handiena sortzen duena izango da inbertitzaileak aukeratuko duena.

Inbertsio baten ordezkaperaren grafikoa



Hasierako ordainketa

A. Inbertsio zaharrarena

$$A^A = 0$$

B. Inbertsio berriarena

Hasierako ordainketa kalkulatzekoan barneratu behar dira:

- a) Inbertsio zaharraren aktiboen salmenta balioa eta salmenta honetan sortutako plusbalioa edo minusbalioen ondorio fiskalak.
- b) Inbertsio zaharra saltzetatik errotazio Fondoaren aldaketa $\pm \Delta MF^Z$
- c) Inbertsio berria egitetatik sortutako ordainketa edo finantzapen beharrak.

$$A^B = IN^B + G^B (1 - T) \pm \Delta MF^B - S^B \pm \Delta MF^Z - SB^Z + (SB^Z - KBG^Z)T$$

Kutxa fluxu garbiak

Gaina aldez aurretik lortu ditugun adierazpen berdinak erabiliko ditugu ordezkapena planteatzen denean.

2.4 INBERTSIO BATEN BIZITZA EKONOMIKOAREN IRAUPENA.

Inbertsio baten bizitzak berau ustiapenean egongo den denboraldia adierazten du.. Denboraldi honetan, proiektuak sortutako kutxa fluxuak aurreikusi behar dira.

Lehenengo, inbertsio proiektu baten bizitza teknikoa eta bizitza ekonomikoa bereiztu behar dira:

- Bizitza teknikoa: Erabileragatiko depreziazio edo baliogalera faktorea kontutan edukita kalkulatzen da. Hau da, bizitza hau finkatzeko aktiboaren datu teknikoak erabiltzen dira. Ekipoaren bizitza maximoa adierazten du.

- Bizitza ekonomikoa: Ingurune aldakor batean depreziazio kualitatiboa ere ematen da. Hau da, aurrerakuntza teknikoen ondorioz zaharkitzapena edo depreziazio kualitatiboa ematen da. Hau kontutan hartuz gero, bizitza teknikoaren kontzeptuak balioa galtzen du eta bizitza ekonomikoren kontzeptua azaltzen zaigu. Beraz, bizitza ekonomikoa aktiboaren zaharkitzapena edo depreziazio kualitatiboa kontutan edukita kalkulatzen da.

Logikoa denez, bizitza ekonomikoa bizitza teknikoa baino laburragoa da.

Beraz, inbertsio baten bizitzaren iraupena adierazteko bizitza ekonomikoa erabiliko dugu, eta ez bizitza teknikoa.

3 GAIA: OSATUGABEKO INBERTSIO AUKEREN BALORAKETA

3.1 SARRERA.

Normalean, bi inbertsio proiektuen aurrean gaudenean eta bat aukeratzen dugunean, bestea atzera botatzen dugu. Hau da, elkar baztertzen diren inbertsio proiektuen aurrean gaude.

Bateraezintasun honen arrazoiak ondorengoak izan daitezke:

a) Arrazoi teknikoak:

- Inbertsioa ahalmen zehatz bat lortzeko egin behar denean eta inbertsio proiektu bakarrarekin lortzen denean.

- Bi inbertsioen teknologia ezberdina denean eta enpresarentzat inbertsio proiektuak bateratzea ezinezkoa denean. Adb.:Argi indarra ekoizteko zentral nuklearra edo hidroelektrikoa eraikitzea.

b) Merkatal arrazoiak:

- Merkatuak, enpresak eskaintzen dituzten produktuak kontsumitzeko mugak ezartzen ditu. Adb.: Enpresa berdinak elkar lehiatzen duten produktuak kaleratzea akats bat izan daiteke, merkatua saturatzen delako edo salmenta minimora iristen ez delako.

d) Arrazoi finantzarioak: Baliabide finantzarioak mugatuta daude.

- Enpresa txiki eta ertainetan, normalean, baliabide finantzarioak lortzea ez da hain erraza, eta oraindik gutxiago aurreikusitako prezioan.

- Gainera, nahiz eta baliabideak lortzeko arazorik ez eduki, normalean, zuzendaritzak aurrekontu finkoak edo mugatuak ezartzen ditu.

Bateraezintasun arrazoiak direla eta, inbertsoreak erabakia hartu ahal izateko inbertsio aukera erabatekoak, osoak (completas) konparatu behar ditu. Horretarako, inbertsio aukerak baloratu aurretik, inbertsio aukerak ez-osoak badira, homogeneizatu egin behar dira, bai hasierako ordainketei dagokionez eta bai iraupenari dagokionez. Hau da, inbertsio ez-osoak inbertsio osoan bihurtu behar dira (ezaugarri berdinekin).

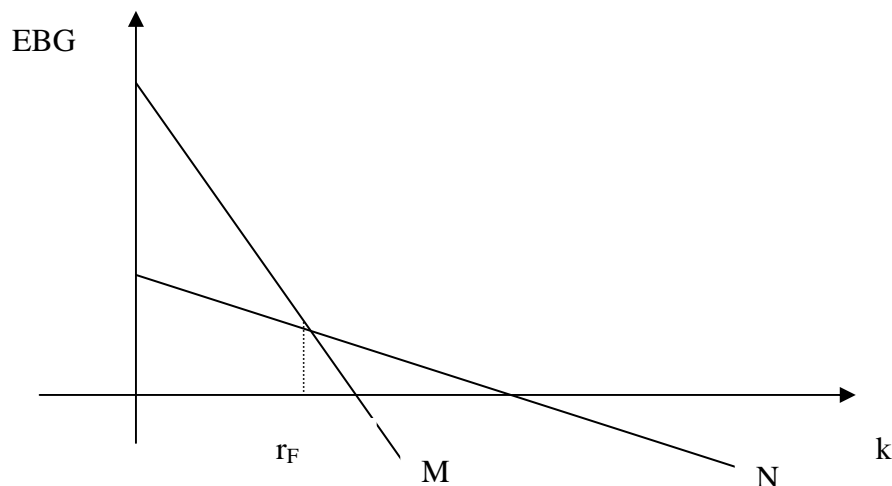
3.2 HASIERAKO ORDAINKETEN HOMOGENEIZAZIOA.

Hasierako ordainketen homogeneizazioarekin hasi aurretik Fisherren elkargunea aztertuko dugu. Horrela, berau azaltzearen arrazoiak ondorengoak dira:

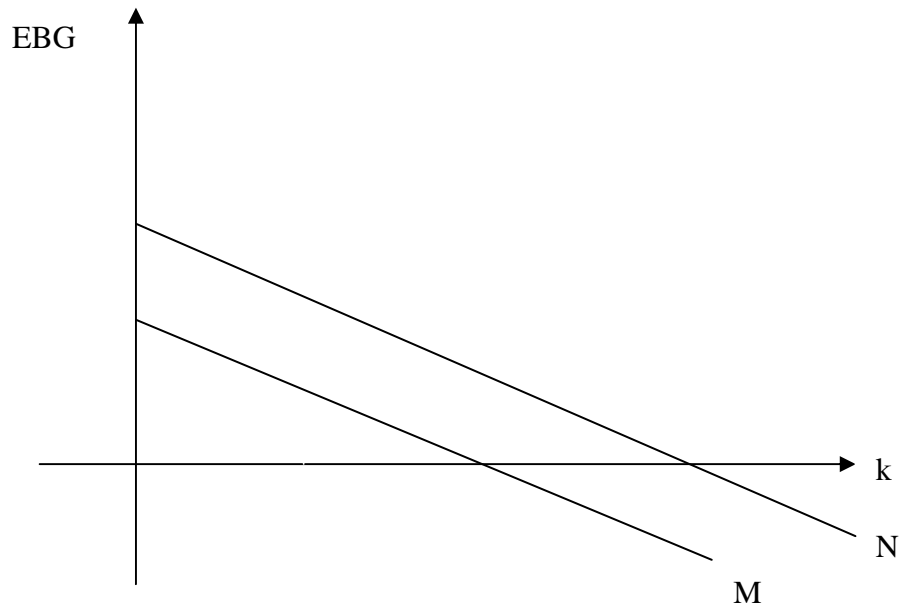
- Hasierako despoltsapen ezberdinak.
- Iraupen ezberdinak.
- KFNen bilakaera ezberdinak.

Lehenengo bi arrazoiak bat ematen denean inbertsio proiektu ez-osoen aurrean gaudela esan nahi du. Eta ondorioz, baloraketa egin aurretik inbertsio proiektu osoetan bihurtu behar dira, homogeneizazioen bidez. Horrela, Fisherren elkargunearen eragozpenak ekiditen ditugu. Hau da, lehenengo koadrantean azaltzen denean eta eguneratze tasa Fisherren elkargunearen r_F (kostuaren gaineko eguneratze tasa) baino txikiagoa denean irizpide klasikoaren ondorioak ez datozte bat.

Fisherren elkargunea:



Fisherren elkargunea ekidituz gero, bi irizpideek, EBG eta BET, berdin hierarkizatuko dute kasu guztietan:



Bateriaezinak diren inbertsioen hasierako ordainketaren homogeneizazioa ulertzeko ondorengo adibidea erabiliko dugu:

Adibidea: enpresa batek ondorengo inbertsio proiektuak aztertzeko beharra du:

	M INBERTSIOA	N INBERTSIOA
A	-100	-70
Q ₁	30	20
Q ₂	120	90

Kapitalaren kostua $k=5\%$.

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

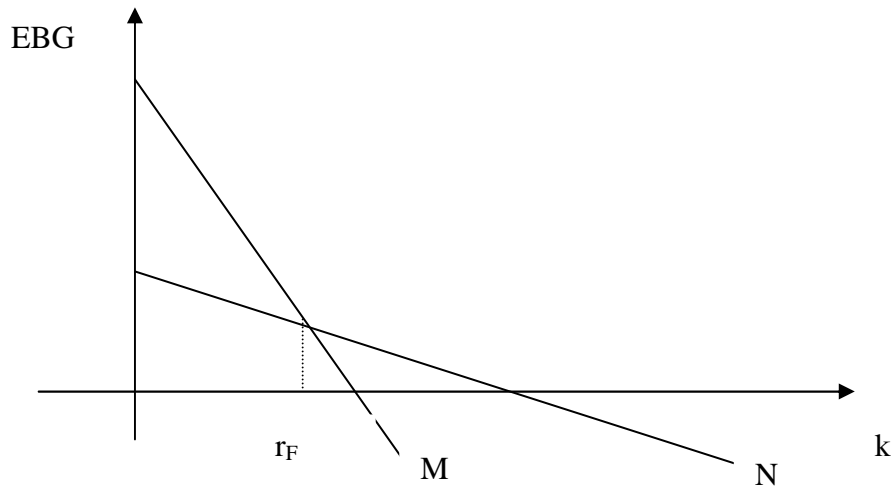
$$EBG_N = -70 + \frac{20}{(1,05)} + \frac{90}{(1,05)^2} = 30,7$$

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

$$BET_N \rightarrow 0 = -70 + \frac{20}{(1+r_N)} + \frac{190}{(1+r_N)^2} \rightarrow r_N = \%28,6$$

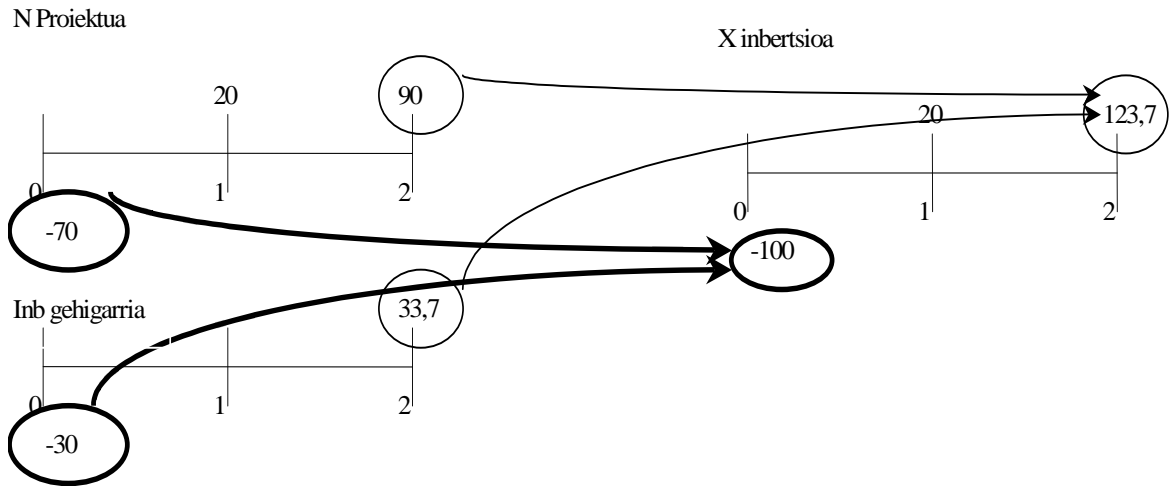
Irizpide klasikoekin bi inbertsio proiektuak onargarriak baina EBGren irizpidearen arabera M inbertsioa egokiena da eta BETaren arabera N inbertsioa lehenago aukeratuko luke. Beraz sailkapen ezberdina eskaintzen digute eta grafikoki bi inbertsioen artean Fisherren elkargunea daukagula eta $k < r_F$ dela ikus daiteke.

Fisherren elkargunea:



Enpresak 100 m.u. inbertsio aurrekontua badu bi inbertsioak bateraezinak dira. Dena dela, biak ezin dira konparatu. Honela, M inbertsioa aukeratuz gero aurrekontu guztia erabiltzen da, baina N inbertsioa aukeratzekoan oraindik beste inbertsio batean erabil daitezkeen 30 m.u. geratzen dira. Beraz M inbertsioa aukeratzekoan N inbertsioa eta 30 m.u. hasierako ordainketa duen inbertsio gehigarria egin gabe geratzen dira.

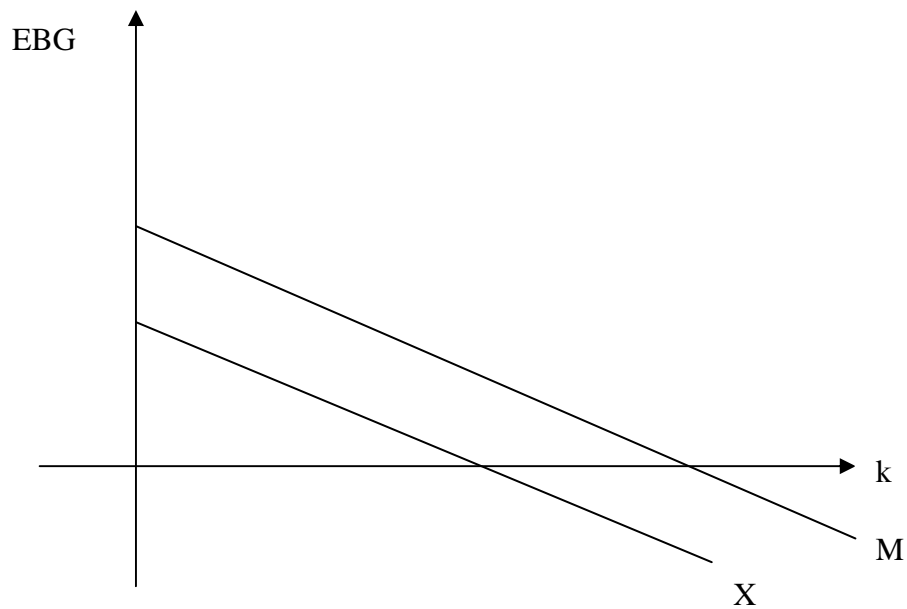
Suposa dezagun 30 m.u. hauek urtero %6ko interes tasa eskaintzen duten kupoi gabeko bi urteko bonoetan inberti daitezkeela. Bi urte barru 33,6 m.u. jasoko dira.



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

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

Hasierako ordainketak berdindu ondoren bi irizpide klasikoekin M inbertsioa hobe da, hau da, zegoen Fisherren elkargunea desagertu da.



Horrela, hasierako despoltsapenean homogeneizazioa ondorengo eran egiten da: Inbertsio proiektu ezberdinen hasierako despoltsapenak ezberdinak badira, inbertsio gehigarriak ere

baloratu behar dira. Adibidez, M eta N inbertsioak baditugu, non $A_N < A_M$ diren, konparatu beharreko inbertsio proiektuak ondorengoak dira:

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

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

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

Horrela, Fisherren elkargunea desagerraraziko dugu, baldin eta honen arrazoia hau den.

Beraz bateraezinak diren inbertsio proiektuen hasierako ordainketak ezberdinak direnean hauen errendimendua kalkulatu aurretik **BEHARREZKOA DA BETI HASIERAKO ORDAINKETEN HOMOGENEIZAZIOA** egitea. Dena dela zenbait egoeretan nahiz eta hasierako ordainketak berdindu inbertsioen errendimenduen balorea berdin mantentzen da. Bi egoera ezberdinduko ditugu:

1. Egoera: ondorengo bi baldintzak ematen direnean hasierako ordainketak berdindu gabe edo hauek berdinduta errendimendua berdina dira:
 - a) Inbertsioak baloratzeko SOILIK EBGaren irizpidea erabiltzen da.
 - b) Inbertsio gehigarriaren BET eta kapitalaren kostua berdina dira.

Gure adibidearen inbertsioei dagokionez suposatu dezagun inbertsio gehigarriaren hasierako ordainketa urtero %5eko errendimendua sortzen duen kupoi gabeko titulu baten inbertitzen bada:

$$EBG_X = EBG_N + EBG_B = 30,7 - 30 + \frac{10(1,05)^2}{(1,05)^2} = 30,7 + 0 = 30,7$$

Inbertsio gehigarriaren EBGa nuloa da beraz $EBG_N = EBG_X = 30,7$

2. Egoera: ondorengo bi baldintzak ematen direnean hasierako ordainketak berdindu gabe edo hauek berdinduta errendimenduak berdinak dira:

- a) Inbertsioak baloratzeko SOILIK BETaren irizpidea erabiltzen da.
- b) Inbertsio gehigarriaren BET hasierako ordainketa txikiena duen inbertsioaren BET berdinak direnean..

Gure adibidearen inbertsioei dagokionez suposatu dezagun inbertsio gehigarriaren hasierako ordainketa urtero %28,6eko errendimendua sortzen duen inbertsio baten erabiltzen bada:

$$0 = -100 + \frac{20}{1+r_x} + \frac{90 + 30 \times 1,286^2}{(1+r_x)^2} = -100 + \frac{20}{1+r_x} + \frac{90 + 49,61}{(1+r_x)^2}$$

$$BET_N = BET_X = \%28,6$$

3.3 IRAUPENEN HOMOGENEIZAZIOA.

Adibidea: Bi inbertsio proiektu bateraezin ditugu:

	-10.000	5.000	5.000	6.000	
A;					
	0	1	2	3	
B;					
	-10.000	6.000	5.000	3.000	2.000
	0	1	2	3	4

Bi hauetatik bat aukeratu baino lehen iraupenak homogeneizatu behar dira. Horretarako, bi egoera ezberdin suposatuko ditugu:

- a) Bi inbertsioek funtsezko (beharrezko) funtzioa betetzen dute.
- b) Bi inbertsioek ez dute funtsezko (beharrezko) funtzioa betetzen.

3.3.1 Funtzesko inbertsio proiektuak.

Inbertsio hauek, enpresak bere jarduerarekin jarraitu dezan beharrezkoak dira. Beraz, duten garrantzia oinarrituta, proiektu hauen bizitza amaitzen denean hauen berriztapena automatikoki emango dela suposatzen da.

Esan bezala, inbertsio proiektu hauen baloraketa zuzen bat egiteko, iraupena homogeneizatu behar da, eta honetarako hiru metodo aztertuko ditugu:

a.1.) Mugagabeko berriztapena.

Enpresaren bizitza mugagabea denez, inbertsio proiektuen berriztapen automatikoa eta infinitua emango dela suposatuko dugu. Hau da, proiektu bakoitza bere iraupenaren azkeneko urtean beste proiektu berdinekin batengatik ordezkaturiko dugu.

Beraz, KFN mugagabeen bi serie baloratu behar ditugu, EBG eta BET erabiliz (iraupena bi kasutan mugagabea):

$-A_A$	Q_1	Q_2	Q_3			$-A_A$	Q_1
$A;$							
0	1	2	3	4	5	6	7 ...
$-A_A$	Q_1	Q_2	Q_3				

$$EBG(A) = EBG_0 + \frac{EBG_3}{(1+k)^3} + \frac{EBG_6}{(1+k)^6} + \frac{EBG_9}{(1+k)^9} + \dots = \frac{EBG_A}{(1+k)^{3t}} \Rightarrow EBG(A) = \frac{EBG_A}{(1+k)^{n \cdot t}}$$

(Progresio geometriko beherakorra, non arazoia $1/(1+k)^n$ den).

n = proiektuaren bizitza utila.

t = proiektua zenbat aldiz berriztatzen den.

Homogeneizatzeko era honek bi **eragozpen** ditu:

- 1.- Enpresaren bizitza mugagabea dela suposatzen du (suposaketa mugakorra).
- 2.- Berriztapenak egoera berdinean ematen direla suposatzen du. Hau da:

- Teknologia ez dela aldatzen.
- Hasierako ordainketak ez direla aldatzen.
- KFNak ez direla aldatzen, hau da, eskaria berdina dela, eta salmenta prezioa eta kostuak ere.

Guzti hau suposatzea gehiegi suposatzea da.

a.2) Multiplo komunitako txikienaren metodoa.

Kasu honetan, berriztapen automatikoa aldi finitu batean ematen da, hau da, bi iraupenak berdintzen dituen multiplo komun txikiena lortzeko beharrezkoak diren adina aldiz. Eta hau izango da kontutan edukiko dugun iraupen berria.

Gure adibidean 3 eta 4 urteetako iraupena duten bi inbertsio ditugu. Iraupen berria t = multiplo komunitako txikiena = 12 urte. Hau lortzeko, A inbertsioa 3 aldiz berriztatuko da eta B berriz bi aldiz.

$$EBG(A) = \frac{EBG_A^*}{(1+k)^{3 \cdot t}} \rightarrow t = 0,1,2,3.$$

$$EBG(B) = \frac{EBG_B^*}{(1+k)^{4 \cdot t}} \rightarrow t = 0,1,2.$$

Aurreko metodoa baino errealagoa (ez da enpresaren bizitza mugagabetzat hartzen) da, baina eragozpenak ditu ere (2. eragozpena; berriztapena egoera berdinean).

a.3) Iraupen txikiaren metodoa.

Iraupenak homogeneizatzerakoan bi proiektuetatik bizitza laburrena duenarena hartzen da. Metodo honen arazo bakarra momentu horretan inbertsio luzeenak duen hondar balioa kalkulatzeko da, hau da;

- Proiektuaren merkatu balioa momentu horretan
- edo, hau ezin danean kalkulatu, etorkizuneko aurreikusitako KFNen eguneratutako balioa.

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

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

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

Metodo hau errealena da, beste bi metodoak zituzten eragozpenak ekiditen dituelako:

- 1.- Iraupena mugatua da.
- 2.- Berriztapenak ez dute berdinak izan beharrik. Ezberdinak izan daitezke eta horrela bai aurrerakuntza teknologikoak eta bai KFNen aldaketa kontutan edukiko da.

ADIBIDEArekin jarraituz:

	-10.000	5.000	5.000	6.000	
A;					
	0	1	2	3	
	-10.000	6.000	5.000	3.000	2.000
B;					
	0	1	2	3	4

k= %10

HB₃=1.900

BNK=100 B inbertsioaren 4. urteari dagokion amortizazio kuota

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

Ez dago inflaziorik.

Beraz;

$Q_{3B}^* = Q_3^B + HB - (HB-BK)$. $T = 3.000 + 1900 - (1.900-100) \cdot 0,35 = 4.270$; eta badakigu gutxienezko balioa $2.000/1,1 = 1.810$ izan behar duela.

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

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

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

3.3.2 Funtsezkoak ez diren inbertsioak.

Proiektu hauek enpresaren jarduerarako ez dira beharrezkoak, baina honek ez du esan nahi garrantzitsuak ez direnik.

Kasu honetan, iraupenen homogeneizazioa egiteko **a.3)** -n ikusitako eredua jarraituko dugu.

3.3.3 SOLOMONen eredua.

Eredu hau iraupenak homogeneizatzeko erabili daiteke.

Eredu hau bi suposaketetan oinarritzen da:

1.- Inbertsio proiektuak sortzen dituen bitarteko KFN guztiak berrinbertitu egiten dira k' inbertsio tasara aukeratutako momenturaino.

2.- Proiektu luzeenaren bizitza da aukeratuko dugun iraupena.

Hasierako despoltsapenen homogeneizazioa hasierako suposaketatzat hartuko dugu.

Eredu honekin, inbertsio proiektu guztiak bi KFNko proiektuetan bihurtzen dira (hasierako eta bukaerako KFNak), hau da, inbertsio sinplean (baldin eta inbertsio proiektua errentagarria den). Ondoren, EBGosoa eta BETosoa kalkulatu dira. Adibidez:

$$EBGosoa = -A + \frac{Q_1 \cdot (1+k')^{n-1} + Q_2 \cdot (1+k')^{n-2} + Q_3 \cdot (1+k')^{n-3} + \dots}{(1+k)^n} = -A + \frac{Q_n^*}{(1+k)^n}$$

Eredu honen abantailak:

Homogeneizatzeko eredu hauek erabiliz gero Fisherren elkargunearen bi eragile desagertarazten dira (iraupen ezberdinak eta KFNen egitura ezberdinak). Hirugarren eragileari dagokionez, hasierako despoltsapen ezberdinak, suposaketan homogeneizatu dugu. Beraz, ez dugu Fisherren elkargunerik edukiko.

Eredu honen eragozpenak:

1.- Bitarteko KFNosoen berrinbertsioa suposatzen du, eta hau ez da oso errealia.

Adibidez: dibidenduen ordainketa, kapitalaren amortizazioa, e.a. erako erabili daiteke zati bat.

2.- Berrinbertsio tasa finkatzea ez da erraza (k').

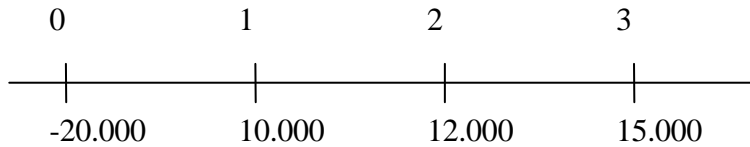
3.- EBG eta BETak, irizpide klasikoak, bitarteko KFNen berrinbertsioa kontutan hartu gabe proiektuen errentabilitatea kalkulatu dute. Solomonen ereduak, bi irizpide hauen hasierako zentzu ekonomikoa aldatzen dute.

3.4 HASIERAKO ORDAINKETA ETA IRAUPENEN HOMOGENEIZAZIO BATERATUA.

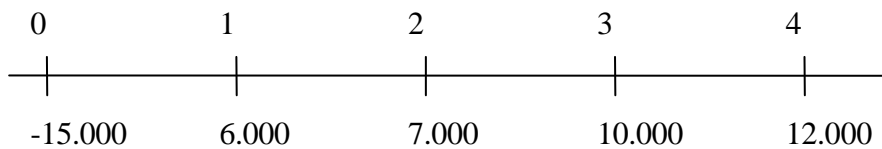
Bi inbertsio proiektu bateraezin baditugu, hasierako ordainketa eta iraupen ezberdinekin, baloraketarekin hasi aurretik homogeneizatu egin beharko ditugu. Hau da, ezaugarri berdinetan adierazi konparatu ahal izateko. Konparagarrian bihurtu ondoren, EBG eta BETren irizpideak erabiliko ditugu.

ARIKETA: Bateriaezinak diren A eta B inbertsioen KFNen bilakaera ondorengo grafikoetan adierazten da:

A proiektua:



B proiektua:



Inbertsioa proiektuei eskatzen zaien gutxienezko urteroko errentabilitatea hauen bizitzan zehar %5ekoa bada, Inbertsio proiektu bietatik zein da errentagarriena?

Oharrak:

- Hasierako momentuak enpresa honetan hirugarren urtearen amaieraraino nahi duen beste diru inberti dezake, honen urteroko errentabilitatea %6koa izango delarik.

- B inbertsio proiektuan hirugarren urteko kutxa fluxu netoa kalkulatzekoan, aktibo salmenta balio ken plusbalioaren zergaren ordainketa gehi errotazio maniobra fondoaren berreskurapenaren eragina 11.000 unitate monetariokoa izango dela kalkulatu da.

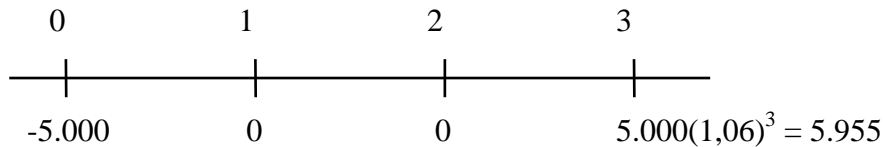
Inbertsioak konparatu orduko hasierako ordainketen eta iraupenen homogeneizazioa beharrezkoa da.

* EBG eta BETren kalkuloa:

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

B inbertsioaren hasierako ordainketa txikiagoa denez inbertsio osagarria (D inbertsioa) gehitu behar diogu, honen hasierako ordainketa $20.000 - 15.000 = 5.000$ izango da, hau hirugarren urteraino %6ra inbertitzen da

D inbertsioa:



“B” eta “D” inbertsioen hasierako ordainketa eta kutxa fluxu netoen arteko batuketan egin ondoren “X” inbertsioaren errentabilitateak kalkulatu ditugu.

$$EBG_X = EBG_B + EBG_D =$$

$$= -15.000 - 5.000 + \frac{6.000}{1,05} + \frac{7.000}{(1,05)^2} + \frac{10.000 + 11.000 + 5.955}{(1,05)^3} = 15.348,2$$

$$BET_X = \%32,8$$

Emaitzen arabera bi inbertsioak onargarriak dira:

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

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

Inbertsio biak ez badira funtsezkoak “Solomon-en irizpidea” erabili daiteke, horretarako berrinbertsio tasa %6koa dela suposatuko dugu.

$$EBGG_A = -20.000 + \frac{10.000(1,06)^3 + 12.000(1,06)^2 + 15.000 \times 1,06}{(1,05)^4} =$$

$$= -20.000 + \frac{41.293,4}{(1,05)^4} = 13.972,1$$

$$BETG_A = -1 + \sqrt[4]{\frac{41.293,4}{20.000}} = 0,199 \Rightarrow \%19,9$$

$$EBGG_B = -20.000 + \frac{6.000(1,06)^3 + 7.000(1,06)^2 + 10.000 \times 1,06 + 12.000 + 5.000(1,06)^4}{(1,05)^4} =$$

$$= -20.000 + \frac{43.923,7}{(1,05)^4} = 14.791,7$$

$$BETG_B = -1 + \sqrt[4]{\frac{43.923,7}{20.000}} = 0,217 \Rightarrow \%21,7\%$$

4 GAIA: ARRISKUA INBERTSIOEN HAUTAKETAN: ARRISKUAREN DEFINIZIOA SAILKAPENA ETA NEURRIA.

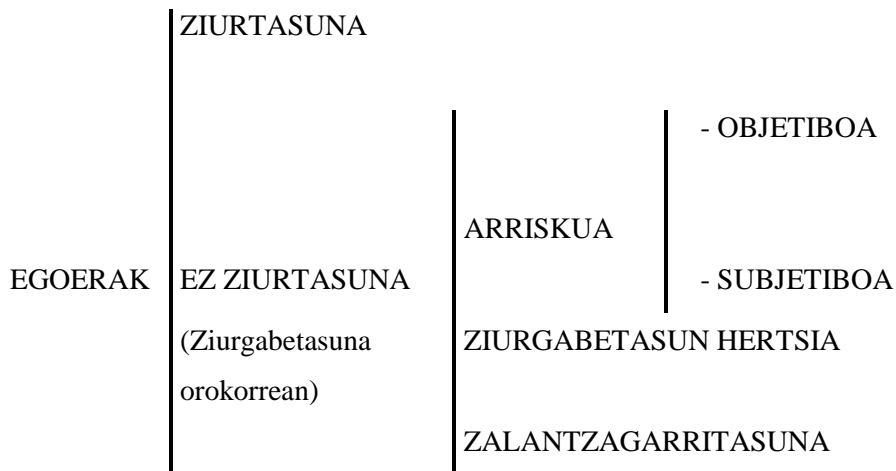
4.1 SARRERA; ZIURTASUNA, ARRISKUA ETA ZIURGABETASUNA.

Orain arte, inbertsio proiektu bat osatzen duten aldagaiak (A, Q_j, n, k, k', g_j) ziurrak zirela suposatu dugu, hau da, aldez aurretik ziurtasun osoarekin ezagunak ziren, honela aurreikuspenak errealitatean perfektuki betetzen ziren.

Baina ikusi dezakegunez suposaketa hau errealitatean gutxitan betetzen da, oso epe laburrerako inbertsioetan edo beste zenbait kasutan (adibidez errenta finkodun finantza aktiboetan egindako inbertsioetan diru fluxu netoak unitate monetario korranteetan adierazita aldez aurretik ezagunak dira, baina finantza-inbertsio hauetan urteroko inflazioa ez da erabat ezaguna), Beraz ingurumen oso aldakor baten baldintzetan aurreikuspenak eta errealitatea gutxitan datoz bat, batez ere aukeratutako denbora epeak zabalak direnean.

Aldagaiak benetan lortutako balioak (balio efektiboak) eta aurreikusitakoak ezberdinak izan daitezkeenean **arrisku edo ziurgabetasun** egoeran gaudela esango dugu.

Ziurtasun- ziurgabetasun dikotomiarekin erlazionatuta enpresan ondorengo egoera ezberdinak bereiz daitezke:



Egoera ezberdinak bereizteko “erabaki matrizea” planteatuko dugu:

A_i : Hartu daitezkeen aukerak ($i = 1, 2, \dots, n$) (Kontrola daitezkeen aldagaiak)

E_j : Naturaren egoerak edo posibleak diren eszenatokiak ($j = 1, 2, \dots, n$)
(kontrolatu ezin daitezken aldagaiak)

R_{ij} : “i” aukerari eta “j” naturaren egoerari dagokion emaitza.

4.1. TAULA: ERABAKI MATRIZEA

		Naturaren egoerak			
		E	E	...	E
Au	A	R	R	...	R
	A	R	R	...	R

	A	R	R	...	R

Adibidez: demagun produktu berri bat merkaturatzeko alternatiboak diren ondorengo hiru proiektu ditugula:

- Lehenengoa (A_1 Aukera), inbertsio urria izango zen, instalazio sinpleekin, ekoizpen ahalmen txikia, kostu finkoak baxuak, baina kostu aldakor unitario handiekin, beraz margen unitario gordina txikia izango da.

- Bigarrena (A_2 Aukera), neurrizko (moderado) inbertsioa izango zen, instalazio erdi konplexuekin, ekoizpen ahalmen ertaina, kostu finko handiagoak, kostu aldakor unitarioak baxuagoak, margen unitario gordina ertaina izango da.

- Hirugarrena (A_3 Aukera), inbertsio garrantzitsua suposatuko zuen, ekoizpen ahalmen handia duten instalazio konplexuak, honelako inbertsioa eskaria handia denean egin daiteke. Kostu finkoak handiak dira, baina kostu aldakor unitarioak baxuak, margen unitario gordina handia suposatuko du.

Enpresaren ikerketen arabera hiru eszenatoki ezberdin gerta daitezke:

- E₁, ekonomiaren geldialdia adierazten du, eskariaren hazkunde baxuarekin.
- E₂, eskariaren hazkunde jarrai (sostenido) baina moderatua adierazten du.
- E₃, ekonomiaren hazkunde gogorra adierazten du.

Enpresak eszenatoki bakoitzean proiektu bakoitzarentzat ondorengo taulan agertzen diren EBGak kalkulatu ditu:

**4.2.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, gertatu behar den naturaren egoera ezagutzen dugu, egoera bakarra da, beraz matrizean zutabe bat dago. Zutabe honetan emaitza onena lortzen duen aukera onartuko dugu. Honela adibidean enpresak ezagutzen badu E₁ (geldialdia) gertatu behar dela, A₁ proiektua aukeratuko du, honela inbertsio txikia eginez.

Arrisku egoeran naturaren egoera ezberdinen probabilitate banaketa, jarraia edo diskretua, ezagutzen dugu (egoera bakoitzak beren probabilitatea du). Beraz, inbertsio proiektuarekin erlazionatuta dauden aldagaien artean gutxienez bat aleatorioa da eta probabilitate banaketa bat edukiko du. Adibidez enpresak eszenatoki bakoitzarentzat ondorengo probabilitateak kalkulatu ditu: P(E₁) = 0,2; P(E₂) = 0,5; P(E₃) = 0,3 (Probabilitate banaketa diskretua). Honela inbertsio bakoitzean itxarondako errentabilitatea kalkula daiteke:

$$A_1: E(EBG_1) = 10 \times 0,2 + 15 \times 0,5 + 15 \times 0,3 = 14$$

$$A_2: E(EBG_2) = -10 \times 0,2 + 22 \times 0,5 + 30 \times 0,3 = 18$$

$$A_3: E(EBG_3) = -30 \times 0,2 + 20 \times 0,5 + 50 \times 0,3 = 19$$

Baina ikusiko dugunez, ez da beharrezkoa itxarondako EBG handiena eskaintzen duen aukera onartzea, beste parametro batzuk aztertzea komenigarria izan daiteke, adibidez gai honetan geroago ikusiko ditugun “arriskuaren neurriak”.

Probabilitate banaketa datu historikoetan edo lehenaldiko esperientzietan oinarritzen denean **arriskua objektiboa** izango da.

Baina, inbertsio proiektuak, batez ere garrantzitsuenak, enpresarentzat berrikuntza bat suposatzen dute, beraz orokorrean probabilitate banaketak kalkulatzeko behar den beste informazio objektiboa lortzea ezinezkoa da. Egoera honetan probabilitateak erabakitzailearen intuizioa eta esperientzietan oinarritzen dira, beraz **arriskua subjektiboa** izango da.

Ziurgabetasun hertsia egoeran, naturaren egoera ezberdinen probabilitateak ezezagunak dira (inbertsio proiektuaren aldagai aleatorioen probabilitate banaketa ezezaguna da). Baldintza hauetan erabakiak hartzeko hainbat aukera daude (Laplacen irizpidea, Wald, Savage, Hurwicz, e.a.) baina azkenean irizpide guzti hauek inplizituki probabilitate subjektiboak egokitzen dituzte, beraz ziurgabetasun egoera “arrisku subjektiboan” bihurtzen dute.

Dena dela, geroago ikusiko dugun bezala badaude prozedurak inbertsioak ziurgabetasun egoeran aztertzeko.

Zalantzagarritasun egoera: eman daitezkeen naturaren egoerak ezezagunak dira edo ezinezkoa da argitasun osoarekin ezagutzea. Egoera guztiak zalantzagarritasun maila handiagoa edo txikiagoa dute, gainera egoera hau formalizatzea gatza da. Adibidez, nahiz eta konplexua izan, egoera honen formalizazio aukera bat “Azpimultzo zirriborotsuen teoria (teoría de subconjuntos borrosos)” izan daiteke

Honegatik hainbat idazlek proposatzen duen bezala, ez ziurtasun egoeretan ahal den informazio gehien lortu eta informazio honen arabera probabilitate subjektiboak kalkulatzeko izan daiteke irtenbide egokiena.

4.2 ARRISKU EKONOMIKOA ETA FINANTZARIOA.

Arrisku egoerak kontsideratzen baditugu, eta batez ere arrisku subjektiboa Ondoren, inbertsio proiektu baten arriskuaren jatorriak aztertuko ditugu.

Orokorrean bereizten dira:

- Inbertsio proiektuaren ustiapenagatik sortzen den arriskua, hau da **arrisku ekonomikoa**.
- Inbertsioaren finantzapenagatik sortzen dena, **arrisku finantzarioa**.

Inbertsiotan **arrisku ekonomikoa** Kutxa Fluxu Netoen aldakortasunari lotuta dago. Honek aspektu bi ditu: Lehenengoa produktuaren eskariaren ziurgabetasuna, eta bigarrena kostu aldakorren aldakortasuna eta kostu finkoen mailarekin erlazionatzen da. Bigarren aspektu hau inbertsioaren **balankatze operatiboarekin** erlazionatuta dago, balankatze operatiboa zenbat eta handiagoa denean arriskua (ekonomikoa) handiagoa da. Batzutan arrisku hau “arrisku operatiboa” bezala ezagutzen da.

Arrisku finantzarioari dagokionez orokorrean hau handiagoa da enpresaren zorpetzea gehitzen denean, eta hau gertatzen da:

- Zorpetzea gehitzen denean kaudimengabezi arriskua (ordainketei aurre egiteko ezintasuna) gehitzen da, egoera honek dakarren kostuekin.
- Ordaindu behar diren interesen zenbatekoa gehitzen denean, baliabide propioen errentabilitatearen (errentabilitate finantzarioaren) aldakortasuna handiagoa da.

Beraz inbertsioa finantzatzerakoan zorren proportzioa zenbat eta handiagoa denean, enpresaren zorpetze orokorra ere gehituko da. Beraz, proiektuaren zorpetze maila handiegiak enpresaren arrisku finantzarioa gehitzen lagunduko du.

Gai honetan zehar inbertsio proiektuen **arrisku ekonomikoa** aztertuko dugu soilik

4.3 INBERTSIO PROIEKTU BATEN ARRISKU EKONOMIKO ABSOLUTOA ETA ERLATIBOA.

Proiektu baten arrisku ekonomikoa aztertzeko hainbat aukera daude:

- Proiektua bera bakarrik kontsideratu, enpresaren beste proiektuetan eduki dezakeen eragina kontutan hartu gabe, honela proiektuak duen **arrisku absolutua** neurtzen ari gara.
- Inbertsio proiektuak enpresaren arrisku ekonomikoko osoan duen eraginaren azterketa, honela **enpresari dagokionez proiektuak duen arrisku erlatiboa** aztertzen dugu.
- Lurralde baten jarduera ekonomikoko guztiaren arriskua eta inbertsio proiektuaren arriskuaren arteko erlazioa aztertzen badugu, orduan **ekonomiari dagokionez inbertsioaren arrisku erlatiboa** aztertzen ari gara.

Aipatutako arrisku ekonomikoen arabera, inbertsio proiektu baten onartzeari edo ez onartzeari buruz emaitza erabat kontraesankorrak lor daitezke.

Hau da, bakarka oso arriskutsuak diren inbertsioak aurki daitezke, beraz erabakitzailea arriskuarekiko ezkorra bada inbertsio ez onargarriak. Baina enpresaren beste jardurekin edo inbertsioekin duen erlazioaren arabera enpresaren arrisku oso gutxitzen lagun dezakete, eta erabakitzailearentzat inbertsio erakargarriagoetan bihurtu.

- Arrisku ekonomikoko absolutuaren arabera → ez onargarriak
- Arrisku ekonomikoko erlatiboaren arabera → erakargarriagoak edo agian onargarriak

Bestaldetik nahiz eta proiektu batzuk bakarka arrisku baxukoak izan, enpresaren arrisku osoa sendo igotzen dutenak izan daitezke. Beraz arriskuarekiko ezkorra den erabakitzailearentzat bakarka onargarriak eta beste inbertsioetan duten eraginaren arabera ez.

Adibidea: Gaur egun beren jarduera guztiarekin %10eko itxarondako BET duen enpresa batek bi inbertsio egiteko aukera du, inbertsio bakoitzak enpresaren kapitalean %50eko

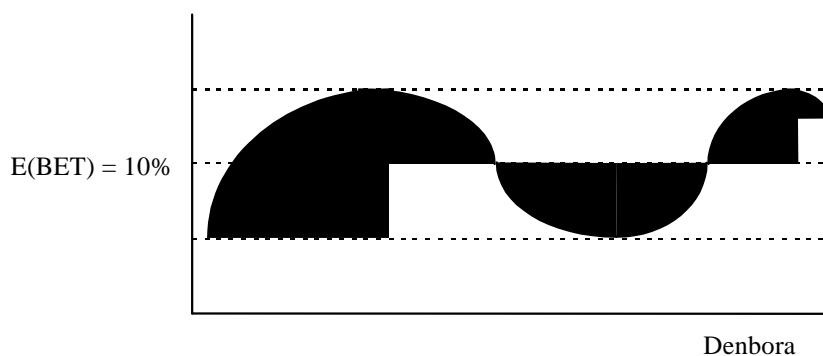
hazkundera suposatuko du, biak errentabilitate berdina dute ($E(EBG)$ eta $E(BET) = \%28,2$), baina arrisku ezberdina.

Inbertsio bakoitzak bakarka duen arriskua aztertzen badugu, adi bidez itxarondako balioarekiko errendimenduaren desbiderazioa, arrisku txikiena duen inbertsioa aukeratu beharko da. Dena dela, enpresari dagokionez inbertsioen arrisku (ekonomiko) erlatiboaren arabera, erabakia kontrakoa izan daiteke. Kasu honetan, enpresaren errentabilitatearen oszilazioetan inbertsio bakoitzak duen eragina begiratu beharko da.

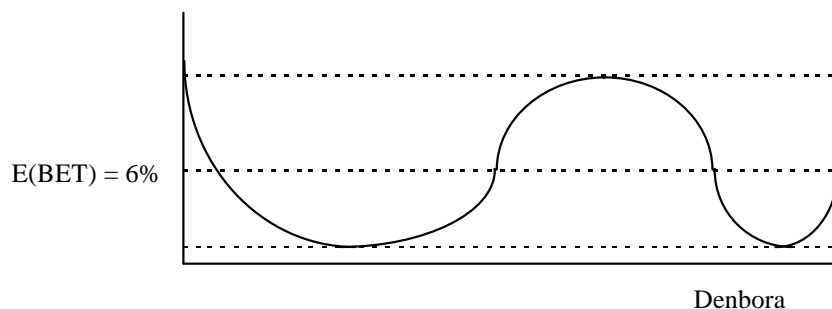
Honela, 4.2 grafikoan inbertsio berririk ez bada egiten enpresaren errentabilitatearen aurreikusitako etorkizuneko bilakaera irudikatzen da, ondoren agertzen diren bi grafikoetan inbertsio bakoitzak enpresan itxarondako errentabilitatean ekarri dezakeen gehikuntza, eta etorkizunean itxarondako bilakaera jarri dugu.

Inbertsio bietatik bat egin ondoren enpresaren itxarondako $E(BET) = 0,67 \cdot 0,1 + 0,33 \cdot 0,282 = 0,16 \Rightarrow \%16$, beraz itxarondako errentabilitatearen $E(BET)$ hazkundera $\%6a$.

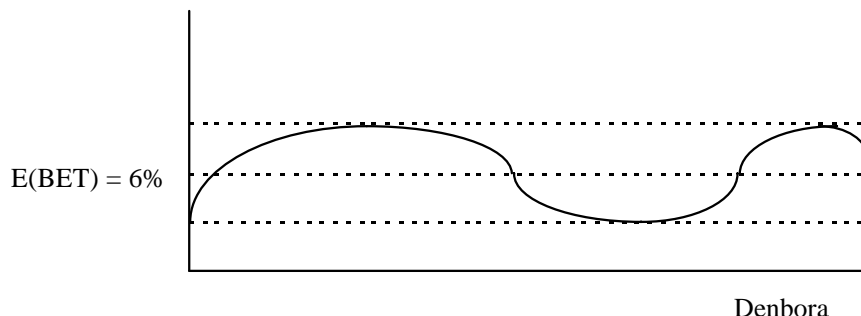
4.2. GRAFIKOA: INBERTSIO BERRI BAT EGIN ORDUKO ENPRESAREN ERRENTABILITATEAREN



4.3 GRAFIKOA: LEHENGO PROIEKTUAK DAKARREN ERRENTABILITATEAREN HAZKUNDEAREN BILAKAERA



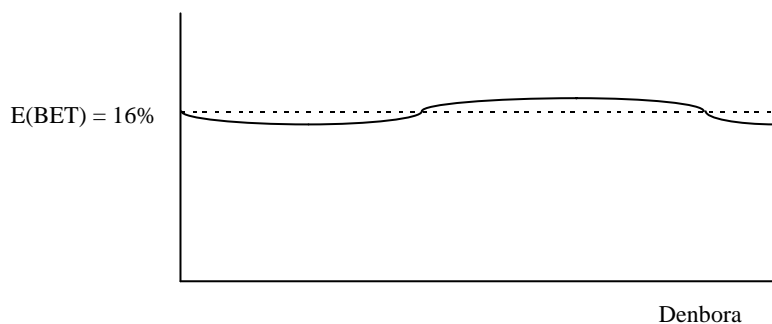
4.4 GRAFIKOA: BIGARREN INBERTSIOAK DAKAREN ERRENTABILITATEAREN HAZKUNDEAREN BILAKAERA



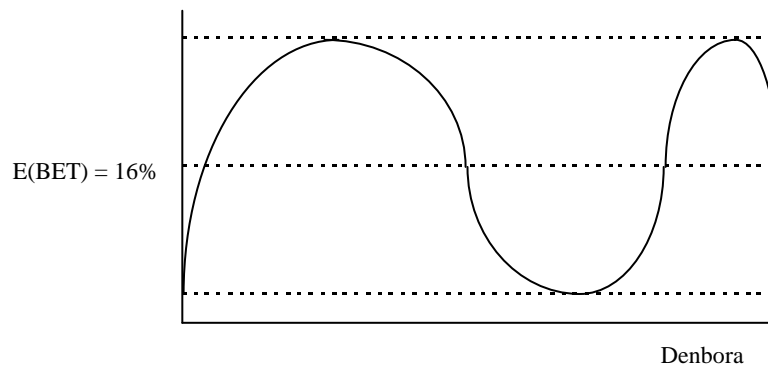
Lehenengo proiektuak suposatzen duen errentabilitatearen hazkundearen bilakaera zabalagoa da, beraz bigarren inbertsioa baino arriskutsuagoa da. Baina aldaketen joerak, enpresaren arrisku osoan eragina dutenez, kontutan eduki behar dira. Honela, lehenengo inbertsioaren errentabilitatearen oszilazioak eta enpresaren errentabilitatearen kontrakoak dira, inbertsioak enpresaren errentabilitatea gehitzen eta honen arrisku osoa gutxitzen laguntzen du. Bigarren inbertsioarekin kontrakoa gertatzen da, nahiz eta beste inbertsioak baino arrisku txikiagoa eduki, beren errentabilitatearen oszilazioak eta enpresarenak batu ondoren, enpresaren arrisku osoa gehitzen da.

Inbertsio proiektuak egin ondoren enpresaren errentabilitatearen bilakaera denboran zehar ondorengo grafikoetan ikusi daiteke:

4.5. GRAFIKOA: ENPRESAREN ERRENTABILITATE OSOAREN BILAKAERA LEHENENGO INBERTSIOA EGINDA GERO.



4.6. GRAFIKOA: BIGARREN INBERTSIOA EGINONDOREN ENPRESAREN ERRENTABILITATEAREN BILAKAERA



Beraz, dibertsifikazioaren bidez lehenengo inbertsio proiektuak enpresaren arriskua gutxitzen du.

Kontutan edukitzen badugu inbertsio proiektu batek enpresn dauden beste jarduera edo inbertsioekin batera bete behar duela beren jarduera; Ahal den neurrian interesatzen zaiguna ez da inbertsioaren arriskua bakarka neurtuta (arrisku ekonomiko absolutua) baizik eta enpresaren arriskuan duen eragina (arrisku ekonomiko erlatiboa) ezagutzea.

Proiektu baten arrisku indibidualaren neurriak enpresaren arrisku osoan duen eragina ere neurtzen du, edo berdina dena, arrisku ekonomiko absolutua neurtzerakoan arrisku erlatiboa ere neurtzen ari gara (hau da, arrisku biak berdinak dira): Jabeek beren kapital guztia edo ia guztia enpresan inbertitu dutenean eta gainera ondorengo baldintzetatik bat betetzen denean:

a.- Enpresa proiektua bakarra denean. Hau da, proiektuak enpresa berri batean sortzea adierazten duenean.

b.- Enpresaren arrisku osoa inbertsioa eginda gero, proiektuaren arriskua eta inbertsioa egin orduko enpresaren arriskuaren batuketa denean.

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

Dena dela berdinketa hau determinatzen duten baldintzak errentabilitatearen neurriaren (EBG, BET) arabera eta arriskuaren neurriaren arabera daude.

Arrisku erlatiboa neurtzerakoan ikusi dugunez bi aukera daude

- Inbertsioaren arrisku erlatiboa enpresari dagokionez.
- Inbertsioaren arrisku erlatiboa merkatuari edo ekonomiari dagokionez.

Lehenengoa aukeratuko dugu, hau da enpresaren arrisku osoa jarriko dugu erreferentzi bezala, enpresaren jabeek beraien kapital guztia enpresan inbertitu dutenean. Baina hauek beraien inbertsioa dibertsifikatu badute, inbertsioaren arrisku erlatiboa neurtzerakoan merkatuko karterarekin duen erlazioa aztertu beharko dugu, hau da, inbertsio proiektuaren **arrisku sistematikoa**. Arrisku hau BETren aldakortasun edo beta koefizienteak neurtzen du. Inbertsio berri baten arrisku sistematikoa neurtzerakoan ekonomiaren faktore orokorrak proiektuan eduki dezaketen eragina aztertu behar da, adibidez: ekonomiaren zikloa, kostu finkoen garrantzia e.a.

Nahiz eta arrisku erlatiboaren neurria garrantzitsuagoa izan, gai honetan soilik arrisku ekonomiko absolutua aztertuko dugu. Honen arrazoia arrisku erlatiboa kalkulatzeko dauden zailtasunetan dago, hau kalkulatzeko inbertsio proiektuaren aldagaien eta enpresaren beste jardueren arteko koerlazioa ezagutu behar delako. Dena dela inbertsioak aztertzerakoan koerlazio hauek aztertu behar dira nahiz eta estimazioak intuikorrak izan.

Jabeek beraien kapitala dibertsifikatu badute, aztertu behar duten arriskua inbertsioaren BETren beta koefizientea da. Baina hau kalkulatzeko inbertsioaren aldagaien eta merkatuko karteraren errentabilitatearen artean dagoen koerlazioa kalkulatu behar da, beraz koefiziente honen kalkulua ez da erreza. Komenigarria izan daiteke estimazioak egitea nahiz eta hauek intuikorrak izan.

4.4 INBERTSIO PROIEKTU BATEN ARRISKUAREN NEURRIAK.

4.4.1 Arazoaren planteamendua: “Arriskuaren profila (perfil)”.

Sarreran esan dugunez inbertsio proiektu bat arriskutsua da honekin erlazionatuta dauden aldagaiak aleatorioak direnean. Gai honetan soilik arrisku ekonomikoa aztertu behar dugunez,

eguneratze tasa ez da izango aleatorioa, eguneratze tasa arrisku gabeko interes tasa izango da. Baina A eta Q_t aldagai aleatorioak izan daitezke (\tilde{A}, \tilde{Q}_t) , beraz EBG eta BET ere aleatorioak izango dira.

Baina, aldagai aleatorio hauen probabilitate banaketak ezagunak badira, EBG eta BET aldagaien probabilitate banaketak inbertsio proiektu baten arrisku ekonomiko absolutuaren ezaugarriak definitzen ditu. Probabilitate banaketa honi “inbertsioaren arriskuaren profila” deitzen zaio. EBGren probabilitate banaketa diskretua bada, beren arriskuaren profila:

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

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

.....

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

.....

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

BET erabiltzen badugu, EBG_i bakoitzarentzat probabilitate berdina P_i duen BET_i edo r_i kalkula dezakegu, beraz EBG eta BETren probabilitate banaketa berdina izango da, logikoa denez itxarondako balioa eta bariantza ezberdinekin. Ezaugarri hau ere betetzen da probabilitate banaketak jarraian direnean.

EBG edo BETren probabilitate banaketaren itxuraren arabera inbertsio proiektuaren arriskua ezberdina izango da.: Arriskua, itxarondako errentabilitatearen inguruan dagoen kontzentrazio handiagoa edo txikiagoaren arabera, itxarondako balioaren ezkerrean eta eskuinaldean dauden tarteen itxuraren arabera e.a. aztertu beharko da.

EBG eta BETren probabilitate banaketak nahiz eta inbertsio proiektuaren arriskuari buruz informazio guztia eskaini, probabilitate banaketa guztiarekin lan egitea nahiko konplexua da. Horregatik, nahiz eta informazioa galdu, proiektuaren arriskuari buruz informazioa ematen digun magnitude edo zenbaki bat aurkitzea eta erabiltzea operatiboagoa dela usten dugu.

Arriskua hasierako ordainketaren arabera neur daiteke, hau da, zenbat eta gehiago inbertitu gehiago galdu daitekeela pentsa dezakegu. Baina erabili dugun arriskuaren definizioaren arabera:

lehenengo, arriskua neurtzeko era hau ez da egokia, eta bigarrenik, erabaki ez zuzenak hartzera eramán gaitzake.

Ondoren inbertsio proiektuen arriskua neurtzeko erabil daitezkeen magnitude, zientifikoki egokiagoak, azalduko ditugu.

4.4.2 EBG eta BETren probabilitate banaketaren bariantza.

Bariantza aldagai aleatorio baten probabilitate banaketaren bigarren graduko momentu zentrala da. Adibidez EBGren probabilitate banaketa diskretua bada:

$$\sigma^2(E\tilde{B}G) = \sum_{i=1}^n [EBG_i - E(E\tilde{B}G)]^2 P_i$$

Probabilitate banaketa jarraia bada :

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

$\varphi(EBG)$: EBGren probabilitate banaketaren dentsitate funtzioa da.

BETren bariantza kalkulatzeko adierazpenak antzerakoak dira.

Arriskuaren neurri honen ezaugarriak:

- Bariantzak arriskuaren kontzeptu simetrikoa du, edo arriskuaren neurri simetrikoa da. Neurri honetan bai desbidazio positiboak (itxarondako balioarekiko gorantz) baita desbidazio negatiboak (itxarondako balioarekiko beherantz) garrantzi berdina ematen zaie. Beraz neurri honekin arriskuaren kontzeptu zabala erabiltzen dugu (arriskuaren gertakizun positiboak eta negatiboak), hau da, EBGren benetako balio eta esperantzaren artean egon daitezkeen batezbesteko desbidazioaren neurria.

- Dispersioa potentzialki neurtzen du. Kenketak karratura daude, beraz itxarondako balioarekiko dauden desbidazioak handitzen ditu.

Eragozpenak:

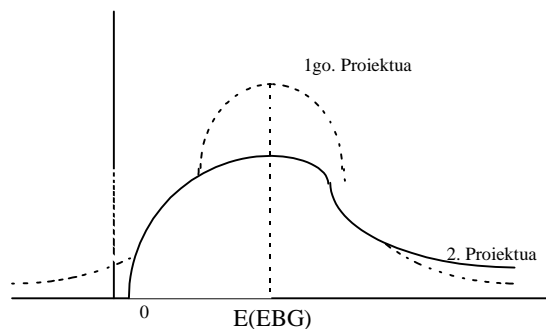
- **Informazioa murrizten du:** EBG eta BETren probabilitate banaketaren ezaugarriak zenbaki baten laburbiltzen dira. Zenbaki hau esan dugunez dispersioa neurtzen duen bigarren graduko momentu zentrala izango da. Baina aldagai baten probabilitate banaketa definitzerakoan 3.graduko momentua (asimetria) eta 4. graduko momentua (zapalkuntza edo kurtosia) ere kalkulatu behar dira.

- Bariantza arrisku ekonomiko absolutuaren neurri egokia da EBG edo BETren probabilitate banaketa simetrikoa denean, edo hobeto esanda, probabilitate banaketa normala denean. Beraz, erabaki ez zuzenak hartu daitezkeelako, probabilitate banaketa asimetrikoa denean arriskuaren neurri hau erabiltzea ez da komenigarria..

Adibidea: Enpresa batek bi inbertsioen artean bat aukeratu behar du. Inbertsio baten BETren probabilitate banaketa jarraian normala da, besteara ordea asimetrikoa. Baina inbertsio bien $E(\text{EBG})$ eta $\sigma^2(\text{EBG})$ 4.7 grafikoa ikusi daitekeenez berdinak dira.

EBGren bariantza aztertzen badugu, inbertsio biak arrisku berdina dutenez, erabakitzailearentzako berdina da bata edo bestea aukeratzea. Baina bigarren inbertsioaren dentsitate funtzioa behealdetik muga positibo batekin mugatuta dagoenez lortzen den errentabilitatearen balioa nahiz eta txikiena izan beti positiboa izango da, beraz argi dago honen arriskua txikiagoa dela. Lehenengo inbertsioan, dentsitate funtzioan ikus daitekeenez, ez dago mugarik eta balio negatiboak edo galerak lortzeko aukera dago.

4.7. GRAFIKOA: EBGren PROBABILITATE BANAKETAN ASIMETRIA EZBERDINA DUTEN INBERTSIO PROIEKTUAK



4.4.3 Desbidazio tipikoa eta aldakuntza koefizientea.

Desbidazio tipikoa bariantzaren erro karratua da.

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

Ezaugarriak:

- Bariantzaren eragozpen berdinak ditu: Arrisku ekonomiko absolutuaren neurria da, informazioaren laburpena e.a.
- Abantaila bat du: itxarondako EBG edo BETren unitate berdinean neurtzen du arriskua, honela biak, esperantza eta desbidazioa, zuzenean konparatu daitezke.

Aldakuntza koefizientea $[\gamma(\tilde{E}BG)]$: desbidazio tipiko eta itxaropen matematikoaren arteko zatiketa da. Aldagaien benetako balioa itxaropenarekiko batz bestez zenbat desbideratu daiteken neurtzen du. Bariantza eta desbidazio tipikoak dituzten eragozpen berdinak ditu, baina itxarondako balioarekin konparatzen denez arriskuaren beste neurriek baino informazio gehiago eskaintzen du.

Adibidea: Enpresa batek arriskutsuak diren bi inbertsio aztertzeko beharra du. Hauei buruz ondorengo informazioa du:

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

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

Desbidazio tipikoaren arabera bigarren inbertsioarena txikiagoa denez, arrisku txikiagoa du. Baina lehenengo inbertsioan EBGren benetako balioa (balio efektiboa) itxaropenarekiko batz bestez %50 desbideratzen da $[\gamma(\tilde{E}BG) = \sigma(\tilde{E}BG) / E(\tilde{E}BG) = 50 / 100 = 0,5]$ eta bigarren inbertsioan esperantzarekiko batezbesteko desbideraketa %80 da.

Itxarondako Eguneratutako Balio Garbia $[E(\tilde{E}BG)]$ txikia edo oso txikia denean, nahiz eta desbidazio tipikoaren balioa ere txikia izan Aldakuntza koefizienteak arriskuaren neurri handia emango du. Hau da, koefiziente honek proiektua oso arriskutsua dela adierazten du, nahiz eta ez izan horrela.

4.4.4 Markowitz-en erdibariantza.

Markowitz-en erdibariantzak itxarondako balioarekiko (esperantzarekiko) soilik desbidazio negatiboak kontutan hartzen dituzenez, aldagai aleatorioaren probabilitate banaketa asimetrikoa denean honen arriskuaren neurri egokia izan daiteke. EBGren probabilitate banaketa asimetrikoa bada:

$$\sum_{EBG_i \leq \mu} (EBG - \mu)^2 P_i \quad \mu = E(EBG)$$

BETren kasuan adierazpena antzerakoa da.

4.4.5 Galtzeko probabilitatea.

Galtzeko probabilitatea EBG efektiboa zero baino txikiago edo berdin izateko probabilitatea da. Beraz arriskuaren neurri hau orokorrean denok dugun arriskuaren ideiarekin bat dator, emaitza negatiboak edo galerak lortzeko probabilitatea. Neurri hau arriskuaren neurri edo kontzepzio asimetrikoa da.

Probabilitate banaketa diskretua bada:

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

Probabilitate banaketa jarraia bada:

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

4.5 EBGren BARIANTZAREN KALKULOA.

EBGren bariantza kalkulatzeko dauden baldintzen arabera hainbat metodo erabili daitezke.

- **Metodo zuzena:** EBGren probabilitate banaketa, jarraian edo diskretua, ezaguna denean erabil daiteke, adibidez diskretua bada ondorengo adierazpena erabili daiteke:

$$\sigma^2(EBG) = \sum_i (EBG_i - E(\tilde{EBG}))^2 \cdot P_i = \sum_i (EBG_i)^2 P_i - E(\tilde{EBG})^2$$

- **Metodo ez zuzena:** Sarritan nahiz eta EBGren probabilitate banaketa ezezaguna izan, KFNena ezagutu daiteke. Hau gertatzen denean EBGren bariantza kalkulatzeko KFNak erabili daitezke.

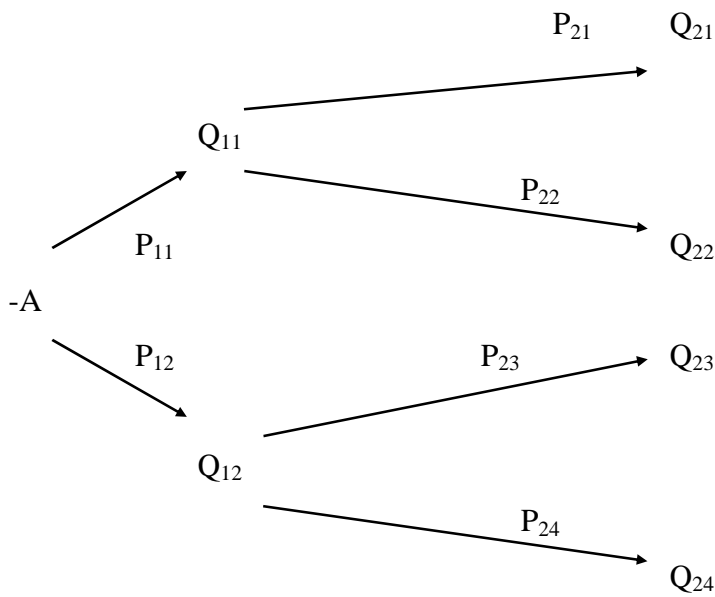
Inbertsioaren hasierako ordainketa aldagai aleatorioa bada ($\tilde{A} \equiv \tilde{Q}_0$), EBG aldagai aleatorioen konbinazio lineala da. Aldagai aleatorioen konbinaketa linealaren bariantza, aldagaien bariantzen batuketa bider hauen koefizientea karratura, gehi birritan kobariantzen batukaria izango da. Beraz aldagai aleatorioen konbinaketa linealaren bariantza kalkulatzeko adierazpen orokorretik ondorengo lor dezakegu:

$$\sigma^2(E\tilde{BG}) = \sum_{t=0}^n \frac{\sigma^2(\tilde{Q}_t)}{(1+k)^{2t}} + 2 \sum_{t=0}^n \sum_{j=t+1}^n \frac{Kob(\tilde{Q}_t, \tilde{Q}_j)}{(1+k)^{t+j}}$$

Adierazpen orokor honen arabera EBGren bariantzaren kalkulu ez zuzena aplikatzeko Kutxa Fluxu Neto pare bakoitzaren “baterako probabilitate banaketa” (distribución conjunta de probabilidades) ezagutzea beharrezkoa da. Baterako probabilitate hauek kalkulatzeko gata da, batez ere KFNak partzialki koerlazionatuta daudenean.

KFNen arteko koerlazioa txikia denean eta inbertsio proiektua probabilitate zuhaitz bat bezala defini daitekeenean, hau da baldintzatutako probabilitateekin, EBGren bariantza zuzenean kalkula daiteke.

4.9. GARFIKOA: PROBABILITATE ZUHAITZ BAT BEZALA DEFINITUTAKO INBERTSIO PROIEKTUA



Grafikoan ikusi daitekeenez, epealdi bateko KFNen balioa aurreko epealdiko KFNak baldintzatzen du, adibidez bigarren urtean Q_{22} lortzeko lehenengo urtean Q_{11} KFNa lortu behar da. Honela, aurreko inbertsioa lau proiektu ezberdinekin osatuta dago, probabilitate zuhaitzak dituen beste adar. Inbertsio posible bakoitzaren EBG eta probabilitatea kalkula daitezke eta honela EBGren probabilitate banaketa, eta bariantza kalkulatzeko metodo zuzena erabili daiteke.

$$\begin{aligned}
 EBG_1 &= -A + \frac{Q_{11}}{(1+K)} + \frac{Q_{21}}{(1+K)^2} & P(EBG_1) &= P_{11}P_{21} \\
 EBG_2 &= -A + \frac{Q_{11}}{(1+K)} + \frac{Q_{22}}{(1+K)^2} & P(EBG_2) &= P_{11}P_{22} \\
 EBG_3 &= -A + \frac{Q_{12}}{(1+K)} + \frac{Q_{23}}{(1+K)^2} & P(EBG_3) &= P_{12}P_{23} \\
 EBG_4 &= -A + \frac{Q_{12}}{(1+K)} + \frac{Q_{24}}{(1+K)^2} & P(EBG_4) &= P_{12}P_{24}
 \end{aligned}$$

4.6 NORMALTASUN HIPOTESIA.

EBGren probabilitate banaketa gutxi gora-behera normala dela suposatu daitekeenean, hau da inbertsio proiektu baten EBG edo BETren itxarondako balioa eta bariantza (edo desbidazio tipikoa, edo aldakuntza koefizientea) ezagunak direnean, hauek inbertsioaren arriskuaren neurriak kalkulatzeko erabil daitezke, adibidez inbertsioaren galtzeko probabilitatea ($P(EBG) \leq 0$) edo garrantzitsuak izan daitezkeen beste probabilitate batzuk.

Limite Zentralaren Teoremaren arabera, independenteak diren “n” aldagai aleatorioen konbinaketa lineala probabilitate banaketa normalerantz doa. Beraz KFNak (Q_t) independenteak badira, eta urte edo epealdi kopurua handia bada (gutxi gora-behera 10 urte), $E\tilde{B}G$ eta $B\tilde{E}T$ (\tilde{r}) aldagai aleatorioen probabilitate banaketa normal batera hurbiltzen dela suposatu dezakegu.

EBGren probabilitate banaketa normalera hurbil daitekeenean, probabilitate banaketa normalaren taulak edo informazio estatistikoa eskaintzen duten beste iturri batzuk begiratu, galtzeko probabilitatea ($P(EBG) \leq 0$) edo garrantzitsuak diren beste zenbait probabilitate kalkulatu daitezke.

Dakigunez: $N(\mu, \sigma)$ edozein aldagai aleatorio normala $\varepsilon \Rightarrow N(0,1)$ banaketa normalarekin ondorengo adierazpenekin erlazionatzen da: $N = \mu + \sigma\varepsilon$, ($\mu = E(EBG)$)

Beraz, μ eta σ ezagunak izanez gero informazio garrantzitsua lortu dezakegu, adibidez:

A) EBG zero edo handiagoa izateko probabilitatea:

$$P[EBG \geq 0] = P[\mu + \sigma\varepsilon \geq 0] = P[\varepsilon \geq -\mu/\sigma] = P[\varepsilon \leq \mu/\sigma]$$

B) Galtzeko probabilitatea $P(EBG \leq 0)$:

$$P[EBG < 0] = P[\mu + \sigma\varepsilon < 0] = P[\varepsilon < -\mu/\sigma] = 1 - P[\varepsilon \leq \mu/\sigma]$$

D) EBG balio efektiboa itxaropenaren inguruan dagoen tarte baten barruan egoteko probabilitatea:

$$\begin{aligned}
P[(EBG \pm \mu) \leq n\sigma] &= P[\mu - n\sigma \leq EBG \leq \mu + n\sigma] = \\
&= P[EBG \leq \mu + n\sigma] - P[EBG \leq \mu - n\sigma] = \\
&= P[\mu + \sigma\varepsilon \leq \mu + n\sigma] - P[\mu + \sigma\varepsilon \leq \mu - n\sigma] = \\
&= P[\varepsilon \leq n] - P[\varepsilon \leq -n] = P[\varepsilon \leq n] - [1 - P(\varepsilon \leq n)] = \\
&= 2P[\varepsilon \leq n] - 1
\end{aligned}$$

Adibidea: Suposatu dezagun inbertsio proiektu baten EBGren probabilitate banaketa normala dela, $E(EBG) = 100$ y $\sigma(EBG) = 45$.

A) EBG zero edo handiagoa izateko probabilitatea:

$$P[\varepsilon \leq \mu/\sigma] = P[\varepsilon \leq 100/45] = P[\varepsilon \leq 2,222] = 0,987 \Rightarrow 98,7\%$$

B) Galtzeko probabilitatea:

$$P[VAN < 0] = 1 - P[\varepsilon \leq \mu/\sigma] = 1 - P[\varepsilon \leq 2,222] = 1 - 0,987 = 0,013 \Rightarrow 1,3\%$$

D) EBG balio efektiboa itxaropenaren inguruan dagoen tarte baten barruan egoteko probabilitatea, honen erditartea n bider desbidazio tipikoa da.

$$\begin{aligned}
- \mathbf{n=1} \text{ denean: } P[100 - 45 \leq EBG \leq 100 + 45] &= P[55 \leq EBG \leq 145] = \\
&= 2P[\varepsilon \leq n] - 1 = 2P[\varepsilon \leq 1] - 1 = 2 \times 0,841 - 1 = 0,682 \Rightarrow \Rightarrow
\end{aligned}$$

68,2%

$$\begin{aligned}
- \mathbf{n=1,65} \text{ denean: } P[100 - 1,65 \times 45 \leq EBG \leq 100 + 1,65 \times \\
45] =
\end{aligned}$$

$$= P[25,75 \leq EBG \leq 174,25] = 2P[\varepsilon \leq n] - 1 =$$

$$= 2P[\varepsilon \leq 1,65] - 1 = 2 \times 0,95 - 1 = 0,9 \Rightarrow \mathbf{90\%}$$

$$- \mathbf{n=2,05} \text{ denean: } P[100 - 2,05 \times 45 \leq EBG \leq 100 + 2,05 \times 45] =$$

$$= P[7,75 \leq EBG \leq 192,25] = 2P[\varepsilon \leq 2,05] - 1 =$$

$$= 2 \times 0,9798 - 1 = 0,96 \Rightarrow \mathbf{96\%}$$

4.7 BETren ARRISKUAREN NEURRIEN KALKULOA.

Lehen esan dugunez EBGak eta BETak probabilitate banaketa berdina dute, baina itxarondako balio eta bariantza ezberdinekin.

BETren probabilitate banaketa ezaguna denean edo nahiz eta ezezaguna izan probabilitate zuhaitz batekin kalkulatu daitekeenean, BETren bariantza zuzen kalkulatu daiteke, horretarako EBGren bariantzaren kalkuluan erabili ditugun adierazpen berdinak erabiliko genituzke.

Baina BETren bariantzaren kalkulua Kutxa Fluxu Netoen probabilitate banaketekin nahiko konplexua da. Hemen, ez da kalkulatu behar, EBGrekin gertatzen den bezala, konbinaketa lineal baten bariantza, baizik eta $n+1$ aldagai aleatorioen (hasierako ordainketa ere aldagai aleatorioa bada) n graduko ekuazio baten bariantza kalkulatu behar delako.

Dena dela kasu hauetan BETren bariantza kalkulatzeko aukera bakarra simulazio estokastikoa bidez, Monte-Carlo-ko metodoa erabiltzea da.

5 GAIA: ARRISKUA INBERTSIO PROIEKTUEN HAUTAKETAN: ERABAKI IRIZPIDEAK

5.1 ITXARONDAKO EBGa

Aurreko gaian esan dugunez inbertsio proiektu arriskutsu batean ondorengo aldagai aleatorioak aurki daitezke:

- Hasierako ordainketa (A).
- Kutxa Fluxu Netoak (Qt).
- Eguneratze tasa (k).
- Berrinbertsio tasa (k').
- Proiektuaren iraupena (n).
- Inflazio tasa (g).

Beraz inbertsio proiektu baten errentabilitatea, hau neurtzeko EBG irizpidea edo BET irizpidea erabiliz gero, aldagai aleatorioa izango da.

EBGren itxaropena matematikoa edo itxarondako balioa jatorriarekiko lehen mailako momentu zentratua besterik ez da. Inbertsio proiektu baten EBGren probabilitate banaketa ezaguna bada ondorengo eran kalkulatu da:

Probabilitate banaketa diskretua bada:

$$E(\text{EBG}) = \sum \text{EBG}_i P_i$$

Probabilitate banaketa jarraia bada:

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

EBGren probabilitate banaketa ezezaguna denean, baina Kutxa Fluxu Netoen Probabilitate banaketak ezagunak direnean, EBGren itxarondako balioa kalkulatzeko ondorengo adierazpena erabiliko dugu:

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

(Suposatuz: Berrinbertsiorik ez, iraupen ezezaguna eta eguneratze tasa arrisku gabea dela).

Probabilitate banaketa diskretua bada:

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

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

BETren itxaropena:

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

Erabaki irizpideari dagokionez:

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

$E(\text{EBG}) < 0$ Proiektu ez onargarria

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

Gainera inbertsio proiektuen sailkapena lortzerakoan $E(\text{EBG})$ handiagoa duten proiektuak hobeak dira.

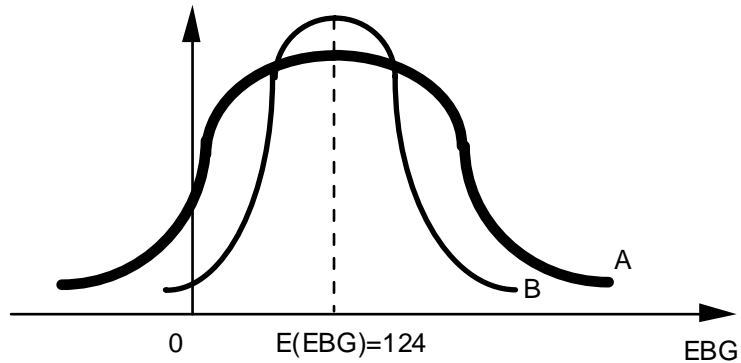
Ezaugarriak eta eragozpenak:

- EBG eta BETren probabilitate banaketa guztia zenbaki batean murrizten da. Probabilitate banaketak eskaintzen duen informazio gehiena galtzen da, baina bestalde lortu dugun errentabilitatearen neurria operatiboagoa izan daiteke, honela erabakiak hartzea errazagoa izango delarik.

- Metodo honek ez du kontutan hartzen inbertsio proiektuen arriskua. Irizpide hau inbertsioaren errentabilitatearen itxaropenean oinarritzen da soilik eta ez du kontutan hartzen errentabilitate honek duen aldakortasuna, hau da arriskua.

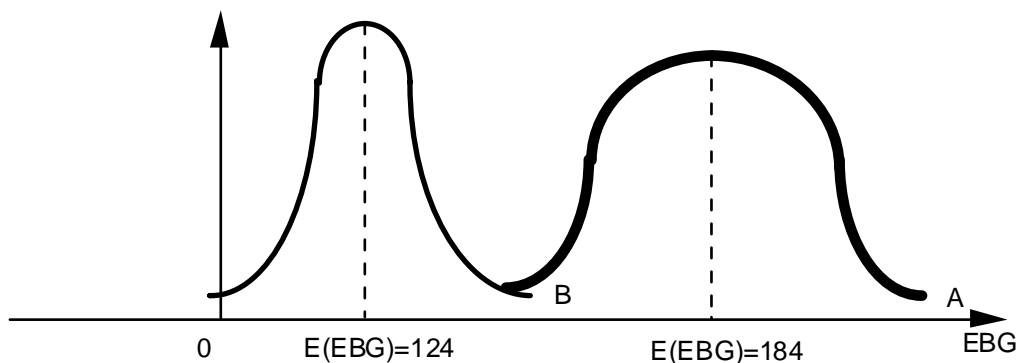
- Itxarondako EBGren irizpideak ez du kontutan hartzen erabakitzaileek arriskuarekiko duten joera.

Adibidez: Enpresa batek gaur egun 300 milioi alternatiboak diren bi inbertsioetan inbertitzeko aukera du. Bi proiektu arriskutsu hauen itxarondako EBG berdina da: 124 milioi, eta bietan errendimenduaren probabilitate banaketa normala da baina itxura ezberdinekin.



Itxarondako EBGren irizpidea jarraitzen badugu proiektu biak batez beste errentabilitate berdina lortzen dutenez baliokideak dira. Baina erabakitzailea arriskuarekiko ezkorra bada, argi dago “B” inbertsio proiektua aukeratuko duela. B proiektuaren errentabilitatearen sakabanatzea eta galtzeko probabilitatea txikiagoak direlako. Beraz arriskuaren edozein neurritzat “A” proiektua arriskutsuagoa da. Bestalde, inbertsorea arriskuarekiko baikorra bada “A” proiektua aukeratuko du, honek errentabilitate handiagoa lortu dezakeelako.

Orain “A” proiektua errentabilitatearen probabilitate banaketaren dentsitate funtzio berdinarekin itxarondako EBGren handiagoa du, hau da, $E(EBGA)=184$.



Beste kasu honetan, “A” proiektua nahiz eta arriskutsuagoa izan errentabilitate handiagoa eskaintzen duenez, aldez aurretik erabaki bat hartzea ez da hain erraza. Orduan erabakitzailea nahiz eta arriskuarekiko ezkorra izan, “A” proiektuaren errentabilitate handiagoak duen arrisku handiagoa konpentsatzen badu, inbertsio hau aukeratu dezake.

Bestalde adibide honetan inbertsio proiektuak aztertzeko arrisku “absolutuaren” neurria erabili dugu eta dakigunez arrisku “erlatiboa” erabiliz gero emaitzak kontrakoak izan daitezke.

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

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

- Egoerak errepikakorrak direnean (honela emaitzak kalkulaturako batezbesteko baliorantz doaz)
- Proiektuak independenteak direnean
- Puntako balioak (valores extremos) ez daitezela eman.
- Enpresak egoera edo emaitza txarrenei aurre egiteko ahalmena duenean.

5.2 EBGren ITXARONDAKO UTILITATEA

Inbertsio proiektu arriskutsuak aztertzerakoan, orain aztertuko dugun irizpidea teorikoki garatuena eta onena dela esan dezakegu, baina praktikan erabiltzerakoan hainbat arazo ditu. Dena dela, duen garrantziagatik, ondoren azalduko ditugun beste irizpideak irizpide honetan oinarritzen direla ikusiko dugu.

Ondorengo informazioa datu batean laburbiltzea izango da gure helburua:

- Alde batetik, inbertsio proiektuaren errentabilitatea eta arriskua.
- Bestalde, erabakitzaileak arriskuarekiko duen joera.

Informazio hau laburbildu ondoren lortutako datua erabakitzaileek arriskuarekiko duten joeraren arabera inbertsio arriskutsuak sailkatzeko erabiliko dugu.

Horretarako ondorengo pausoak dituen “utilitatearen esperantzaren irizpidea” erabiliko dugu:

1.- Magnitude baten (errendimendua, aberastasuna e.a) balio ziurren (ezagunen) arabera erabakitzailearen utilitate funtzioa lortu. Aukeratutako magnitudea erabakitzailearen aberastasunarekin erlazionatuta egon behar du, edo honen aberastasunean gertatzen diren aldaketak neurtu behar ditu. Magnitude hau adibidez proiektu ziur batek enpresan sortzen duen aberastasunaren gehikuntza izan daiteke, eta hau adibidez EBGrekin neurtu daiteke. (2. eta 3. ERANSKINAK)

$$U = f(EBG)$$

2.- Utilitatea neurtzeko aukeratu dugun magnitudea aldagai aleatorioa bada, orduan beraien itxarondako utilitate kalkulatu dugu. Hau da, planteatzen den inbertsio proiektua arriskutsua denean bere EBG aldagai aleatorioa izango da, eta EBGrekin probabilitate banaketa ezaguna bada, aurreko puntuan lortutako utilitate funtzioarekin EBGrekin itxarondako utilitatea “UE(EBG)” kalkulatu dezakegu.

<u>EBGi</u>	<u>P(EBGi)</u>		<u>U(EBGi)</u>	<u>U(EBGi) x P(EBGi)</u>
EBG ₁	P(EBG ₁)	U=f(EBG)	U(EBG ₁)	U(EBG ₁) x P(EBG ₁)
EBG ₂	P(EBG ₂)		U(EBG ₂)	U(EBG ₂) x P(EBG ₂)
EBG ₃	P(EBG ₃)		U(EBG ₃)	U(EBG ₃) x P(EBG ₃)
EBG _n	P(EBG _n)		U(EBG _n)	<u>U(EBG_n) x P(EBG_n)</u>
				<u>UE(EBG)</u>

3.- Erabaki irizpidea: EBGrekin itxarondako utilitatearen (UE(EBG)) arabera sailkatuko ditugu inbertsio proiektuak. Baina onartzeari dagokionez: inbertsio proiektu baten EBGrekin itxarondako utilitatearen aberastasunaren hazkunde nulua den utilitatea baino handiagoa denean (UE(EBG) > U(0)) proiektua onargarria izango da.

Ikusi dezakegunez metodo honetan ere itzaropen matematikoa kalkulatzeko erabiliko dugu, baina orain hau kalkulatzeko erabakitzailearen utilitate funtzioa erabiltzen dugu.

Lehen esan dugunez erabakitzailearen utilitate funtzioa definitu ondoren, funtzio hau inbertsio proiektuen EBGren itxarondako utilitatearen kalkulatzeko erabiliko dugu

EBGren probabilitate banaketa diskretua denean:

$$UE(EBG) = \sum_{i=1}^n U(EBG_i) P(EBG_i)$$

EBGren probabilitate banaketa jarraian denean:

$$UE(EBG) = \int_{-\infty}^{\infty} U(EBG) f(EBG) d(EBG)$$

$f(EBG)$: EBGren probabilitate banaketaren dentsitate funtsioa.

Ikusten dugunez itzaropen matematiko bat kalkulatzeko erabiliko dugu, baina ez balio absolutuekin baizik eta utilitateekin.

Orain lortutako zenbakian ($UE(EBG)$) ondorengo informazioa batzen dugu:

- Aztertutako inbertsio proiektuaren errentabilitatea eta arriskua.
- Erabakitzaileak arriskuarekiko duen joera.

Erabaki irizpidea:

- $UE(EBG) > U(0)$ denean inbertsioa onargarria da.
- $UE(EBG) < U(0)$ denean inbertsioa ez da onargarria.
- $UE(EBG) = U(0)$ denean inbertsioa indiferentea da.

Gainera $UE(EBG)$ handiagoa duten proiektuak hobekien edo errentagarriagoak dira.

EBGren itxarondako utilitatearen ($UE(EBG)$) erlazionatuta dagoen “Moneta Baliokide Ziurraren (MBZ)” kontzeptua defini dezakegu. Inbertsio proiektu baten MBZ: proiektuaren

EBGren itxarondako utilitatearen adina utilitate ematen duen aberastasun kantitate (balio) ziurra da.

$$U(MBZ) = UE(EBG)$$

MBZ kontzeptuarekin inbertsio proiektuak erabakitzailerari utilitate berdina ematen dion balio ziurra aurki dezakegu. Beraz erabakitzailerentzat berdina da inbertsio arriskutsua egitea edo MBZ kantitate ziurra irabaztea.

MBZ erabaki irizpide bezala erabiltzen badugu:

- MBZ > 0 denean inbertsioa onargarria da.
- MBZ < 0 denean inbertsioa ez da onargarria.
- MBZ = 0 denean inbertsioa indiferentea da.

Adibidez: Inbertsio proiektu arriskutsu batek ondorengo ezaugarriak ditu:

$$EBG_1 = 385,40 \quad P(EBG_1) = 0,12$$

$$EBG_2 = -411,35 \quad P(EBG_2) = 0,18$$

$$EBG_3 = 433,67 \quad P(EBG_3) = 0,35$$

$$EBG_4 = 1629,46 \quad P(EBG_4) = 0,35$$

Erabakitzaileraren utilitate funtzioa:

$$U = f(EBG) = 1 - e^{-\left(\frac{500 + EBG}{1000}\right)}$$

Eguneratutako Balio Garbiaren balioak utilitate funtzioan ordezkatzuz gero UE(EBG) kalkula dezakegu.

EBGi		U(EBGi)	P(EBGi)	U(EBGi) x P(EBGi)
385,4		0,587451	0,12	0,070494
-411,4	U = f(EBG)	0,084834	0,18	0,1527
433,67		0,606892	0,35	0,212412
1629,5		0,881098	0,35	0,308384
				UE(EBG) = 0,60656

EBG = 0 denean utilitatea:

$$U(0) = 1 - e^{-\left(\frac{500 + 0}{1000}\right)} = 1 - e^{-1/2} = 0,393$$

Itxarondako utilitatearen irizpidearen arabera:

$$UE(EBG) = 0,60656 > U(0) = 0,393 \rightarrow \text{On argarria}$$

Moneta Baliokide Ziurra kalkulaten badugu:

$$UE(EBG) = U(MBZ)$$

$$0,60656 = 1 - e^{-\left(\frac{500 + MBZ}{1000}\right)}$$

$$MBZ = [-1000 \ln(1 - 0,60656)] - 500$$

$$MBZ = 432,83 > 0 \rightarrow \text{Inbertsio onargarria}$$

Erabakitzaile honentzat, arriskuarekiko duen joeraren arabera (utilitate funtzioa), inbertsio proiektu aleatorio (arriskutsu) hau eta $MBZ=432,83$ (aberastasun ziurra) sortzen duen inbertsio ziurra baliokideak dira.

Adibide honetan ikusi dugunez:

$$E(EBG) = 694,35 > MBZ = 432,83$$

Honek inbertsorea arriskuarekiko ezkorra dela adierazten du.

Metodo honen abantailak eta eragozpenak.

Abantaila teorikoak.

1.- Metodo honek EBGren probabilitate banaketa erabiltzen duenez proiektuaren arrisku guztia kontutan hartzen du.

2.- Inbertsio proiektu bakoitza aztertzeke erabiliko den utilitate funtzioa kalkulatzeko edo definitzeko kontutan hartzen dira:

- Alde batetik erabakitzailearen aberastasun maila
- Eta bestetik aberastasun hau eta proiektuen arteko erlazioa.

Beraz metodo honek bai arrisku ekonomiko erlatiboa eta baita ere arrisku finantzarioa kontutan edukitzen ditu (neurtzen ditu) . Hau da, proiektu aleatorioa egiteagatik definitzen diren utilitate funtzioak erabakitzaileak jasaten dituen arrisku guztiak biltzen ditu.

Eragozpen praktikoak.

1.- Metodo hau proiektuaren EBGren probabilitate banaketa ezezaguna denean ezin da erabili. Eta praktikan informazio hau lortzea zaila da. Bestalde nahiz eta hasierako ordainketaren (A) eta KFNen (Qt) probabilitate banaketak ezagunak izan, orduan aurreko gaien ikusi dugunez aldagai hauen arteko koerlazioen buruzko informazioa ezagutu behar dugu, eta hau ez da erraza.

2.- Enpresa baten inbertsio erabakiak hierarkizatuta edo egituratuta dagoen kolektibo baten barruan hartzen dira. Eta lehen esan dugunez hierarkizatuta dagoen honelako kolektibo batentzat utilitate funtzioa eraikitzerakoan arazo praktiko handiak daude.

3.- Enpresaren aberastasun maila aldatzen den neurrian inbertsio bakoitza aztertze definituko den utilitate funtzioa ezberdina izango da, beraz metodo hau erabiltzerakoan informazio asko behar da eta honek kostu handia suposatuko du. Baldintza orokorrak gutxi aldatzen direnean suposa dezakegu utilitate funtzioa denboran zehar berdina edo egonkorra dela.

5.3 ARRISKUARI EGOKITUTAKO EGUNERATZE TASAREN IRIZPIDEA.

Erabakitzailearen utilitate funtzioa erabili gabe, EBGren itxarondako utilitatearen (UE(EBG)) edo Moneta Baliokide Ziurra (MBZ) kalkulatzeko adierazpen sinpleak lortzea izango da ondoren ikusiko ditugun metodoen edo irizpideen helburua.

“Arriskuari egokitutako eguneratze tasaren irizpideak” proiektuen Moneta Baliokide Ziurra kalkulatzeko itxarondako Kutxa Fluxu Netoak “E(Qt)” eguneratzerakoan arriskuari egokitutako eguneratze tasa (s) bat erabiltzen du. Arriskudun eguneratze tasa lortzeko, arrisku gabeko eguneratze tasari (k) “arrisku prima (p)” bat gehitzen zaio. “Arrisku prima” hau proiektuaren arriskuaren arabera (absolutua edo erlatiboa) kalkula daiteke. (p=f(arriskua))

Eguneratze tasa berria: $s = k + p$

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

Metodo hau eta itxarondako EBG metodoa baliokideak dira baina metodo honetan arriskuari egokitutako eguneratze tasa (s) erabiltzen dugu.

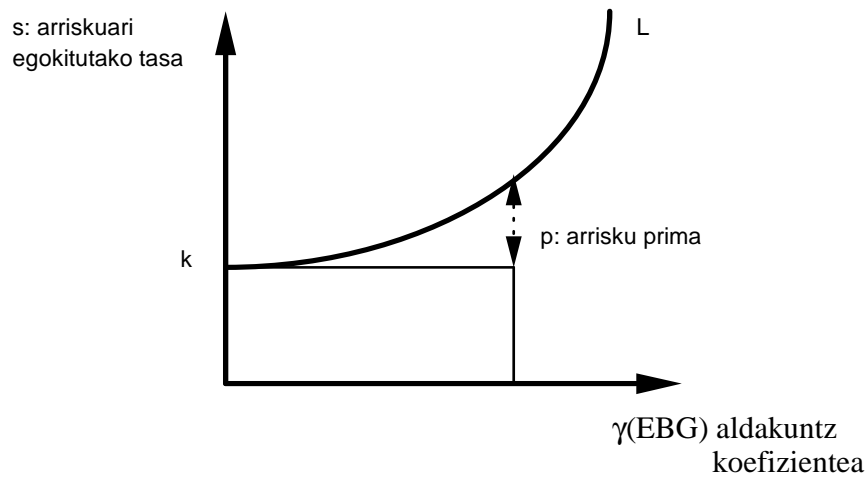
$$E(EBG) = -A + \sum_{t=1}^n \frac{E(\tilde{Q}_t)}{(1+k)^t}$$

Arrisku prima positiboa denean ($p > 0$) $\rightarrow MBZ < E(EBG)$, beraz metodo honetan inplizituki erabakitzailea arriskuarekiko ezkorra dela suposatzen da. Bestaldetik proiektuaren MBZ kalkulatzeko soilik itxarondako KFN soilik ezagutu behar dugu eta ez EBGren probabilitate banaketa ezta erabakitzailearen utilitate funtzioa.

“Arrisku primaren” edo berdina dena “arriskuari egokitutako eguneratze tasaren” kalkulua da metodo honek planteatzen duen arazo bakarra. Hau kalkulatzeko ondorengo aukerak edo irtenbideak daude:

a.- Erabakitzailearen irizpidearen arabera arrisku prima subjektiboak definitu daitezke.

b.- Subjektibitatearen formalizazioa: “Arrisku prima” proiektuaren arriskuaren arabera definitu daiteke, honela arriskua gehitzen den neurrian arrisku prima handiagoa ezarriko da. Inbertsioaren arrisku ekonomiko absolutua kontutan hartzen badugu soilik adibidez arrisku prima proiektuaren EBGren aldakuntza koefizientearen funtzioa izan daiteke " $p = f[\gamma(EBG)]$ ".



Dena dela aldakuntza koefizientearen eta “s” tasaren arteko erlazioa, hau da kurba (funtzioa) subjektiboa da. Gainera planteatutako adibidean irtenbide honek kontutan hartzen duen arrisku bakarra arrisku absolutua da eta ez proiektuaren arrisku erlatiboa.

c.- Proiektu berriak enpresaren arriskua ekonomikoa (inbertsioaren arrisku erlatiboa nulua) eta arrisku finantzarioa ez baditu aldatzen. Berdina dena, enpresaren arrisku ekonomikoa absolutua ez bada aldatzen eta egitura finantzarioa proiektua egin ondoren berdin jarraitzen badu, **Kapitalaren Batezbesteko Kostu Ponderatua (KBKP)** arriskuari egokitutako eguneratze tasa objektiboa bezala erabil daiteke.

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

k : arrisku gabeko interes tasa.

p : arrisku prima.

S : Baliabide propioak

D : Zorrak

Ke : Baliabide propioen kostua.

K : Zorren kostua edo kapital merkatuko interes tasa.

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

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

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

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

P : Akziodunek enpresaren kapitalean inbertitzeagatik eskatzen duten arrisku prima.

KBKP arriskuari egokitutako eguneratze tasa egokia dela usten dugu:

- Objektiboa delako (merkatuko informazioaren arabera kalkulatu da)
- Proiektuaren arrisku erlatiboa kontutan hartzen du, nahiz eta esan dugunez arriskuari egokitutako eguneratze tasa hau erabiltzeko arrisku ekonomiko erlatiboa zero izan behar du.

d.- arriskuari egokitutako eguneratze tasa kalkulatzeko ondorengo irtenbideak planteatzen dituenek: Kapitalaren Batezbesteko Kostu Ponderatua (KBKP) oinarri bezala ezarri daiteke eta inbertsioaren arrisku ekonomiko erlatiboaren arabera aldatu, hau da enpresaren arrisku absolutuan duen eraginaren arabera.

$$s = \text{KBKP} + \text{prima inbertitzailearen arrisku erlatiboaren arabera.}$$

Dena dela irtenbide honetan planteatzen den erlazioa subjektiboa da.

Ikusten dugunez, nahiz eta KBKPren erabilgarritasuna mugatua izan, orain ikusitako beste irtenbide guztiak subjektibitate maila handia dute. Ez dugu ahaztu behar KBKP tasa objektiboa dela.

e.- Bukatzeko, proiektuaren arrisku ekonomiko erlatiboari egokitutako eguneratze tasa objektiboa ezartzeko “karterak hautatzeko kapital merkatuko orekaren teoriak” erabil daitezke. Kasu honetan arriskuari egokitutako eguneratze tasa proiektuaren arrisku sistematikoaren arabera inbertitzaileek eskatzen duten errentabilitatea izango da.

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

Arrisku sistematikoa edo beren neurria hau da “ β hegazkortasun koefizientea” kalkulatzeko erreferentzi bezala ondorengoak erabili daitezke:

- Enpresaren inbertsio kartera, hau da aztertzen ari diren inbertsioa eta enpresaren inbertsio multzoaren arteko kobariantza.

- Merkatuko kartera, proiektuaren errentabilitatearen eta merkatuko karteraren errentabilitatearen arteko kobariantza.

Inbertitzaileak beren inbertsioa nola banatu duen ikusi ondoren kobariantza bietatik bata edo bestea aukeratu behar du.

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

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

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

- R_F : Arrisku gabeko eguneratze tasa, edo arrisku gabeko aktibo finantzarioen interes tasa.

- R_m : Enpresaren proiektuek osatzen duten karteraren errendimendua edo merkatuko karteraren errendimendua.

- E_m : R_m ren batezbesteko balioa edo itxaropen matematikoa.

- β : Proiektuaren arrisku sistematikoa. $\beta = \frac{kob(R_m, r)}{\sigma_m^2}$

- $kob(R_m, r)$: Proiektuaren errentabilitatearen eta merkatu edo enpresaren errentabilitatearen arteko kobariantza .

- r : Proiektuaren BET.

- $\lambda = \frac{E_m - R_F}{\sigma_m^2}$: Arriskuaren merkatuko prezioa edo arrisku unitate bakoitzagatik eskatzen den prima.

- p : Proiektuaren arrisku saria. $p = (E_m - R_F)\beta = \lambda kob(R_m, r)$

Kasu honetan, inbertsio proiektuaren bizitzan zehar λ eta $kob(R_m, r)$ konstanteak direla suposatu dugu.

Eguneratze tasa kalkulatzeko Teoria hau erabilgarria izan daiteke:

- Eguneratze tasa lortzerakoan merkatuko informazioa erabiltzen denez, metodo hau objektiboa da.

- Arrisku prima arrisku ekonomiko erlatiboaren arabera jartzen da.

5.4 KUTXA FLUXU NETOEN BIHURKETA ZIURTASUN BALDINTZETAN.

5.4.1 Planteamendua

Metodo honek inbertsio proiektuaren Moneta Baliokide Ziurra kalkulatzeko: Lehenengo KFNen 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 MBZ lortzeko ondorengo irtenbideak bereizten dira:

a.- KFNen MBZ behar den bezala zuzenean kalkulatzeko, KFNen probabilitate banaketa eta epe bakoitzean erabakitzaileek duten utilitate funtzioa ezagutu behar ditugu. Beraz metodo honen erabilpen zuzena UE(EBG)ren metodoa erabiltzea baino konplexuagoa dela ikusten dugu.

b.- Praktikan KFNen Moneta Baliokide Ziurra kalkulatzeko (α_t) **KFNak ziurtasun baldintzetan bihurtzeko koefizienteak** erabiltzen ditugu.

Honela;

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

Koefiziente hauen balioa $[0,1]$ tartearen barruan kokatuko da, hau da $0 < \alpha_t < 1$. Proiektu baten Kutxa Fluxu Netoen arriskua handiagoa den neurrian α_t koefizienteen balioa txikiagoa izango da. Gainera, aurreko gaian ikusi dugunez, ahal den neurrian arrisku ekonomiko erlatiboa aztertu behar dugu eta ez proiektuaren arrisku absolutua.

$$MBZ(Q_t) = \alpha_t E(Q_t) \Rightarrow \alpha_t = \frac{MBZ(Q_t)}{E(Q_t)}$$

KFNak arriskutsuak direnean $MBZ(Q_t) < E(Q_t)$ denez, argi dago erabakitzailea arriskuarekiko ezkorra dela. Baina orain ondorengo galdera planteatzen zaigu:

Nola kalkulatu α_t koefizienteak? Ondorengo aukerak ditugu:

b.1.- Teorian esan dugun bezala α_t koefizienteak kalkulatzeko Kutxa Fluxu Neto bakoitzaren Moneta Baliokide Ziurra $MBZ(Q_t)$ erabili behar dugu, eta hau ezagutzeko ondorengoak kalkulatu behar da:

- Epe bakoitzeko KFNaren probabilitate banaketa
- Epe bakoitzean erabakitzailearen utilitate funtzioa.

Eta informazio guzti hau edukitzea sarritan ezinezkoa da.

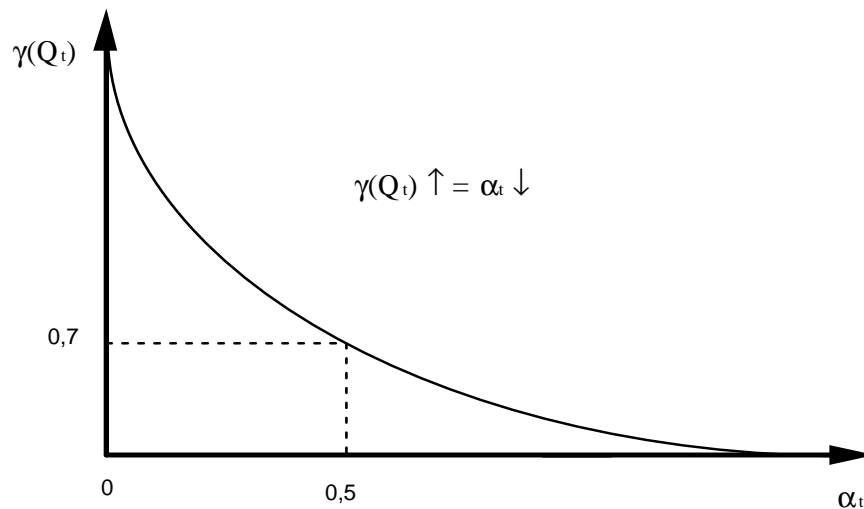
b.2.- Erabakitzailearen irizpidearen arabera estimazio subjektiboak egin daitezke.

b.3.- Subjektibitatearen formalizazioa: α_t koefizienteak Kutxa Fluxu Netoen arriskuaren arabera jarri daitezke, adibidez Kutxa Fluxu Neto bakoitzak duen aldakuntza koefizientearen arabera.

Hau da; $\alpha(Q_t) = f(\gamma(Q_t))$

Dena dela erlazio hau subjektiboa izango zen.

Erlazio honen grafikoa ondorengo orrian adierazten dena izan daiteke:



Kutxa Fluxu Neto baten aldakuntza koefizientea $\gamma(Q_t)$ ezagutzen badugu kurba edo grafikoarekin definitutako erlazioaren arabera “ α_t ” koefizientea kalkulatu dugu, adibidez $\gamma(Q_t) = 0,7 \Rightarrow \alpha_t = 0,5$.

Arriskua $\gamma(Q_t)$ handiagoa den neurrian “ α_t ” koefizientea txikiagoa da. Dena dela kurbaren eraikuntza, hau da “ α_t ” eta $\gamma(Q_t)$ arteko erlazioa subjektiboa da.

Metodo hau erabiltzeko inbertsio proiektuaren Kutxa Fluxu Netoak (Q_t) independenteak izan behar dute, “ α_t ” koefizienteak kalkulatzekoan epealdi bakoitzeko KFNaren arriskua kontutan hartzen delako soilik eta ez Kutxa Fluxu Neto ezberdinen arteko erlazioa, hau da $kob(Q_t, Q_j)$.

5.4.2 Aurreko metodoarekiko konparaketa.

ROBYCHECK eta **MYERSEK** aurreko metodo biak baliokideak izan daitezten bete behar diren baldintzak aztertu dituzte. Idazle hauek bi baliokidetasun bereiztu dituzte.

a.- Lehenengo, **baliokidetasun “ahula”** ondorengo berdinketa 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 berdinketak honelakoak direnean.

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

Beraz, Baliokidetasun gogorra hau lortzeko berdinketa epealdi guztietan eman behar da, hau da, MBZ zehazten duten batugai guztiak berdinak izan behar dira. Hau bete dadin:

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

$$\text{eta } \alpha_{t+1} = \frac{(1+k)^{t+1}}{(1+s)^{t+1}}$$

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

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

Konklusioak:

1.- Arriskuari egokitutako eguneratze tasa zehazterakoan epe ezberdinetan arrisku prima berdinak erabiltzeak, KFNak ziurtasun baldintzetan bihurtzeko " α_t " koefiziente beherakorrak lortzea edo izatea suposatzen du. Edo berdina dena, denboran urrunago dauden Kutxa Fluxu Netoen arriskua hurbilago daudenena baino handiagoa da. Baina ikusi dezakegunez hau ez da beti betetzen, adibidez: produktu berri bat merkaturatzean, landaketak, abere hazkuntzan, e.a.

ROBYCHECK eta MYERSEK esaten dutenez, KFNen ziurtasun baldintzetan bihurtetaren metodoa beste metodoa baino malguagoa da (epe bakoitzeko KFNaren arriskua aztertzen duelako) eta horregatik teorikoki hobea dela diote

Dena dela azken baieztapen hau eztabaidagarria da, honela Suarezek aztertutako metodo bien arteko ezberdintasun garrantzitsuena ondorengo dela esaten du:

- Arriskuari egokitutako eguneratze tasaren metodoan inbertsio proiektuaren arriskua osotasunean kontsideratzen du.

- Kutxa Fluxu Netoak ziurtasun baldintzetan bihurtzen dituen metodoak inbertsio proiektu baten KFNak banan bana aztertzen ditu eta honela KFN bakoitzaren arriskuaren arabera " α_t " koefizientea definitzen du.

Autore honentzat (Suarez) bigarren metodoak duen planteamendua ez da egokia, epealdi ezberdinetako Kutxa Fluxu Netoak koerlazonatuta egon daitezkeelako. Horregatik proiektua osotasunean aztertzea lehenengo metodoak egiten duen bezala, egokiagoa da.

Arriskuari egokitutako eguneratze tasaren metodoak proiektua aztertzerakoan arrisku prima bat zehazten duela eta honek malgutasuna kentzen diola esan dugu. Dena dela epealdi bakoitzeko arrisku prima objektibo bat kalkulatu daiteke, eta honela ROBYCHECK eta MYERSEK planteatzen zuten arazoa desagertzen da.

6 GAIA – KAPITALAREN BATAZBESTEKO KOSTU PONDERATUA

6.1 SARRERA

Enpresa batentzat, orokorrean kapital finantzarioa baliabide urria da. Gainera kapital honen jatorriak ezberdinak izan daitezke eta enpresarentzat beti kostu bat edukiko du.

Erabil daitezkeen baliabide finantzarioen iturri ezberdinen kostua ezagutzea informazio garrantzitsua izan daiteke enpresa batentzat.

- Alde batetik finantzatzeko orduan kostu txikiagoa duten iturriak aukeratzeko.
- Bestalde iturrien kostua estaltzeko aukerarik ematen ez duten erabilpenak (inbertsioak) atzera botatzeko.

Enpresak erabiltzen dituen baliabide finantzario bakoitzaren kostua aztertu orduko bi gai argitu behar ditugu:

1.- Kapitalaren kostua aipatzen dugunean kapital berriaren kostuari buruz edo proiektu berri marjinalaren finantzapen kostuari buruz hitz egingo dugu. Hau da, kostu marjinalaren kontzeptua erabiliko dugu.

2.- Iturri finantzario baten kostuari buruz hitz egiten dugunean argi eduki behar dugu bereiz daitezkeela:

- a.- Kostu esplizitua edo kostu finantzarioa
- b.- Kostu implizitua.

A) Kostu esplizitua edo kostu finantzarioa, kostu hau enpresa finantzatzen denean planteatzen da, hau da baliabide finantzarioak lortzen dituenean. Kostu honen bi definizio daude, bata eragiketa finantzarioaren aldetik eta bestea inbertsio proiektuaren ikuspuntutik.

Baliabide finantzario zehatz baten lorpenarekin erlazionatuta, irteerako eta sarrerako diru

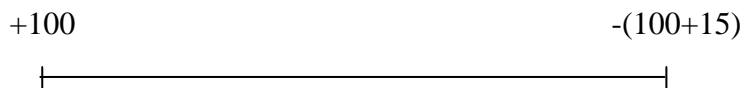
fluxuen balio eguneratua berdintzen duen eguneratze tasa bezala definitu daiteke kostu hau.

Bestalde, enpresaren balio absolutua edo akziodunen aberastasun absolutua aldatu ez dadin, baliabide zehatz batekin finantzaturako inbertsio proiektu batek lortu behar duen Barne Errendimendu Tasa bezala ere defini daiteke.

Adibidez, enpresa batek ondorengo baldintzak dituen urte beterako mailegu bat lortu du: Nominala 100 u.m., urteroko interes tasa % 15.

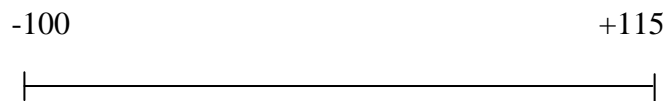
Arrazionaltasun ekonomikoaren printzipioak eskatzen duenez, enpresak iturrien kostua kontutan edukita kapitala ahal den emaitza handiena lortzeko asmoarekin erabiltzen saiatu behar du. Enpresak mailegu honekin finantzaturako inbertsio proiektuak gutxienez nominala errenboltsatzen eta interesa jarritako egunean ordaintzen utzi behar dio. Beraz:

Finantzapenaren ikuspuntutik



$$0 = 100 - \frac{115}{1+k} \rightarrow k = 0,15$$

Inbertsio proiektuaren ikuspuntutik:



$$0 = -100 + \frac{115}{1+r} \rightarrow r = 0,15$$

Nahiz eta finantzapena eta inbertsioa aurkako kontzeptuak izan, kostu esplizitua eta B.E.T. berdin kalkulatzen direla ikusten dugu.

Orain suposatuko dugu enpresak aurreko mailegua lortzen duela baino interesak

ordaintzeko inolako obligaziorik gabe. Orain iturri finantzario honen kostu esplizitua:

$$0 = 100 - \frac{100}{1+k} \rightarrow k = 0$$

Honek esan nahi du enpresa honek beren aberastasuna mantendu dezakeela nahiz eta baliabide hauekin errentabilitate hutsa lortu.

Hurrengo adibidean Eusko Jaurlaritzak enpresa honi subentzio baten bidez 100 u.m. ematen dizkio. Iturri honen kostu esplizitua:

$$0 = 100 - \frac{0}{1+k} \rightarrow 0 = 100 + 100k \rightarrow k = -1$$

Ikusten dugunez enpresak nahiz eta subentzio guztia galdu beren aberastasun absolutua ez da aldatzen.

Azkeneko bi adibideetan kostu esplizitua kalkulatu ondoren bi galdera edo zalantza planteatzen zaizkigu:

- Iturri finantzario baten kostua, nola izan daiteke nulua edo negatiboa?
- Enpresa batentzat berdin izan daiteke $BET = -\%100$ daukan inbertsio proiektu bat?.

Galdera hauei erantzuterakoan konturatu gara kostu esplizituaren kontzeptua ezin daitekeela beti erabili. Kostu honek ez du batzen guretzat iturri finantzario baten kostuak adierazten duena. Beraz kostuaren definizio berri bat proposatuko dugu.

B) Kostu implizitua, kostu hau baliabide finantzario berriak erabiltzerakoan, hau da inbertsioa egiteko momentuan agertzen da.

Aukera kostu bat bezala defini daiteke. Arrisku maila berdina daukan eta egin gabe geratzen den inbertsio errentagarriaren Barne Errendimendu Tasa dela esango dugu. Ikuspuntu berri honetatik bueltatu behar ez duen subentzioak kostu positiboa du.

Alternatiboki, enpresaren balio erlatiboa mantendu dadin baliabide hauek inbertitu direneko inbertsioak sortu behar duen BET bezala definitu daiteke kostu implizitu hau.

Azkeneko ideia hau argitzeko ondorengo adibidea erabili dezakegu. Suposatu dezagun gaur egun balio berdina, arrisku berdina duten bi enpresa. Zuzendari ezberdinen bidez kudeatuta daude eta urte batean 5 milioiko mozkin gordina lortu dute.

A enpresaren zuzendariak diru hau 4 langileen oporrak ordaintzeko erabiltzea erabakitzen du. B enpresaren gerenteak milioi bat bazkideen artean banatuko du eta gainontzekoa %10eko errentabilitate garbia ematen dion proiektu batean inbertitzen du.

A enpresak beren zuzendariak hartu duen erabakiagatik, urtearen amaieran urte hasieran zeukan balio berdina edukiko du. Kontutan edukitzen badugu enpresa baten akziodunentzako enpresaren balioa jasoko dituzten dibidenduen balio eguneratua dela, orduan B enpresaren balioa, egindako inbertsioari esker, epearen amaieran gehituko da. Beraz merkatuan A enpresaren akziodunak beraien akzioak salduko dituzte eta B enpresarenak erosten hasiko dira.

6.2 BALIABIDE FINANTZARIO EZBERDINEN KOSTUA.

6.2.1 Jesapenen kostua.

Orokorrean jesapenen kostu esplizitua eta kostu implizitua berdinak direla suposatuko dugu. Hau da, jesapenaren kostu esplizitua beren kostu implizituaren hurbilketa egokia dela kontsideratzen dugu.

Jesapenen kostua ondorengo egoeretan kalkulatuko dugu;

- a.– Jesapenaren kostua jaulkipen momentuan.
- b.- Jesapenaren kostua beren bizitzaren edozein momentutan.

Kalkuluak errazteko egoera bietan enpresaren errentaren gaineko zergaren tasa eta pertsona fisikoen errenten gaineko zergaren tasa berdinak direla suposatuko dugu. Gainera

merkatu finantzarioa eraginkorra da.

A.- Jesapen baten kostua jaulkipen momentuan.

Jesapenaren kostua jaulkipen momentuan, hasierako momentuan lortzen diren diru sarreren balio eguneratua eta jesapenaren beren bizitzaren momentu bakoitzean sortuko diren diru irteeren balio eguneratua berdintzen duten eguneratze tasa dela esan dezakegu.

Jesapenaren kostua jaulkipen momentuan ondorengo adierazpenean k eguneratze tasa izango da:

$$S_0 = \sum \frac{Q_t}{(1+k)^t}$$

S_0 : Zero momentuko diru sarrerak. Orokorrean diru sarrera hauek jaulkipenaren balio nominala ken jaulkipen-saria (positiboa edo negatiboa izan daiteke) eta gastuak izango dira.

Q_t : Jaulkipenagatik beren bizitzaren epealdi bakoitzean (t) sortutako diru irteerak batuko ditu. Orokorrean diru irteera bakoitzean interesak, jesapenaren errenboltsoa, errenboltso sariaren eta ordainketen gastuak sartuko dira.

Jesapenaren kostua jaulkipen momentuan honela kalkulatzek ez du zailtasun handirik. Hala ere kalkulu hau errazteko ondorengo adierazpen sinplifikatua erabil daiteke.

Jesapenaren kostua jaulkipen momentuan: enpresak lortu duen unitate monetario bakoitzagatik batezbesteko diru irteera netoa bezala defini daiteke. Hau da:

$$k = \frac{Ni(1-T) + \frac{N+R+G-P}{n}(1-T)}{P-G} = \frac{Ni + \frac{N+R+G-P}{n}}{P-G}(1-T)$$

N : Tituluen balio nominala.

i : Interes tasa nominala.

T : Enpresaren errenten gaineko zergaren tasa,

R : Titulu bakoitzaren errenbolto saria.

G : Titulu bakoitzaren jaulkipen gastuak.

P : Titulu bakoitzaren jaulkipen prezioa.

n : Jaulkipenaren batezbesteko iraupena.

B.– Jesapenaren kostua beren bizitzaren edozein momentutan.

Kostua kalkulatzeko adierazpena jarri orduko, aztertuko dugu zergatik interesatzen zaigun kostu hau ezagutzea.

Suposatu dezagun gaur egun jaulki behar dugun jesapen baten kostua, aurreko adierazpenarekin kalkulatuta, %18 dela. Orduan ondorengo galderak planteatu daitezke: Salduko da merkatuan jesapen hau?. Inbertsoreek onartuko dituzte jesapen berriaren baldintzak?.

Enpresak jaulki behar dituen bezalako ezaugarriak dituzten jesapenei merkatuak eskatzen dien errentabilitatea ezagutu gabe aurreko galderei erantzuna ematea ezinezkoa da.

Ezaugarri berdinak dituzten tituluei obligaziodunek %18ko errentabilitatea edo txikiagoa eskatzen badiete, orduan ez da egongo inolako arazorik titulu hauek merkatuan saltzeko. Bestalde obligaziodunek %18ko errentabilitatea baino gehiago eskatzen badute, orduan enpresak jaulki nahi dituen obligazioentzat erosleak aurkitzea zaila izango da.

Merkatuan obligaziodunek momentu bakoitzean eskatzen duten errentabilitatea, nola ezagutu daiteke? Galdera honi erantzuna emateak ez du zailtasunik, merkatuan bertan aurkituko dugu erantzuna.

Suposatu dezagun orain dela urte bete enpresa batek ondorengo ezaugarriak zituen obligazioak jaulki zituela. Obligazioen balio nominala 100 u.m., interes tasa %10, parekoan jaulki ziren, jaulkipen gasturik gabe eta titulu guztiak 3 urte barru amortizatzen asmoarekin. Gure azterketa errazteko ez dagoela zergarik suposatuko dugu.

Jaulkipen momentuan obligazio hauek %10ko kostua izan zuten, hau zen jaulkipen momentuan, orain dela urte bete, obligaziodunek eskatzen zuten errentabilitatea.

Adibidez gaur egun obligaziodunek eskatzen duten errentabilitatea %15koa da. Hau honela bada orain dela urte bete jaulki ziren obligazioen edukitzaileek ezin dituzte saldu erosketa prezioagatik, hau da 100 unitate monetariogatik. Enpresa honek orain dela urte bete jaulki zituen obligazioak erostea nahi duenak gehienez 92,308 u.m. ordaintzera prest egongo da. Prezio honekin eskatzen duten urteroko %15eko errentabilitatea lortzen baitute.

$$0,15 = \frac{10 + \frac{100 - P}{2}}{P} \rightarrow P = 92,308$$

Orduan merkatuak gaur egun eskatzen duen interes tasa ez badugu ezagutzen, orain merkatuan dauden tituluen kotizazio prezioa erreferentzi bezala hartuta kalkulatu dezakegu interes tasa hau eta jesapenaren kostua.

Aurreko gogoramenak kontutan edukizgero, jesapenaren kostua beren bizitzaren edozein momentutan, kalkulatzeko jesapen zaharra erreferentzi bezala hartuko dugu. Kostu hau, merkatuan dagoen jaulkipenaren ezaugarri berdinak (interes tasa nominala, iraupena, errenboltso prezioa e.a. dituen eta jaulkipen prezioa gaur egungo kotizazioa (P_0) daukan gaur egun egin daiteken **jaulkipen hipotetiko** baten kostua izango da. Hau honela egiten da inbertitzailearentzat titulu zaharrak burtsan erostea edo jaulkipen hipotetiko berri honen tituluak erostea berdina izan dadin.

Hau da:

$$k_t = \frac{N_i + \frac{N + R - (P_0 - G)}{m}}{P_0 - G} (1 - T)$$

P_0 : Gaur egun merkatuan dauden titulu zaharren kotizazioa.

G : Gaur egun jesapen berria jaulki balitz sortuko ziren jaulkipen gastuak.

m : t epealdian jesapen zaharrari geratzen zaion batezbesteko iraupena.

t : jesapen zaharra jaulki zenetik pasa diren epeak neurtzen ditu.

Enpresak merkatuan ez badauka inolako jesapenik gaurko momentuan, edo daukanak ez badu kotizatzen burtsan. Gaurko momentuan jesapenaren kostua ezagutzeko ezaugarri berdinak dituen gaur egun arrakasta handiarekin jaulkitako jesapen batek eskaini duen interes tasa efektiboa har dezakegu erreferentzi bezala.

Azkeneko soluzio honek, nahiz eta baliotsua iruditu eragozpen batzuk ditu.

a) Inoiz ez daude bi enpresa berdin. Bi enpresen ezaugarriak antzerakoak izan daitezke baina beraien arrisku maila eta errentabilitatea ez dira inoiz bat etorriko.

b) Jesapen baten jaulkipena arrakastatsua izateak ez du esan nahi eskaini duen errentabilitatea inbertsoreek lortu nahi dutena izan dela. Merkatuak eskatzen duena baino errentabilitate handiagoa ematen duen jaulkipen bat berehala salduko delako merkatuan.

6.2.2 Kapital zabalkuntzaren kostua.

Iturri finantzario honen kostua kostu implizitua da.

Enpresak, lehentasunezko kapitalarekin izan ezik, ez du inolako behar formalik kapitalaren hornitzaileei inolako ordainketarik egiteko.

Beraz, kapital zabalkuntzak ez du kostu espliziturik. Honek esan nahi du akziodunek emandako diruarekin nahiz eta ez lortu inolako errentabilitaterik enpresak bere balioa berdin (konstante) mantentzen duela.

Baina, nahiz eta enpresak ez eduki behar formalik akziodunei ordainketak egiteko, hauek, akziodunek, enpresari ahal den errentabilitate handiena lortu dezala eskatzen diote. Gutxienez arrisku maila berdina daukan enpresaren kanpoko inbertsio errentagarrienak ematen duen errentabilitatea eskatuko diote.

Akziodunek emandako baliabideekin enpresak ez badu lortzen gutxienezko errentabilitate hau, nahiz eta beren balio absolutua ez aldatu, akziodunak beraien tituluak saltzen hasiko dira.

Hau dela eta enpresaren akzioen merkatuko balioa (prezioa) jaitsiko da, eta honek enpresarentzat beren balioaren galera suposatuko du (geratzen diren akziodunen aberastasunaren gutxitzea). Beraz honela enpresak ez du betetzen guk ezarritako helburu finantzarioa.

Guzti hau ikusi ondoren kapital sozialaren kostua ondorengoa izango da: Akziodunek emandako baliabideekin enpresak lortu behar duen gutxieneko errentabilitatea, akziodun hauek enpresan inbertitzerakoan lortutako errendimendua gutxienez arrisku maila berdina daukan inbertsio errentagarrienak ematen duena izan dadin.

Enpresak nola daki akziodunei ematen dien errentabilitatea beraiek eskatzen dutena dela? Hau berehala ezagutu daiteke merkatua eraginkorra denean. adibidez akziodunei eskaintzen zaien errentabilitatea ez denean nahikoa tituluen kotizazio prezioa jaisten da.

Beraz, kapital zabalkuntzaren kostua ondorengoa da: Enpresak merkatu eraginkor batean lortu behar duen errentabilitatea, kapital zabalkuntzagatik tituluen kotizazioa jaitسي ez dadin. Enpresak eman behar duen errentabilitatea kapital zabalkuntzagatik akziodunen aberastasun erlatiboa gutxitu ez dadin.

Orain ikusiko dugu nola kalkulatu daitekeen kasu ezberdinetan kapital zabalkuntzaren kostua.

* Kapital zabalkuntza kotizazio preziora egiten denean

A.– Enpresa geldikorra.

Egoera hau ez da sarritan ematen. Enpresa geldikor baten inbertsio berrietan itxarondako errentabilitatea eta inbertsio zaharrenak berdina dira. Beraz ez dago inolako arrazoirik hazteko, birjarpen (reposición) inbertsioak egingo dira soilik.

Honek esan nahi du:

– Mozkina zerga ondoren eta dibidenduak berdina dira, ez da beharrezkoa dibidenduak atxikitzea inbertsio berriak egiteko ezta zorrak ordezkatzeko (egitura finantzarioa berdina mantendu dadin).

- Akzio bakoitzaren dibidendua epe luzera berdina izango da.

Akzioen markatu balioa jaitsi ez dadin: Ze errentabilitate zerga ondoren lortu beharko luke enpresak?, edo berdina dena ze dibidendu beharko luke?.

Inbertitzaile batek mota honetako enpresa baten akzio bat erosten duenean (kapital zabalkuntzan harpidetzen duelako edo bigarren mailako merkatuan erosten duelako) errealitatean batzbesteko berdina daukan mugagabeko dibidendu korrante bat lortzeko baimena erasten du.

Itxarondako errentabilitate inbertitzailearentzat :

$$BET = r = \frac{E(D)}{P_0}$$

$E(D)$: Itxarondako dibidenduaren balioa

P_0 : Kotizazio prezioa edo hasierako ordainketa.

Errentabilitatea (r) inbertitzaileak itxarondakoa baino txikiagoa bada, orduan ez ditu erosiko akzioak P , preziora.

Enpresak kapital zabalkuntzan gutxienez ($E(D) / P$,) errentabilitatea emango du, hau da, akziodunek nahi duten gutxieneko errentabilitatea beraz hau izango da, enpresarentzat zabalkuntzaren kostua.

Jaulkipen gastuak egongo balira, kapital zabalkuntzaren kostua:

$$K_e = \frac{E(D)}{P_0 - G}$$

B) Hazten diren enpresetan.

Errealitatean gehien ematen den egoera da. Hazteko eragingarri bat egon dadin, inbertsio berrietan itxarondako errentabilitateak inbertsio zaharrarena baino handiagoa izan beharko du.

Kasu honetan, zerga ordaindu ondorengo mozkinak eta banatutako dibidenduak ez dira berdinak, eta gainera itxarondako dibidenduak ez du zertan berdina izan behar.

Mota honetako enpresetan hainbat egoera ezberdin aurki daitezke. Horregatik, soilik garrantzitsuenak aztertuko ditugu.

a) Etorkizuneko dibidenduak progresiboki hazten direnean.

Dibidenduen urteroko hazkunde tasa berdina eta metakorra denean, kapital zabalkuntzaren kostua ondorengo da:

$$K_e = \frac{E(D)}{P_0} + c$$

c: Dibidenduen hazkunde tasa metakorra, bateko zenbatean.

b) Dibidenduak konstanteak dira eta atxikitutako mozkinen itxarondako errentabilitatea plusbalioak batzen ditu.

Dibidenduak berdin mantentzen direla eta etorkizuneko itxarondako plusbalioak konstante mantenduko direla suposatzen badugu, inbertsoreek lortuko duten errentabilitatea ondorengo da:

$$K_e = \frac{E(D) + E(\Delta P)}{P_0}$$

non E (P) mozkinak atxikitzeagatik emango den itxarondako plusbalioaren hazkundera den.

c) Bai dibidenduak eta bai plusbalioak tasa konstante batera handitzen direnean.

$$K_e = \frac{E(D) + E(\Delta P)}{P_0} + c$$

Oharra: Plusbalioetan kapital hazkundeetako kupoien prezioa kontutan eduki behar da.

* Kapital zabalkuntzaren prezioa eta kotizazioa ezberdinak direnean.

Ondorengo frogatu daiteke:

$$K_e' = \frac{n_0 n_2 P_0 + (n_1 P_1 - n_2 V_c^* R)n}{(n_0 + n_1)(n_1 + n_2)P_1} K_e$$

n_0 = Akzio zaharren kopurua.

n_1 = Akziodun zaharrek harpidetuko duten akzio berrien kopurua.

n_2 = Akziodun berriek harpidetuko duten akzio berrien kopurua.

n = Zabalkuntza ondorengo akzio kopurua.

K_e' = Kapital zabalkuntzaren kostua.

k_e = Kapital zabalkuntzaren kostua kotizazio preziora egin balitz

V_c^* = Kupoientzat itxarondako kotizazioa

Lehentasuneko harpidetze-eskubidearen kotizazio prezioa (V_c^*) eta balio teorikoa berdinak direnean $K_e' = k_e$ dela frogatu daiteke. Hau gertatzen bada, nahiz eta kapital zabalkuntzaren prezioa eta akzioen kotizazioa ezberdinak izan, iturri finantzario honen kostua kalkulatzeko aurreko puntuan (zabalkuntzaren prezioa eta kotizazioa berdinak direnean) ikusi ditugun adierazpenak erabili daitezke.

Kasu bereziak:

- Enpresa indibidualak edo bazkide gutxiek: Kasu honetan, kostua zuzenean ezagutu daiteke. Bazkideei beraien inbertsioei ze errentabilitate eskatzen dioten galdetzea nahikoa da.

- Enpresaren kapitala sakabanatua dagoenean eta burtsan kotizatzen ez duenean: Kapitalaren kostua burtsan kotizatzen duen beste enpresa batekin konparatuta kalkula daiteke.

Beste modu batera, ondorengo adierazpenarekin kalkula daiteke:

Kapital sozialaren kostua = Zorren kostua + arrisku saria

Adierazpen hau erabiltzeko arrisku saria konstante mantendu behar du.

Azken gogoetak:

Kapital sozialaren kostua kalkulatzeko zaila dela ikusi dugu, edozein zorren kostua kalkulua baino zailagoa da. Honen kalkulua enpresaren egoerari buruz hainbat suposaketa egitera behartzen gaitu: Helburuak, inbertsio espektatibak, hazkundera, e.a.. Beraz, kostuaren kalkulua soilik hurbildua izango da. Dena dela, gure ustez ezer ez edukitzea baino hobea da.

6.2.3 Epe luzerako zorren kostuaren kalkulua.

Iturri honen kostua kostu esplizitua da. Kalkulatzeko BETren adierazpena erabiliko dugu. Baliabide finantzario honek sortzen dituen diru sarrera eta irteeren balio eguneratua berdintzen duen eguneratze tasa izango da iturri honen kostua.

6.2.4 Atxikitutako mozkinen kostua.

Ez dute kostu espliziturik. Mozkin hauen kostua implizitua da eta kapital zabalkuntzaren kostuarekin berdindu daiteke.

Atxikitutako mozkinak akziodunek enpresari egiten dioten mailegu bat dela pentsa dezakegu. hau da, enpresak mozkinak atxikitzen dituen bakoitzean kapital zabalkuntza bat egitea bezala da. Beraz pentsa dezakegu atxikitutako mozkin hauei akziodunek eskatuko dieten errentabilitatea eta kapital sozialari edo kapital zabalkuntzari eskatutakoa baliokideak izango direla.

Hau da, atxikitutako mozkinen kostua eta kapital zabalkuntzarena antzekoak izan behar dute. Suposa dezagun enpresa geldikor batek gaurko momentuan mozkin gehigarri bat (do) lortu duela. Mozkin hau beren akziodunen artean bana dezake edo r^* BET daukan inbertsio iraunkor bat finantzatu dezake.

Mozkin gehigarri hau dibidendu bezala banatzen badu, zein izango da akzio bakoitzaren oreka prezioa?

$$P_0 = \frac{E(D)}{k_e} + d_0$$

Ke ezaguna dela edo akziodunek itxarondako errentabilitatea finkoa dela suposatuko dugu.

BET = r^* daukan inbertsio iraunkorra finantzatzeko enpresak mozkin gehigarri hau atxikitzen badu akzioen oreka prezioa ondorengo izango da:

$$P_0' = \frac{E(D)}{k_e} + \frac{d_0 r^*}{k_e}$$

Atxikitutako mozkinen kostua, akziodunen errentabilitatea aldatu ez dadin lortu behar duen errentabilitatea (r^*) izango da, edo $P_0 = P_0'$.

$$\frac{E(D)}{k_e} + d_0 = \frac{E(D)}{k_e} + \frac{d_0 r^*}{k_e}$$

$$d_0 = \frac{d_0 r^*}{k_e} \rightarrow k_e = r^*$$

Arrazonamendu hau nahiz eta egokia izan garrantzitsuak izan daitezkeen ondorengo puntu biak ez dira kontutan hartu.

1.– Merkatuan eragiketa kostuak daude. Honek, baliabide kopuru berdina lortzeko, kapital zabalkuntzaren gastuak mozkinen atxikidurak sortutakoak baino handiagoak direla esan nahi du. Beraz, honek atxikitutako mozkinen kostua kapital zabalkuntzarena baino zerbait txikiagoa izan beharko duela pentsatzera eramaten gaitu.

2.– Dibindeduei eta atxikitutako mozkinen emandako tratamendu fiskala ezberdina da. Dibidenduetan zerga berehala atxikitzen edo ordaintzen da, baina atxikitutako

mozkinetan zergak plusbalioak daudenean eta hauek efektiboak egiten direnean ordainduko dira.

Gogoeta hauen arabera atxikitutako mozkinen kostua eta kapital zabalkuntzaren kostua ondorengo baldintzak betetzen direnean berdina direla esan dezakegu:

- 1.– Merkatuan eragiketa kosturik ez dagoenean.
- 2.– Zergarik ez dagoenean, edo zergak daudenean atxikitutako mozkinen eta dibidenduen tratamendu fiskala berdina direnean.

6.2.5 Amortizazio eta zuzkiduren kostua.

Baliabide hauek ez dute enpresaren finantzaketaren hazkundera suposatzen, ez eta enpresaren kapitalen balio osoarena. Amortizazio eta zuzkidurekin soilik likidoak ez diren (finkoak) aktiboak, erabilgarriak diren baliabideetan (diruzaintzan) bihurtzen dira.

Baliabide likido hauek erabili daitezke:

- 1.– Aktibo berriak lortzeko, honela enpresaren kapital stocka mantenduz.
- 2.– Baliabide finantzarioak, zorrak eta kapital soziala, errenboltsatzeko.

Baliabide likido hauek enpresan berrinbertituko dira (1go aukera) inbertsio hauek lortutako errentabilitatea, baliabide hauek finantzapena errenboltsatzerakoan aurrezten duen kostua baino handiagoa denean.

Enpresan, zein da baliabide likido hauen kostua?, edo zein da amortizazioen bidez lortzen den likideziarekin daukagun finantzaketaren kostua?.

Enpresak beren egitura finantzarioa berdina mantendu nahi duela suposatzen badugu, enpresan baliabideak berrinbertituzerakoan, kapitala eta zorrak enpresak dituen proportzio berdinean amortizatzeke aukera galtzen ari da. Hau da, kapitalaren batezbesteko kostu ponderatua aurrezteke aukera ukatzen ari da. Beraz amortizazioaren eta zuzkiduren kostua kapitalaren batezbesteko kostu ponderatua izango da.

6.2.6 Epe laburrerako zorren kostua.

Baliabide hau aztertzerakoan kostu esplizitua duten epe laburreko zorrak eta kostu espliziturik ez dutenak bereiztuko ditugu.

– Kostu esplizitua duten epe laburreko zorren kostua.

Baliabide hauen artean kreditu edo mailegu bankariak, merkatal deskontua, hornitzaileak, e.a. sartuko ditugu. Hauen kostua, baliabide hauek lortzeagatik sortzen diren diru sarreren eta irteeren balio eguneratua berdintzen duen eguneratze tasa izango da.

– Kostu espliziturik ez duten epe laburreko baliabide finantzarioen kostua.

Kostu inplizitua dute. Koste hau, kostu esplizitua duten epe laburrerako baliabide finantzarioen kostuari berdintzen zaiola suposatuz kalkulatuko dugu. Berdinketa hau zor mota biak ordezkagarriak direlako egin dezakegu.

Hau da, zor mota hauek (zorrak Ogasun Publikoarekin, Segurantza Sozialarekin, langileekin,) enpresaren balantzetik desagertzen badira, enpresaren finantzaketa gutxituko zen eta baliabide hauen hutsunea betetzeko kostu esplizitua duten baliabideekin (adibidez epe laburrerako mailegua) ordezkatzera behartuta egongo da. Beraz:

Epe laburrerako zorren kostu inplizitua = Epe/lab. zorren kostu esplizitua.

6.3 KAPITALAREN BATEZBESTEKO KOSTU PONDERATUA.

6.3.1 Sarrera.

Kapitalaren batezbesteko kostu ponderatua, enpresak beren inbertsioak finantzatzeko erabiltzen dituen baliabide finantzarioen batezbesteko kostua da. Erabilitako finantzapen guztian iturri bakoitzak daukan proportzioaren arabera ponderatuta.

$$KBKP = k_0 = \sum x_i k_i$$

x_i : Iturri bakoitzak finantzapen guztian daukan proportzioa.

k_i : Iturri bakoitzaren kostua.

Kapitalaren batezbesteko kostu ponderatua kalkulatzeko ondorengo suposaketak kontutan eduki behar ditugu:

1.- Enpresaren helburua akziodunen aberastasuna maximotzea da. Baliabide finantzarioen kostua helburu honi lotuta dago. Enpresaren helburua beste bat izango balitz kapitalaren kostuaren kalkulua aldatuko litzateke.

2.- Kapital merkatuak eraginkorrak dira. Honek merkatuko partehartzaileek, merkatuan baliabideak eskatzen dituzten enpresei buruzko informazio berdina dutela esan nahi du. Hau da, tituluen prezioak hauen benetako balioa adierazten du.

3.- Enpresaren egitura finantzarioa epe luzera berdina mantenduko da. Hau ez bada honela, egitura finantzarioa aldatzerakoan baliabide finantzarioen kostua aldatu daiteke eta KBKP ez zen adierazgarria izango.

4.- Enpresaren dibidendu politika epe luzera berdina izango da. Politika honen aldaketak akzioen merkatu balioa alda dezake eta beraz KBKPren balioa.

5.- Baliabide berriekin enpresak egiten dituen inbertsioek ez dute honen arriskua aldatzen. Hau da, proiektu berrien arrisku ekonomikoa eta enpresak martxan dituen inbertsioen batezbesteko arriskua berdina dira.

6.3.2 KBKPan kalkuluan erabili behar diren iturri finantzarioak.

Kapitalaren batezbesteko kostu ponderatu zuzena kalkulatzeko ondorengo galdera planteatu daiteke: Kostu hau kalkulatzeko, ze iturri finantzario sartu behar dira?.

– Autore gehienak uste dutenez epe luzerako baliabide finantzarioak sartu behar dira soilik.

– Autore batzuk epe laburrerako zorrak edo gutxienez kostu esplizitua dutenak ere sartu behar direla uste dute. Hauek esaten dutenez baliabide hauetatik gehienak enpresaren jarduerarekin automatikoki berriztatzen dira. Hau honela bada orduan finantzapen ia-iraunkorra adierazten dute.

Gu ondorengo arrazoiak direla eta lehenengo jarreraren alde gaude:

– KBKP batez ere epe luzerako inbertsio proiektuak baloratzeko erabiliko da.

– Zuhurtasun finantzarioen printzipioaren arabera. Epe luzerako inbertsio proiektuak zor berriztagarriekin finantzatzuz gero enpresak beren hartzekodunengan (bankuak batez ere) duen menpekotasunaren gehikuntza suposatuko du, honek daukan arriskuarekin.

- Epe luzerako iturri finantzarioen arteko proportzioak egonkorragoak dira. Epe laburrerako zorrak kostuaren kalkuluan sartuz gero enpresaren egoeraren arabera proportzioak asko alda daitezke.

6.3.3 Ponderazio koefizienteak.

Kapitalaren kostua kalkulatzekoan ondorengo zalantza agertzen zaigu: Ponderazio koefizienteak kalkulatzekoan kontabilitatearen balioak edo merkatuko balioak erabili behar ditugu?.

Zalantza honen irtenbidea autore ezberdinen arabera ezberdina da.

a) Kontabilitatearen arabera iturri finantzarioen balioa.

- Baliabide propioen balioa. Kapital soziala + erreserbak - alegiazko aktiboak.

– Zorren balioa : errenboltso balioa.

b) Merkatuaren arabera iturri finantzarioen balioa.

- Baliabide propioen balioa : Akzio kopurua x kotizazio prezioa.
- Jesapenen balioa : Merkatuan dauden obligazio kopurua x kotizazio prezioa.
- E/luz. eta E/lab. maileguen balioa: errenboltso balioa.

Kontabilitatearen balioen alde dauden autoreek ondorengo arrazoiak dituzte:

– Kontabilitatearen balioa merkatuarena baino egonkorragoa da. Kotizazioak gora-behera zabalak eta arinak dituztenez kontabilitatearen balioak gehiago hurbiltzen dira benetako balioetara.

– Merkatu finantzarioak ez direnez eraginkorrek tituluen kotizazioak ez du islatzen hauen benetako balioa.

– Burtsan kotizatzen ez duten enpresak daude, beraz hauen pasiboen merkatu balioa kalkulatzeko ezinezkoa da.

Gu merkatuko balioen alde gaude eta arrazoiak ondorengoak dira:

1.- Kontutan eduki behar dugu guk kostu marjinala kalkulatzeko nahi dugula, hau da, enpresa aztertzen ari den proiektuek egiteko lortu behar dituen baliabide finantzario berrien kostua.

Baliabide propio, obligazio eta bonoen kostu marjinala kalkulatzeko hauen kotizazio prezioa kontutan eduki behar dugu. Baliabide propioen eta jesapenen burtsako balioak merkatu finantzarioak enpresaren baliabideei ematen dien balioa adierazten duelako.

2.- Kontabilitatearen balioaren alde daudenei kontra egiteko ondorengo argudioak ditugu:

- Merkatuko balioei buruz hitz egiten dugunean oreka balioak aipatzen ditugu eta ez eguneroko kotizazioak. Gainera epe zehatz baten batezbesteko merkatu balioa ere erabil daiteke eta honela kotizazioen eguneroko aldaketak ekidin.

- Merkatuak ez dira teorikoki eraginkorrak baina kontabilitatearen balioek ez dute adierazten enpresaren benetako balioa.

- Merkatuan kotizatzen ez duten enpresek kontabilitatearen balioak merkatuko balioen hurbilketa bezala erabil dezakete. Baina hobea izango da burtsan kotizatzen duten antzerako enpresen kostuekin eta prezioekin konparatzea.

6.3.4 Aukeratutako egitura finantzarioa.

Nahiz eta aldaketa koiunturalak egon, egitura finantzario optimoa eta egonkorra epe luzera aukeratuko dugu.

Jarduera behar den bezala betetzeko gaurko egitura finantzarioa egokia ez denean edo optimoa eta aldatu behar dela usten dugunean arazoak ager daitezke

Egoera honen aurrean kostua kalkulatzeko ze egitura finantzario aukeratuko dugu?.
Guretzat:

- Gaur egungo egitura finantzariotik egitura optimoenera aldaketa arin egiten denean orduan egitura optimoaren (berriarenak) datuak erabiliko ditugu.

- Egituraren aldaketa luzea denean (3, 4 edo 5 urte) gaurko egituraren datuak erabili daitezke, edo gaurko eta etorkizuneko egituren arteko batazbestekoa egin daiteke.

7 BIBLIOGRAFIA:

1.GAIA: INBERTSIOEN HAUTAPEN METODOAK ZIURTASUN BALDINTZETAN.

Brealey, R. eta Myers, S.: *Fundamentos de financiación empresarial*. McGraw-Hill, Madril 1998. 2, 3, 4 eta 5. kapituluak

Brealey, R. eta besteak : *Principios de Dirección Financiera*. McGraw-Hill, Madril 1996. 6. kapitulua.

García-Gutiérrez, C. eta besteak: *Casos prácticos de inversión y financiación en la empresa*. Bostgarren argitalpena, Pirámide, Madril 1995, 1go kapitulua.

Ross, S.A. eta besteak : *Finanzas Corporativas*. Hirugarren argitalpena, Irwin, Madril 1995, 4 eta 6 kapituluak.

Ross, S.A., eta besteak: *Fundamentos de Finanzas Corporativas*. Bigarren argitalpena, Irwin, Madril 1996. 7. kapitulua.

Soldevilla García, E.: *Inversión y mercado de capitales*. Milladoiro, Vigo 1990, 1go. Kapituluak.

Suárez Suárez, A. S.: *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Pirámide, Madril 1995. 3, 4, 5, 6 y 7. kapituluak

Van Horne, J.C. eta Wachowicz, Jr., J.M.: *Fundamentos de administración financiera*. Zortzigarren argitalpena, Prentice Hall, Englewood Cliffs - Mexiko 1994, 13. kapitulua

Weston, J.F. eta Brigham, E.F: *Fundamentos de administración financiera*. Amargaren argitalpena, McGraw-Hill, Mexiko 1994, 14. kapitulua.

2. GAIA: INBERTSIO PTOIEKTU BATEN ALDAGAIEN KALKULUA.

Brealey, R. eta Myers, S.: *Fundamentos de financiación empresarial*. McGraw-Hill. Bostgarren argitalpena, Madril 1998. 6. kapitulua.

Carrasco Carrasco, M. eta J. Cepeda Pérez: *Introducción a las decisiones de inversión y marketing*. Publicaciones del CMR. Huelva, 1990, 2. kapitulua.

Fernández Blanco, Matilde (coord.): *Dirección financiera de la empresa*. Pirámide, Madril, 1991, 19.1 - 19.3 atalak

Rodríguez Castellanos, Arturo: “Una nota relativa al efecto conjunto de la inflación y los impuestos sobre la rentabilidad de los proyectos de inversión”. *Cuadernos de Gestión*, 14. zenbakia, 1992 urriak, 51-62. horrialdeak.

Soldevilla García, Emilio: *Inversión y mercado de capitales*. Milladoiro, Vigo, 1990, II kapitulua, A atala , 28-33 y 115-125 horrialdeak.

Suárez Suárez, Andrés Santiago: *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Pirámide, Madril, 1998, 8 eta 16 kapituluak

Wenner, D. L. eta R. W. Le Ber: "El método verdadero para medir los rendimientos de una empresa". *Harvard-Deusto Business Review*, 1990 bigarren hiruhilekoa, 3-12 horrialdeak.

Weston, J. F.: *Guía de gestión financiera*. Ediciones Deusto, Bilbo 1984, 11. kapitulua.

3. GAIA: OSATUGABEKO INBERTSIO AUKEREN BALORAZIOA

Domínguez Machuca, J. A. Eta bestek: *El subsistema de inversión y financiación en la empresa: problemas y fundamentos*. Pirámide, Madril 1990.

Peumans, H: *Valoración de proyectos de inversión*. Ediciones Deusto, Bilbo 1974.

Solomon, E.: "The Arithmetic of Capital Budgeting Decisions". *Journal of Business*, .XXIX liburukia, 2. zenbakia, 1956 apirila , 124-130 horrialdeak.

4. GAIA: ARRISKUA INBERTSIO PROIEKTUAK HAUTATZERAKOAN: ARRISKUAREN DEFINIZIOA ETA NEURRIA.

Kaufmann, A. eta J. Gil Aluja: *Introducción de la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Milladoiro, Santiago de Compostela, 1986.

Suárez Suárez, A. S.: *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Pirámide, Madril 1993, 9, 10, 11 eta 13. kapituluak.

Soldevilla García, E.: *Decisiones empresariales con riesgo e incertidumbre*. Hispano Europea, Bartzelona 1984, 2 y 3 kapituluak, 192-250 horrialdeak

-----: *Inversión y mercado de capitales*. Milladoiro, Vigo 1990, 94-104 horrialdeak.

5. GAIA: ARRISKUA INBERTSIO PROIEKTUAK HAUTATZERAKOAN: HAUTAPEN IRIZPIDEAK.

Suárez Suárez, A.S.: *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Pirámide, Madril, 1998, 9. kapitulua.

Soldevilla García, E.: *Decisiones empresariales con riesgo e incertidumbre*. Hispano Europea, Bartzelona, 1984, 2. kapitulua.

Soldevilla García, E.: *Inversión y mercado de capitales*. Milladoiro, Vigo, 1990, 90 orrialdeak

6. GAIA: KAPITALAREN BATAZBESTEKO KOSTU PONDERATUA

Suárez Suárez, A.S.: *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Pirámide, Madril, 1998, 9. kapitulua.

Soldevilla García, E.: *Inversión y mercado de capitales*. Milladoiro, Vigo, 1990, 90 orrialdeak