1P 1C 2018

(1)

S

$$\begin{tikzcd}[column sep=small, row sep=tiny]
 & & 14 \\
 & 12 \arrow[ur] \arrow[dr] & \\
 & & 10 \\
10 \arrow[uur] \arrow[ddr] & & \\
 & & 10 \\
 & 8 \arrow[ur] \arrow[dr] & \\
 & & 6
\end{tikzcd}$$

B

$$\begin{tikzcd}[column sep=small, row sep=tiny]
 & & 1{,}21 \\
 & 1{,}1 \arrow[ur] \arrow[dr] & \\
 & & 1{,}21 \\
1 \arrow[uur] \arrow[ddr] & & \\
 & & 1{,}21 \\
 & 1{,}1 \arrow[ur] \arrow[dr] & \\
 & & 1{,}21
\end{tikzcd}$$

a) calcule el valor de un derivado americano cuyo pay off es $X = B_t^3$

$$\begin{tikzcd}[column sep=small, row sep=tiny]
 & & 1{,}771561 \\
 & V_1^u \arrow[ur] \arrow[r] & 1{,}771561 \\
V_0 \arrow[ur] \arrow[r] & V_1^d \arrow[r] \arrow[dr] & 1{,}771561 \\
 & & 1{,}771561
\end{tikzcd}$$

→ por sist de ecuaciones

$$\begin{cases} X^{uu} = \phi_1^u \cdot S_2^{uu} + \psi_1^u \cdot B_2 \\ X^{ud} = \phi_1^u \cdot S_2^{ud} + \psi_1^u \cdot B_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} 1{,}771561 = \phi_1^u \cdot 14 + \psi_1^u \, 1{,}21 \\ 1{,}771561 = \phi_1^u \cdot 10 + \psi_1^u \cdot 1{,}21 \end{matrix} \Rightarrow \phi_1^u = 0 \; ; \; \psi_1^u = 1{,}4641$$

$$\rightarrow V_1^u = 0 \cdot 12 + 1{,}4641 \cdot 1{,}1 = 1{,}61051$$

$$\begin{cases} X^{du} = \phi_1^d \cdot S_2^{du} + \psi_1^d \, B_2 \\ X^{dd} = \phi_1^d \cdot S_2^{dd} + \psi_1^d \, B_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} 1{,}771561 = \phi_1^d \cdot 10 + \psi_1^d \, 1{,}21 \\ 1{,}771561 = \phi_1^d \cdot 6 + \psi_1^d \, 1{,}21 \end{matrix} \Rightarrow \phi_1^d = 0 \; ; \; \psi_1^d = 1{,}4641$$

$$\rightarrow V_1^d = 0 \cdot 8 + 1{,}4641 \cdot 1{,}1 = 1{,}61051$$

$$\begin{cases} V_1^u = \phi_0 \cdot S_1^u + \psi_0 \, B_1 \\ V_1^d = \phi_0 \cdot S_1^d + \psi_0 \, B_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} 1{,}61051 = \phi_0 \cdot 12 + \psi_0 \, 1{,}1 \\ 1{,}61051 = \phi_0 \cdot 8 + \psi_0 \, 1{,}1 \end{matrix} \Rightarrow \phi_0 = 0 \; ; \; \psi_0 = 1{,}4641$$

$$\rightarrow V_0 = 0 \cdot 10 + 1{,}4641 \cdot 1 = 1{,}4641$$

b) calcule el valor de un derivado americano cuyo pay off $X = B_t^{0,3}$

$$\begin{tikzcd}[column sep=small, row sep=tiny]
 & & 1{,}05885 \\
 & V_1^u \arrow[ur] \arrow[r] & 1{,}05885 \\
V_0 \arrow[ur] \arrow[r] & V_1^d \arrow[r] \arrow[dr] & 1{,}05885 \\
 & & 1{,}05885
\end{tikzcd}$$

$$\begin{cases} 1{,}05885 = \phi_1^u \cdot 14 + \psi_1^u \cdot 1{,}21 \\ 1{,}05885 = \phi_1^u \cdot 10 + \psi_1^u \cdot 1{,}21 \end{cases} \Rightarrow \phi_1^u = 0 ; \; \psi_1^u = 0{,}8750$$

$$\begin{cases} 1{,}05885 = \phi_1^d \cdot 10 + \psi_1^d \cdot 1{,}21 \\ 1{,}05885 = \phi_1^d \cdot 6 + \psi_1^d \cdot 1{,}21 \end{cases} \Rightarrow \phi_1^d = 0 \quad \psi_1^d = 0{,}8750$$

$$\rightarrow V_1^u = \phi_1^u \cdot 12 + \psi_1^u \cdot 1{,}1 = 0{,}9625$$

$$\rightarrow V_1^d = \phi_1^d \cdot 8 + \psi_1^d \cdot 1{,}1 = 0{,}9625$$

$$\begin{cases} 0{,}9625 = \phi_0 \cdot 12 + \psi_0 \cdot 1{,}1 \\ 0{,}9625 = \phi_0 \cdot 8 + \psi_0 \, 1{,}1 \end{cases} \Rightarrow \phi_0 = 0 ; \; \psi_0 = 0{,}875 \Rightarrow V_0 = 0 \cdot 10 + 0{,}875 \cdot 1 = 0{,}875$$

(2) Dado el sig. conj. de tasas forward.

TASA	valor
$i(0;0;30)$	9%
$i(0;30;30)$	11%
$i(0;60;30)$	13%
$i(0;90;30)$	16%

a. Calcular el valor de un swap nominal 100, con pagos mensuales, con tasa pactado del 14% y vencimiento el día 120

$C = 100 \; ; \quad K = 14\% \quad ; \quad P = \frac{30}{360}$

$VF_F = \frac{\sum -C \cdot K \cdot P}{1+i(0;0;t)\cdot t}$

$\Rightarrow V_0 = VF_F + VF_V$

$VF_V = C - \frac{C}{1+i(0;0;h+p)\cdot h+p}$

Necesito la tasa spot $\rightarrow \; i(0;0;p)$

$i(0;h;P) = K = \left(\frac{1+i(0;0;t+p)\cdot(t+p)}{1+i(0;0;p)\cdot p} - 1 \right) \cdot \frac{1}{p}$

$0{,}11 = \left[\frac{1+\overbrace{i(0;0;60)}^{x}\,\frac{60}{360}}{\underbrace{1+i(0;0;30)\cdot\frac{30}{360}}_{0{,}09}} - 1 \right] \frac{1}{30/360} \Rightarrow i(0;0;60) = 0{,}1004125$

$0{,}13 = \left[\frac{1+i(0;0;90)\,\frac{90}{360}}{\underbrace{1+i(0;0;60)\cdot\frac{60}{360}}_{0{,}1004125}} - 1 \right] \frac{1}{\frac{30}{360}} \Rightarrow i(0;0;90) = 0{,}111$

$0{,}16 = \left[\frac{1+i(0;0;120)\cdot\frac{120}{360}}{1+i(0;0;90)\cdot\frac{90}{360}} - 1 \right] \frac{1}{\frac{30}{360}} \Rightarrow i(0;0;120) = 0{,}12436$

$V_0 = C - \frac{C}{1+i(0;0;120)\frac{120}{360}} - 100 \cdot K \cdot P \left[\frac{1}{1+i(0;0;30)\frac{30}{360}} + \frac{1}{1+i(0;0;60)\frac{60}{360}} + \frac{1}{1+i(0;0;90)\frac{90}{360}} + \frac{1}{1+i(0;0;120)\frac{120}{360}} \right]$

$V_0 = \underbrace{100 - \frac{100}{1+0{,}12436\,\frac{120}{360}}}_{3{,}980335} \underbrace{- 100 \cdot 0{,}14 \cdot \frac{30}{360} \left[\frac{1}{1+0{,}09\cdot\frac{30}{360}} + \frac{1}{1+0{,}1004125\,\frac{60}{360}} + \frac{1}{1+0{,}111\cdot\frac{90}{360}} + \frac{1}{1+0{,}12436\,\frac{120}{360}} \right]}_{-4{,}56084} = \boxed{0{,}5805}$

b) Calcule el valor del mismo swap pero considerando que el valor nominal es 100 en 30, 90 en 60, 80 en 90 y 70 en 120.

$$\begin{array}{ccccc} & C1 & C2 & C3 & C4 \\ & 100 & 90 & 80 & 70 \\ 0 & 30 & 60 & 90 & 120 \\ & \multicolumn{2}{c}{-10} & -10 & -10 \end{array}$$

$V_0 = 100 - \left[\frac{10}{1+0{,}09\cdot\frac{30}{360}} + \frac{10}{1+0{,}100415\,\frac{60}{360}} + \frac{10}{1+0{,}111\,\frac{90}{360}} + \frac{70}{1+0{,}12436\,\frac{120}{360}} \right]$
$- 0{,}14 \cdot \frac{30}{360} \left[\frac{100}{1+0{,}09\cdot\frac{30}{360}} + \frac{90}{1+0{,}100415\,\frac{60}{360}} + \frac{80}{1+0{,}111\,\frac{90}{360}} + \frac{70}{1+0{,}12436\,\frac{120}{360}} \right] = \boxed{-0{,}5877}$

(4)

Proy	FF0	FF1	FF2	FF3	TIR %
A	-2000	1400	1200		20%
B	-2000	300	1800	800	18,94%

CO. 15% a) ¿cuál de los 2 proyec. aceptaría?

$$VAN_A = -2000 + \frac{1400}{(1{,}15)} + \frac{1200}{(1{,}15)^2} = 124{,}763$$

$$VAN_B = -2000 + \frac{300}{1{,}15} + \frac{1800}{1{,}15^2} + \frac{800}{1{,}15^3} = 147{,}94 \longrightarrow \text{elijo B}$$

No es conveniente el método TIR por ser de distinto plazo.

b)

ACTIVOS	E(R)
A	20%
B	35%

Matriz Var y Cov

$$\begin{bmatrix} 0{,}04 & 0{,}045 \\ 0{,}045 & 0{,}25 \end{bmatrix} = V$$

No se permite ventas en desc.

¿es posible construir un portafolio con varianza < 4% ?

→ Para obtener un portafolio con menor varianza que los activos debe → $-1 \leq \rho \leq \frac{\sigma_A}{\sigma_B}$

$A \rightarrow VAR(A) = 0{,}04 \rightarrow \sigma_A = \sqrt{0{,}04} = 0{,}2$

$B \rightarrow VAR(B) = 0{,}25 \rightarrow \sigma_B = \sqrt{0{,}25} = 0{,}5$

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = 0{,}4$$

$$\rho_{A,B} = \frac{\sigma_{A,B}}{\sigma_A \cdot \sigma_B} = \frac{0{,}045}{0{,}2 \cdot 0{,}5} = 0{,}45 \longrightarrow$$ como $\rho_{A,B} > \frac{\sigma_A}{\sigma_B}$ no existe beneficio por diversificación

No es posible.

c) Cartera con 10 act. de riesgo y 1 act. libre de riesgo. → PEDIR!

(5)

ACTIVO	E(R)	Desv(R)	ρ_{AB}	ρ_{AC}	ρ_{BC}
A	27%	25%	0,4	0,3	0,05
B	35%	35%			
C	22%	15%			
Libre	18%	-			

a) Obtener composición, rend esperado y desvío estándar del rend. óptimo del mercado.

$\sigma_{AB} = \rho_{AB} \cdot \sigma_A \cdot \sigma_B = 0{,}035$

$\sigma_{AC} = \rho_{AC} \cdot \sigma_A \cdot \sigma_C = 0{,}01125$

$\sigma_{BC} = \rho_{BC} \cdot \sigma_B \cdot \sigma_C = 0{,}002625$

$$V = \begin{bmatrix} \sigma_A^2 & \sigma_{AB} & \sigma_{AC} \\ \sigma_{BA} & \sigma_B^2 & \sigma_{BC} \\ \sigma_{CA} & \sigma_{CB} & \sigma_C^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0{,}25^2 & 0{,}035 & 0{,}01125 \\ 0{,}035 & 0{,}35^2 & 0{,}00265 \\ 0{,}01125 & 0{,}00265 & 0{,}15^2 \end{bmatrix}$$

$$V^{-1} \cdot (E - RL) = Z \Rightarrow \underbrace{\begin{bmatrix} 21{,}01 & -5{,}79 & -9{,}823 \\ -5{,}79 & 9{,}78 & 1{,}7434 \\ -9{,}823 & 1{,}7434 & 49{,}15 \end{bmatrix}}_{V^{-1}} \cdot \underbrace{\begin{bmatrix} 0{,}27 - 0{,}18 \\ 0{,}35 - 0{,}18 \\ 0{,}22 - 0{,}18 \end{bmatrix}}_{E-RL} = \underbrace{\begin{bmatrix} 0{,}5136 \\ 1{,}2111 \\ 1{,}3783 \end{bmatrix}}_{Z}$$

$\rightarrow \sum Z = 3{,}103$; $X_i = \begin{bmatrix} 0{,}5136/3{,}103 \\ 1{,}2111/3{,}103 \\ 1{,}3783/3{,}103 \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} 0{,}1655 \\ 0{,}3902 \\ 0{,}4441 \end{bmatrix}}_{\sum x_i = 1}$

$\rightarrow E(p) = [x_i] \times [E(R)] = 0{,}1655 \cdot 0{,}27 + 0{,}3902 \cdot 0{,}35 + 0{,}4441 \cdot 0{,}22 = 0{,}2789$

$\rightarrow \sigma(p) = \sqrt{\left[V \cdot \begin{bmatrix} 0{,}1655 \\ 0{,}3902 \\ 0{,}4441 \end{bmatrix} \right]^T \cdot \begin{bmatrix} 0{,}1655 \\ 0{,}3902 \\ 0{,}4441 \end{bmatrix}} = \sqrt{0{,}03181} = 0{,}1783$

$\sigma(p) = \sqrt{(V \cdot x)^T \cdot x}$

b) con un desvío estándar objetivo de 6%, estime la x_i y rend. del portafolio.

$E(R_P) = \left(\frac{E(R_m) - RL}{\sigma_M} \right) \cdot \sigma_P + R_L = \left(\frac{27{,}9\% - 18\%}{17{,}83\%} \right) \cdot 6\% + 18\% = 21{,}32\%$ Rtado esp. del portafolio

$E(R_P) = X_M \cdot E(R_m) + (1 - X_m) \cdot R_L \Rightarrow 0{,}2132 = X_m \cdot 0{,}2789 + (1 - X_m) \cdot 0{,}18 \Rightarrow X_M = 0{,}33569$

$X^* = X_i \cdot X_A = \begin{bmatrix} 0{,}1655 \cdot 0{,}33569 \\ 0{,}3902 \cdot 0{,}33569 \\ 0{,}4441 \cdot 0{,}33569 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0{,}0555 \\ 0{,}1309 \\ 0{,}1490 \end{bmatrix}$ } Proporciones del portafolio

$(1 - 0{,}33569) \rightarrow$ Prop del port. a tasa cierta

c) Considerando garantías 100% del monto y 100% de margen. ¿qué cambiaría respecto a b)?

No cambia nada ya que es la misma composición (no hay ventas en desc.)

Recuperatorio 1P 2018

(1) Árbol trinomial

S_1: $$9{,}5 \begin{array}{l} \nearrow 13 \\ \rightarrow 10 \\ \searrow 7 \end{array}$$

S_2: $$9{,}5 \begin{array}{l} \nearrow 12 \\ \rightarrow 10 \\ \searrow 8 \end{array}$$

S_3: $$9{,}5 \begin{array}{l} \nearrow 12 \\ \rightarrow 9{,}5 \\ \searrow 8{,}5 \end{array}$$

a) Calcular las prob q. utilizando como numerario al activo S_2

$Z = S_1 / S_2$ $\qquad$ $W = S_3 / S_2$

$$1 \begin{array}{l} \xrightarrow{q_0^1} 13/12 \\ \xrightarrow{q_0^2} 1 \\ \xrightarrow{q_0^3} 7/8 \end{array} \qquad\qquad 1 \begin{array}{l} \nearrow 1 \\ \rightarrow 19/20 \\ \searrow 17/16 \end{array}$$

$$\begin{cases} Z_0 = q_0^1 Z_1^1 + q_0^2 Z_1^2 + (1 - q_0^1 - q_0^2) Z_1^3 \\ W_0 = q_0^1 W_1^1 + q_0^2 \cdot W_1^2 + (1 - q_0^1 - q_0^2) W_1^3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 = q^1 \cdot 13/12 + q^2 + q^3 \, 7/8 \\ 1 = q^1 + q^2 \, 19/20 + q^3 \, 17/16 \end{cases} = \boxed{q^1 = 0{,}4 \ ; \ q^2 = \frac{1}{3} \ ; \ q^3 = \frac{4}{15}}$$

b) Calcular prob. q con S_3 como numerario.

$Z = S_1 / S_3$ $\quad ; \quad$ $W = S_2 / S_3$

$$1 \begin{array}{l} \nearrow \frac{13}{12} \\ \rightarrow \frac{10}{9{,}5} \\ \searrow 7/8{,}5 \end{array} \qquad\qquad 1 \begin{array}{l} \nearrow 1 \\ \rightarrow \frac{10}{9{,}5} \\ \searrow \frac{8}{8{,}5} \end{array}$$

$$\begin{cases} 1 = q_1 \frac{13}{12} + q_2 \frac{10}{9{,}5} + q_3 \frac{7}{8{,}5} \\ 1 = q_1 + q_2 \frac{10}{9{,}5} + q_3 \frac{8}{8{,}5} \end{cases} \Longrightarrow \boxed{q^1 = \frac{2}{5} \ ; \ q^2 = \frac{19}{60} \ ; \ q^3 = \frac{17}{60}}$$

(2) Utilizando el mismo árbol binomial

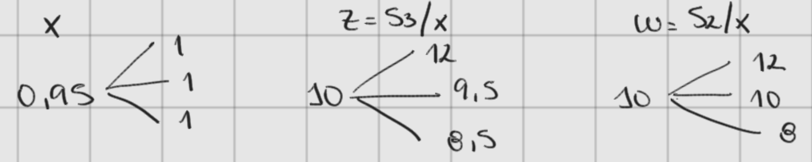
a) calcule el valor al momento 0 de un derivado que paga \$1 al momento 1.

$$V_0 \begin{array}{l} \nearrow 1 \\ \rightarrow 1 \\ \searrow 1 \end{array} \qquad\qquad V_t = B_t \, E_Q [X B_T^{-1} / F_t]$$

$$\begin{cases} 1 = \phi\, 13 + \psi\, 12 + \theta\, 12 \\ 1 = \phi\, 10 + \psi\, 10 + \theta\, 9{,}5 \\ 1 = \phi\, 7 + \psi\, 8 + \theta\, 8{,}5 \end{cases} \Rightarrow \phi = -0{,}2 \; ; \; \psi = 3/10 \; ; \; \theta = 0$$

$$\rightarrow V_0 = -0{,}2 \cdot 9{,}5 + 3/10 \cdot 9{,}5 + 0 \cdot 9{,}5 = 0{,}95$$

b) calcular las prob. φ utilizando como numerario al derivado del punto anterior.



$$\begin{cases} 10 = \varphi^1\, 12 + \varphi^2\, 9{,}5 + \varphi^3\, 8{,}5 \\ 10 = \varphi^1\, 12 + \varphi^2\, 10 + \varphi^3\, 8 \end{cases} \Rightarrow \varphi^1 = \frac{1}{3} \; ; \; \varphi^2 = \frac{1}{3} \; ; \; \varphi^3 = \frac{1}{3}$$

(3) PPto de 1M para gastos de capital con = CO. de c/ proyecto.

Proy.	Inversión	VAN	TIR (%)	IR (%) $\frac{VAN}{INV}$
1	300	66	17,2	22
2	200	-4	10,7	—
3	250	43	16,6	17,2
4	100	14	12,1	14
5	100	7	11,8	7
6	350	63	18	18
7	400	48	13,5	12

a) TIR > CO → VAN > 0

TIR = CO → VAN = 0

TIR < CO → VAN < 0

TIR %	10,7% < Co < 11,8%		opción (c)
VAN	-4	7	

b) Qué proyectos deberá aceptar la empresa?

1, 3, 4 y 6 → suman $1M y su IR% es alto

c) Sin restricción presupuestaria.

↳ acepto todos menos 2.

(4)

ACT	E(R)	Matriz		
A	25%	0,15	0,12	0,08
B	27%	0,12	0,3	0,13
C	30%	0,08	0,13	0,28

↗ c domina sobre b

a) ¿cuál activo se descarta por CMV? → "a" domina a "b" ⟺ $E(Ra) \geq E(Rb)$

se descarta B porque $E(Rb) < E(Rc)$ y ⟶ y $Var(Ra) < Var(Rb)$

27% 30%

b) Con los restantes 2 activos, obtenga 2 portafolios de mínimo riesgo para los retornos 27% y 32%. (garantías de 100% con 100% de margen)

	$E(R)$	$\delta^2(R)$
A	0,25	0,15
C	0,3	0,28

$$V = \begin{bmatrix} 0,15 & 0,08 \\ 0,08 & 0,28 \end{bmatrix}$$

$C^{*-1} \cdot B = X$ proporciones rendimientos

$$C^* = \begin{bmatrix} 0,15 & 0,08 & 0,25 & 1 \\ 0,08 & 0,28 & 0,30 & 1 \\ 0,25 & 0,30 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow C^{*-1} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -20 & 6 \\ 0 & 0 & 20 & -5 \\ -20 & 20 & -108 & 28,4 \\ 6 & -5 & \underbrace{28,4}_{bi} & \underbrace{-7,6}_{ai} \end{bmatrix} \cdot \underbrace{\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 27\% \\ 1 \end{bmatrix}}_{Ep} \Rightarrow$$

$$x_i = b_i \cdot Ep + a_i \rightarrow \begin{cases} X_A = -20 \cdot 0,27 + 6 \cdot 1 = 0,6 \\ X_C = 20 \cdot 0,27 - 5 \cdot 1 = 0,4 \end{cases}$$

$$\delta(p) = \sqrt{(V \cdot x)^T \cdot x} = 0,3704$$

→ con 32% →
$$\begin{cases} X_A = -20 \cdot 0,32 + 6 \cdot 1 = -0,4 \\ X_B = 20 \cdot 0,32 - 5 \cdot 1 = 1,4 \end{cases} \Rightarrow \sum |x_i| = 1,8$$

$$\left.\begin{aligned} Z_A &= \frac{-0,4}{1,8} = -2/9 \\ Z_B &= 1,4/1,8 = 7/9 \end{aligned}\right\} X_i \longrightarrow \text{Garantía } 4/9 \rightarrow \sum x_i + G = 1$$

$\delta(p) = 3861$; $E(R_p) = \frac{-2}{9} \cdot 0,32 + \frac{7}{9} \cdot 0,32 = 0,1778$

↳ c/ gtía

c) El portafolio sin garantía ($Ep = 27\%$) es óptimo por CMV.

(5)

	A	B	C	MERVAL
E(Rto)	28%	40%	46%	36%
V(Rto)	18%	58%	65%	30%

tasa libre de riesgo → 20%

$\rho_{A,B} = 0,97$ $\rho_{A,M} = 0,62$

$\rho_{A,C} = 0,35$ $\rho_{BM} = 0,88$

$\rho_{B,C} = 0,95$ $\rho_{CM} = 0,91$

a) Obtener portafolio óptimo, retorno y desvío. → $\delta_A = \sqrt{0,18} = 0,42426$; $\delta_{AB} = \rho_{AB} \cdot \delta_A \cdot \delta_B$

$\delta_B = 0,76157$ $\delta_{AB} = 0,31341$

$\delta_C = 0,80622$ $\delta_{AC} = 0,11971$

$\delta_{BC} = 0,58329$

$$V = \begin{bmatrix} 0,18 & 0,31341 & 0,11971 \\ 0,31341 & 0,58 & 0,58329 \\ 0,11971 & 0,58329 & 0,65 \end{bmatrix}$$

$$\rightarrow V^{-1} \cdot [E - R_L] = Z = \begin{bmatrix} -1,689 & 6,1498 & -5,207 \\ 6,1498 & -4,715 & 3,0992 \\ -5,207 & 3,0992 & -0,283 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,28-0,2 \\ 0,4-0,2 \\ 0,46-0,2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,259 \\ 0,3546 \\ 0,1294 \end{bmatrix}$$

0,225

$$\rightarrow x_1 = \begin{bmatrix} -0,259/0,225 \\ 0,3546/0,225 \\ 0,1294/0,225 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1,1511 \\ 1,576 \\ 0,5751 \end{bmatrix}$$

$$E(M) = [x_i] \times [R_p] = -1,1511 \cdot 0,28 + 1,576 \cdot 0,4 + 0,5751 \cdot 0,46 = 0,5712$$

$$\delta(n) = \sqrt{(v.x)^T . x} = \sqrt{1,6557} = 1,2867$$

está mal → ver FDIC 2020 (mismo ej).

b) $E(R_p) \rightarrow 40\%$

$$E(p) = \left(\frac{E_A - R_L}{\delta_A} \right) \delta_p + R_L \Rightarrow 0,4 = \left(\frac{0,5712 - 0,2}{1,2867} \right) . \delta_p + 0,2 \Rightarrow \delta_p = 0,6932$$

$$E(R_p) = x_M . E(R_n) + (1 - x_n) . R_L \Rightarrow 0,4 = x_n(0,5712) + (1 - x_n) . 0,2 \Rightarrow x_n = 0,53879$$

$$X^* = x_i . x_A = \begin{bmatrix} -1,1511 . 0,5379 \\ 1,576 . 0,5379 \\ 0,5751 . 0,53879 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,6191 \\ 0,8491 \\ 0,30985 \end{bmatrix} \Bigg\} \text{Proporciones del portafolio}$$

$(1 - 0,53879) \rightarrow$ Prop del port. a tasa cierta

c) CAPM → hacer después!

1P 1C 2019 - tema 2

$$i(T-p;0;p) = \left(\frac{1}{P(t-p;p)} - 1\right)\frac{1}{p}$$

$P(t;90)$

(1)

0,970 → 0,990 → 0,995 ; 0,985
0,970 → 0,980 → 0,990 ; 0,980

$P(t;120)$

0,955 → 0,980 → 0,990 ; 0,971
0,955 → 0,960 → 0,975 ; 0,950

$$X = \left(i(t;0;90-t) - 14\%\right)^+ \cdot 1000$$

Para encontrar los valores de las X →

$$X_1^{uu} = \left[\left[\frac{1}{P(60;30)} - 1\right]\cdot\frac{1}{\frac{P}{360}} - 14\%\right]^+ 1000 = \left[\left[\frac{1}{0,995} - 1\right]\cdot\frac{1}{\frac{30}{360}} - 14\%\right]^+\cdot 1000 = 0$$

$$X_1^{ud} = \left[\left[\frac{1}{0,985} - 1\right]\cdot\frac{1}{\frac{30}{360}} - 14\%\right]^+ 1000 = 42,741$$

$$X_1^{du} = \left[\left[\frac{1}{0,99} - 1\right]\cdot\frac{1}{\frac{30}{360}} - 0,14\right]\cdot 1000 = 0$$

$$X_1^{dd} = \left[\left[\frac{1}{0,98} - 1\right]\frac{1}{\frac{30}{360}} - 0,14\right]\cdot 1000 = 104,89$$

29,5 → 23,72 → 0 ; 42,741
29,5 → 35,66 → 0 ; 104,89

$$\begin{cases} X_1^{uu} = 0,995\,\phi_1^u + 0,99\,\psi_1^u = 0 \\ X_1^{ud} = 0,985\,\phi_1^u + 0,971\,\psi_1^u = 42,741 \end{cases}$$

$\phi_1^u = 4698,89$; $\psi_1^u = -4722,63$

$$\begin{cases} X_1^{du} = 0,99\,\phi_1^d + 0,975\,\psi_1^d = 0 \\ X_1^{dd} = 0,98\,\phi_1^d + 0,95\,\psi_1^d = 104,89 \end{cases}$$

$\phi_1^d = 6817,85$; $\psi_1^d = -6922,74$

$$\begin{cases} V_1^u = 0,99 \cdot 4698,89 + 0,98 \cdot -4722,63 = 23,7237 \\ V_1^d = 0,98 \cdot 6817,85 + 0,96 \cdot -6922,74 = 35,6626 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \phi_0\, 0,99 + \psi_0\, 0,98 = 23,72 \\ \phi_0\, 0,98 + \psi_0\, 0,96 = 35,66 \end{cases}$$

$\phi_0 = 1217,56$; $\psi_0 = -1205,78$

$$\rightarrow V_0 = 1217,56 \cdot 0,97 + (-1205,78)\cdot 0,955 = 29,513$$

(2) Siendo T un momento definido → $X = (2+T)(2+W_T)$

Calcular el proceso estocástico H_t siendo $t < T$ definido por la esperanza condicionada de X

saco lo que no depende de W_t

(distributiva)

a) $$E\left[(2+T)(2+W_T)/F_t\right] = E\left[4 + 2W_T + 2T + TW_T / F_t\right] = 4 + 2T + E\left[2W_T/F_t\right] + E\left[TW_T/F_t\right]$$

Sumo y resto W_t p/diferencia

$$H_t = E[X/F_t] \quad = 4 + 2T + 2E\left[W_t + W_T - W_t / F_t\right] + E\left[T(W_t + W_T - W_t)/F_t\right]$$

$$\boxed{\begin{array}{l} E[W_t] = W_t \\ E[W_T - W_t] = 0 \end{array}}$$

$$= 4 + 2T + 2\cdot\left[\underbrace{E[W_t/F_t]}_{W_t} + \underbrace{E\left[\Delta W_{T-t}/F_t\right]}_{0}\right] + E\left[T(W_t + \Delta W_{T-t})/F_t\right]$$

$$H_t = 4 + 2T + 2W_t + 2\cdot 0 + TW_t = 4 + 2T + (2+T)W_t$$

b) Calcular ΔH_t → $H_t = F(t; W_t)$

$$\Delta ITO = \underbrace{\left[F'_t + \tfrac{1}{2} F''_{wt;wt} \right] \Delta t}_{\text{tendencia}} + F'_{wt} \Delta W_t$$

$$= \left[0 + \tfrac{1}{2} \cdot 0 \right] \Delta t + (2+T) \Delta W_t$$

$$= \underbrace{(2+T) \Delta W_t}_{\text{volatilidad}}$$

$F'_t = 0$; $F''_{wt;wt} = 0$

$F'_{wt} = 2+T$

3) tasas spot →
$$\begin{cases} i(0;0;30) = 11\% \\ i(0;0;60) = 12\% \\ i(0;0;90) = 14\% \\ i(0;0;120) = 15\% \end{cases}$$

a) calcular el valor de un swap nominal \$100 con pagos mensuales, con tasa pactada 14% y vencimiento en 120 ⟶ $h+p = \frac{120}{360}$ / $p = \frac{30}{360}$

- $VF_F = \dfrac{\sum -C \cdot K \cdot p}{1+i(0;0;t) \cdot t}$

$\Rightarrow V_0 = VF_F + VF_V$

- $VF_V = C - \dfrac{C}{1+i(0;0;h+p) \cdot h+p}$

$$VF_V = 100 - \frac{100}{1+i(0;0;120)^{120/360}} = 100 - \frac{100}{1+0{,}15 \cdot 120/360} = 4{,}7619$$

$$VF_F = -100 \cdot 0{,}14 \cdot \frac{30}{360} \cdot \left[\frac{1}{1+0{,}11 \cdot \frac{30}{360}} + \frac{1}{1+0{,}12 \cdot \frac{60}{360}} + \frac{1}{1+0{,}14 \frac{90}{360}} + \frac{1}{1+0{,}15 \frac{120}{360}} \right] = -4{,}5381$$

$V_0 = 4{,}7619 - 4{,}5381 = 0{,}2238$

b) mismo SWAP pero con valores nominales 100, 90, 80 y 70

$$VF_V = 100 - \left[\frac{10}{1+0{,}11 \cdot \frac{30}{360}} + \frac{10}{1+0{,}12 \cdot \frac{60}{360}} + \frac{10}{1+0{,}14 \frac{90}{360}} + \frac{70}{1+0{,}15 \frac{120}{360}} \right] = 3{,}9584$$

$$VF_F = 0{,}14 \cdot \frac{30}{360} \cdot \left[\frac{-100}{1+0{,}11 \cdot \frac{30}{360}} + \frac{-90}{1+0{,}12 \cdot \frac{60}{360}} + \frac{-80}{1+0{,}14 \frac{90}{360}} + \frac{-70}{1+0{,}15 \frac{120}{360}} \right] = 3{,}865$$

$V_0 = 0{,}0934$

4)

Activo	E(R)	Desv(R)
A	0,25	0,2
B	0,3	0,4
C	0,35	0,5
R_L	0,15	

$\rho_{A,B} = 0{,}02$

$\rho_{A,C} = 0{,}55$

$\rho_{B-C} = 0{,}5$

a) Obtener el portafolio de mínima varianza sólo con los activos de riesgo.

i) sin restricciones de ventas

$\rightarrow \sigma_{A,B} = \rho_{AB} \cdot \sigma_A \cdot \sigma_B = 1/625$; $\sigma_{AC} = 11/200$; $\sigma_{B,C} = 0,1$

Proporciones de X_i

$$V = \begin{bmatrix} 0,2^2 & 1/625 & 11/200 \\ 1/625 & 0,4^2 & 0,1 \\ 11/200 & 0,1 & 0,5^2 \end{bmatrix} \Rightarrow C^* = \begin{bmatrix} 0,2^2 & 1/625 & 11/200 & 1 \\ 1/625 & 0,4^2 & 0,1 & 1 \\ 11/200 & 0,1 & 0,5^2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow C^{*-1} = \begin{bmatrix} 7,3766 & -3,3932 & -3,9834 & 0,9295 \\ -3,3932 & 6,3228 & -2,9296 & 0,2867 \\ -3,9834 & -2,9296 & 6,9129 & -0,2162 \\ 0,9295 & 0,2867 & -0,2162 & -0,1257 \end{bmatrix}$$

$$X_i = \begin{bmatrix} 0,9285 \\ 0,2867 \\ -0,2162 \end{bmatrix} \Rightarrow E(R_p) = E(R_i) \cdot X_i = 0,242745$$

$$\Rightarrow \sigma(R_p) = \sqrt{(V.X)^T . X} = 0,160457$$

ii) con restricciones de ventas $\rightarrow$ saco el act C pq su $X_i < 0$

$$C^* = \begin{bmatrix} 0,2^2 & 1/625 & 1 \\ 1/625 & 0,4^2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow C^{*-1} = \begin{bmatrix} 5,0813 & -5,081 & 0,8048 \\ -5,081 & 5,0813 & 0,1951 \\ 0,8048 & 0,1951 & -0,032 \end{bmatrix} \Rightarrow X_i = \begin{bmatrix} 0,8048 \\ 0,1951 \end{bmatrix}$$

$E(R_p) = 0,8048 \cdot 0,25 + 0,1951 \cdot 0,3 = 0,25873$

$\sigma(R_p) = 0,18027$

b) con op a tasa cierta permitidas, sin restricciones y varianza obj. 6%

$$V^{-1} \cdot (E - R_L) = Z \Rightarrow \begin{bmatrix} 0,2^2 & 1/625 & 11/200 \\ 1/625 & 0,4^2 & 0,1 \\ 11/200 & 0,1 & 0,5^2 \end{bmatrix}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 0,25-0,15 \\ 0,3-0,15 \\ 0,35-0,15 \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} 2,7791 \\ 1,0557 \\ -0,233 \end{bmatrix}}{3,6018}$$

$$X_n = \begin{bmatrix} 0,77158 \\ 0,2931 \\ -0,0646 \end{bmatrix} \qquad E(M) = 0,25821 \qquad \sigma(M) = 0,17336$$

$$E(R_p) = \left(\frac{E(M) - R_L}{\sigma_M} \right) \cdot \sigma_p + R_L \Rightarrow \left(\frac{0,25821 - 0,15}{0,17336} \right) \cdot \sqrt{0,06} + 0,15 = 0,3028$$

$E(R_p) = X_n \cdot E(M) + (1 - X_n) \cdot R_L \Rightarrow 0,30289 = X_n \cdot 0,25821 + (1 - X_n) \cdot 0,15 \Rightarrow X_n = 1,4129$

$X_A = (1 - X_n) = -0,4129 \rightarrow$ TASA CIERTA

$$X^* = \begin{bmatrix} 0,77158 \cdot 1,4133 \\ 0,2931 \cdot 1,4133 \\ -0,0646 \cdot 1,4133 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,0904 \\ 0,4142 \\ -0,0912 \end{bmatrix}$$

c) Garantías 200% $\rightarrow$ no cambia nada ya que me muevo sobre la recta tangente a la frontera eficiente y al agregar garantías la pte. no cambia $\rightarrow$ la X^* tampoco.

5) 2 proyectos de financiación mutuamente excluyentes =

Proy	FF0	FF1	FF2	FF3	FF4	TIR%	Co
A	3000	-250	-250	-250	-3350	8,1%	10%
B	3000	0	-2100	0	-2100	12,1%	10%

a) acepto A ya que TIR < Co → financiación

b) \$10M inversiones no excluyentes Co 10%

i) $VAN_A = -10 + \frac{30}{1,1} + \frac{5}{1,1^2} = 21,40$

$VAN_B = -5 + \frac{5}{1,1} + \frac{20}{1,1^2} = 16,074$

$VAN_C = -5 + \frac{5}{1,1} + \frac{15}{1,1^2} = 11,942$

acepto B y C

ii) Acepto todos ya que todos tienen VAN>0

c) i) F → B tiene mayor rend pero mayor varianza

ii) V.

1P 2C 2018

(1) Mercado de bonos con venc en $\frac{30}{360}$ y $\frac{60}{360}$

$P(t; 30/360)$: $0{,}96 \to$ ($10/360$) $0{,}98$ / $0{,}97$; ($20/360$) $0{,}98 \to 0{,}995$ / $0{,}985$; $0{,}97 \to 0{,}985$ / $0{,}98$

$P(t; 60/360)$: $0{,}91 \to$ ($10/360$) $0{,}95$ / $0{,}915$; ($20/360$) $0{,}95 \to 0{,}98$ / $0{,}95$; $0{,}915 \to 0{,}94$ / $0{,}92$

Calcular el valor de un derivado cuyo payoff viene definido por

$$X = 100 \cdot \left(i\left(\tfrac{20}{360}; 0; \tfrac{40}{360}\right) - 65\%\right)^+ \longrightarrow t = \tfrac{60}{360} \text{ (uso 2do arbol)}$$

$$X_1^{uu} = 100\left[\left[\frac{1}{P\left(\frac{20}{360};\frac{40}{360}\right)} - 1\right]\frac{1}{\frac{40}{360}}\right] - 0{,}65 = 100\left[\frac{1}{0{,}98} - 1\right]\frac{1}{40/360} - 0{,}65 = 0$$

$$X_1^{ud} = 100\left[\frac{1}{0{,}95} - 1\right]\frac{1}{40/360}\Big] - 0{,}65 = 0$$

$$X_1^{du} = 100\left[\frac{1}{0{,}94} - 1\right]\frac{1}{40/360}\Big] - 0{,}65 = 0$$

$$X_1^{dd} = 100\left[\frac{1}{0{,}92} - 1\right]\frac{1}{40/360}\Big] - 0{,}65 = 305/23$$

$X \to V_1^u$ / V_1^D; $V_1^u \to 0$ / 0; $V_1^D \to 0$ / $305/23$ $\;\to$ busco V_1^D y V_1^u por sist. de ecuac.

$$\begin{cases} 0 = \phi_1^u \cdot 0{,}98 + \psi_1^u\, 0{,}995 \\ 0 = \phi_1^u \cdot 0{,}95 + \psi_1^u\, 0{,}985 \end{cases} \Rightarrow \phi_1^u = 0;\quad \psi_1^u = 0 \quad \Rightarrow V_1^u = 0$$

$$\begin{cases} 0 = \phi_1^d\, 0{,}94 + \psi_1^d\, 0{,}985 \\ 305/23 = \phi_1^d\, 0{,}92 + \psi_1^d\, 0{,}98 \end{cases} \Rightarrow \phi_1^d = -870{,}79;\quad \psi_1^d = 831{,}014$$

$$\to V_1^d = -870{,}79 \cdot 0{,}915 + 831{,}014 \cdot 0{,}97 = 9{,}3107$$

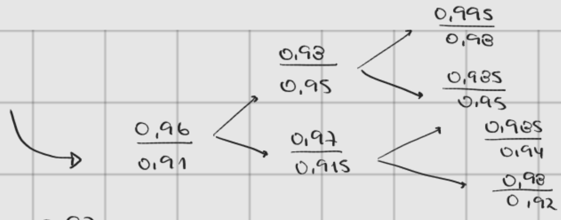
$$\begin{cases} 0 = \phi_0\, 0{,}98 + \psi_0\, 0{,}95 \\ 9{,}3107 = \phi_0\, 0{,}97 + \psi_0\, 0{,}915 \end{cases} \Rightarrow \phi_0 = 356{,}659;\quad \psi_0 = -367{,}922$$

$$\to V_0 = 356{,}659 \cdot 0{,}96 + (-367{,}922) \cdot 0{,}91 = 7{,}58362$$

→ Se deben comprar ϕ_0 cant del bono 1 (356,65) y ψ_0 del Bono 2 (-367,922)

(b) Calcular la prob. Q de que en el momento 0 el valor de los instrumentos suba de 0,96 a 0,98 y de 0,91 a 0,95, utilizando B_2 como numerario

$Z = {}^{B_1}/_{B_2}$



$$\varphi_0 = \frac{Z_0 - Z_1^d}{Z_1^u - Z_1^d}$$

$$\varphi_0 = \frac{\frac{0{,}96}{0{,}91} - \frac{0{,}97}{0{,}915}}{\frac{0{,}98}{0{,}95} - \frac{0{,}97}{0{,}915}} = 0{,}181$$

(2) Calcular el valor de un derivado americano con payoff:

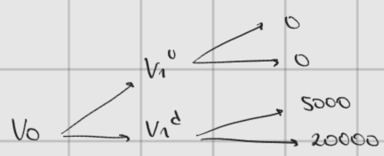
$$X_t = 1000000 \cdot \left(P\left(t; \tfrac{30}{360}\right) - 0{,}04 - P\left(t; \tfrac{60}{360}\right)\right)^+ \longrightarrow \text{usa ambos árboles}$$

$X^{uu} = 1000000 \cdot (0{,}995 - 0{,}04 - 0{,}98) = 0$

$X^{ud} = 1000000 \cdot (0{,}985 - 0{,}04 - 0{,}95) = 0$

$X^{du} = 1000000\,(0{,}985 - 0{,}04 - 0{,}94) = 5000$

$X^{dd} = 1000000\,(0{,}98 - 0{,}04 - 0{,}92) = 20000$



$$\begin{cases} 0 = \phi_1^u \cdot 0{,}995 + \psi_1^u \cdot 0{,}98 \\ 0 = \phi_1^u \cdot 0{,}985 + \psi_1^u\, 0{,}95 \end{cases} \Longrightarrow \phi_1^u = \psi_1^u = 0 \Longrightarrow V_1^u = 0$$

$$\begin{cases} 5000 = \phi_1^d \cdot 0{,}985 + \psi_1^d \cdot 0{,}94 \\ 20000 = \phi_1^d \cdot 0{,}98 + \psi_1^d \cdot 0{,}92 \end{cases} \Longrightarrow \phi_1^d = 946666{,}67 \;;\; \psi_1^d = -986666{,}67$$

$\rightarrow V_1^d = 946666{,}67 \cdot 0{,}97 + (-986666{,}67) \cdot 0{,}915 = 15466{,}67$

→ no se ejerce anticipadamente nunca ya que siempre prefiero el valor de esperar

(3) $S < T$ $\quad VA \Rightarrow X = W_T^2 + W_S^2$

a) esperanza condicionada a $t > s$

a tener en cuenta →
$$\begin{cases} (W_T - W_S) = 0 \\ (W_T - W_t)^2 = T - t \\ W_t = W_t \end{cases}$$

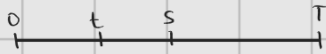
$E[(W_T^2 + W_S^2)/F_t] = E[W_T^2/F_t] + E[W_S^2/F_t]$

$\rightarrow E[W_S^2/F_t] = W_S^2$ porque ya la conozco en t

$E[W_T^2/F_t] = E[(W_t(W_T - W_t))^2 - F_t] = E[(W_t^2 + (W_T - W_t)^2 / F_t] = W_t^2 + (T-t)$

$E[W_T^2 + W_S^2/F_t] = W_t^2 + (T-t) + W_S^2$

b) esperanza condicionada a $t<s$



$$E[(W_T^2+W_s^2)/F_t] = E[W_T^2/F_t] + E[W_s^2/F_t]$$

$$\rightarrow E[W_T^2/F_t] = E[(W_t+(W_T-W_t))^2/F_t] = W_t^2+(T-t)$$

$$\rightarrow E[W_s^2/F_t] = E[(W_t+(W_s-W_t))^2/F_t] = W_t^2+(W_s-W_t)^2 + 2\cdot W_t(W_s-W_t)$$

$$E[W_s^2/F_t] = W_t^2 + s-t$$

$$E[W_T^2+W_s^2/F_t] = 2W_t^2+(T-t)+(s-t)$$

c) ΔITO de a) $\rightarrow$ $\Delta ITO = \left[F'_t + \frac{1}{2}F''_{W_t;W_t}\right]\Delta t + F'_{W_t}\Delta W_t$

$F'_t = -1$; $F'_{W_t} = 2W_t$; $F''_{W_tW_t} = 2$

$$\Delta F(t;W_t) = \left[-1+\frac{1}{2}\cdot 2\right]\Delta t + 2W_t\Delta W_t = 2W_t\Delta W_t$$

d) ΔITO de b)

$F'_t = -2$; $F'_{W_t} = 4W_t$; $F''_{W_tW_t} = 4$

$$\Delta ITO = \left[-2+\frac{1}{2}4\right] 4W_t\Delta W_t = 4W_t\Delta t$$

4)

	E(R)	Var y Cov		
A	20%	28%	8%	16%
B	25%	8%	30%	25%
C	30%	16%	25%	40%
L	15%			

a) criterio CMV $\rightarrow$

$$E(R_p) = 0{,}559\cdot 0{,}2+0{,}554\cdot 0{,}25+(-0{,}113)\,0{,}3 = 0{,}2164$$

$$\sigma(R_p) = \sqrt{(V\cdot x)^T\cdot x} = 0{,}4274$$

$\rightarrow$ a) $E(R_a) = 0{,}75682\cdot 0{,}2 + 0{,}68636\cdot 0{,}25 + (-0{,}44318)\cdot 0{,}3 = 0{,}19$

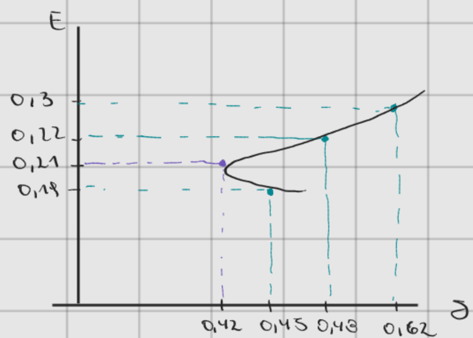
$\sigma(R_a) = 0{,}451618$

$\rightarrow$ b) $E(R_b) = 0{,}22895$

$\sigma(R_b) = 0{,}485942$

$\rightarrow$ c) $E(R_c) = 0{,}3$

$\sigma(R_c) = 0{,}629213$



$\rightarrow$ descarto a) por estar debajo de la frontera. también descarto b) porque para que sea óptino se deberían invertir otras X_i ⟶ dado $E(R_p) = 22,89\%$ → $X_i = b_i \cdot R_p + a_i$ → $\left.\begin{matrix} -7,5 \cdot 0,2289 + 2,132 \\ -5 \cdot 0,2289 + 1,636 \\ 12,5 \cdot 0,2289 + 2,813 \end{matrix}\right\} X_i$

b) Garantía 200% s/rendimiento

$$X_i = \begin{bmatrix} 0,559 \\ 0,554 \\ -0,113 \end{bmatrix} \rightarrow \sum |X_i| = 1,226 \rightarrow X^* = \begin{bmatrix} 0,559/1,226 \\ 0,554/1,226 \\ -0,113/1,226 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,4559 \\ 0,4518 \\ -0,0921 \end{bmatrix}$$

$$+ \quad Gtia = \frac{0,1844}{1}$$

- $E(R_p) = 0,4558 \cdot 0,2 + 0,4518 \cdot 0,25 + (-0,0921) \cdot 0,3 = 0,1765$
- $\sigma(R_p) = 0,3486$

c) $Z = V^{-1} \cdot (E(R_i) - R_L) \rightarrow V^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 0,2-0,15 \\ 0,25-0,15 \\ 0,3-0,15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,0428 \\ 0,0375 \\ 0,3686 \end{bmatrix}$

$\overline{0,3633}$

$$X_i = Z_i / \sum Z_i = \begin{bmatrix} -0,1178 \\ 0,10302 \\ 1,0145 \end{bmatrix}$$

$E(R_n) = 0,306545$

$\sigma(R_n) = 0,65637$

$$E(R_p) = \left(\frac{E(R_n) - R_L}{\sigma_n}\right) \cdot \sigma_p + R_L \Rightarrow \left(\frac{0,3065 - 0,15}{0,65637}\right) \cdot 0,5 + 0,15 = 0,26921$$

$$E(R_p) = X_n \cdot E(R_n) + (1 - X_n) \cdot R_L \Rightarrow 0,26921 = X_n \cdot 0,306545 + (1 - X_n) \cdot 0,15 \Rightarrow X_n = 0,76150$$

$(1 - X_n) = 0,2385$

5) a) F por diversificación → poder lograr un portafolio con menor riesgo al de los activos que lo componen.

Se logra cuando $-1 < \rho < \frac{\sigma_n}{\sigma_n}$

V) porque tiene mayor retorno pero también mayor riesgo

b) $A1 \sim N(10;2)$; $A2 \sim N(20;5)$ — ACT 1 = \$12

$X_1 = 40\%$ $X_2 = 60\%$ — ACT 2 = \$18

percentil 5% = 13 — $cov(1;2) = 0$

↳ $Z = 1,645$

1) hallar el VaR por Δnormal IC 95%

ΔNORMAL ⇒ $VaR = Z \cdot \sigma(V_t) + [V_t - E(V_p)]$

donde $E(V_p) = X_1 \cdot E(P_1) + X_2 \, E(P_2)$; $\sigma(V_t) = \sqrt{X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2}$

$V_t = P_t^1 X_1 + P_t^2 X_2$

$Vt = 0{,}4 \cdot 12 + 0{,}6 \cdot 18 = 15{,}6$

$E(Vp) = 0{,}4 \cdot 10 + 0{,}6 \cdot 20 = 16$

$\delta^2[Vp] = \sqrt{0{,}4^2 \cdot 2 + 0{,}6^2 \cdot 5} = 1{,}456$

$VaR = 1{,}645 \cdot 1{,}456 + [15{,}6 - 16] = 1{,}995$

2) $VaR = Vt -$ percentil cartera $= 15{,}6 - 13 = 2{,}6$

→ puede haber habido un cambio en las circunstancias históricas. El método adecuado es Δ normal ya que los precios siguen dicha distribución.

3) inversión \$100 ; $Co = 45\%$; obtener VAN y Co en términos reales

I) $VAN = -I_0 + \frac{FF_1}{(1+Co)^1} + \frac{FF_2}{(1+Co)^2} + \frac{FF_3}{(1+Co)^3} = -100 + \frac{62{,}5}{1{,}45} + \frac{71{,}87}{1{,}45^2} + \frac{82{,}65}{1{,}45^3} = 4{,}39$ → acepto

dado que los FF son constantes, hay que calcularlos de forma nominal

$FF_t^{real} = \frac{FF_{nom}}{(1+\pi_t)}$ → $t=1$ $FF_{nom}^1 = 50(1+0{,}25) = 62{,}5$

$t=2$ $FF_{nom}^2 = 50(1{,}25)(1{,}15) = 71{,}875$

$t=3$ $FF_{nom}^3 = 50(1{,}25)(1{,}15)(1{,}15) = 82{,}65$

II) Co Real → $(1 + Co_{Real}) = \frac{(1+Co_{nom})}{(1+\pi_t)}$

$t=1$ → $Co_{real}^1 = \frac{1+Co_{nom}}{1+\pi_t} - 1 = \frac{1{,}45}{1{,}25} - 1 = 0{,}16$

$t=2$ → $Co_{real}^2 = \frac{1{,}45^2}{(1{,}25)(1{,}15)} - 1 = 0{,}4626$

$t=3$ → $Co_{real}^3 = \frac{1{,}45^3}{(1{,}25)(1{,}15)(1{,}15)} - 1 = 0{,}8441$