Bases Actuariales de las Inversiones y Financiaciones — Apellido:__________________

1er Parcial 2Q - 2021 — Tema 1 — Registro:__________________

1) Dado el siguiente árbol:

S			B		
		14			1,2
	12			1,1	
		10			1,2
9			1		
		10			1,2
	8			1,1	
		6			1,2

1. Calcule el valor en ausencia de arbitraje de un derivado que paga a su tenedor \$1 en el primer momento en el que el activo alcanza o supera los \$10. En caso que nunca lo haga hasta el momento 2, el payoff es 0.
2. Calcule la estrategia en ausencia de arbitraje que replica este derivado.

2) Dado el siguiente árbol:

P(t;2)			P(t,3)		
0	1	2			
		1			0,9
	0,9			0,8	
		1			0,95
0,8			0,7		
		1			0,85
	0,95			0,7	
		1			0,9

1. Calcule el valor en ausencia de arbitraje de un cap pagadero en 1 cuyo payoff es $1000 \cdot [i(1;0;1) - 0{,}1]^{+}$.
2. Calcule el valor en ausencia de arbitraje de un cap pagadero en 2 cuyo payoff es $1000 \cdot [i(2;0;1) - 0{,}1]^{+}$.

3) Considere la siguiente información:

	E(R)	**Matriz de Var y Cov**		
Activo A	24%	26%	9%	15%
Activo B	26%	9%	30%	25%
Activo C	30%	15%	25%	38%
Tasa Libre de riesgo	20%			

Matriz inversa de V:

4,994	0,320	-2,182
0,320	7,399	-4,994
-2,182	-4,994	6,779

Matriz inversa de C:

1,869	-2,804	0,935	-9,346	2,869
-2,804	4,206	-1,402	-10,981	3,196
0,935	-1,402	0,467	20,327	-5,065
-9,346	-10,981	20,327	-65,771	16,154
2,869	3,196	-5,065	16,154	-4,151

Matriz inversa de C*:

3,197	-1,243	-1,954	0,574
-1,243	6,039	-4,796	0,499
-1,954	-4,796	6,750	-0,073
0,574	0,499	-0,073	-0,183

a- Con los 3 activos de riesgo, el inversor ha obtenido los siguientes portafolios (sin considerar restricciones de ventas a corto):

i. X_a= 81,308%; X_b= 78,037%; X_c=-59,346%

ii. X_a= 68,235%; X_b= 5,342%; X_c= 26,423%

iii. X_a= 6,542%; X_b= -9,813%; X_c= 103,271%

Determine cuál/es de los portafolios anteriores son eficientes por CMV o si alguno debiera ser descartado por el inversor (es decir, se encuentra en la frontera eficiente sin considerar activos libres de riesgo. Justifique: ………………………………………………………………

b- Considerando restricciones de ventas en descubierto (garantía igual: 100% del monto de la operación + 100% como margen de seguridad) constituidas en efectivo (sin riesgo ni rendimiento), obtenga el portafolio de mínima varianza:

Proporciones del portafolio en cada activo y de la garantía:…………………………………….

Rto. Esperado del portafolio: ………………………………………………………………………………………

Desvío del Rto: ………………………………………………………………………………………………………

c- Asumiendo operaciones a tasa cierta permitidas y sin considerar restricciones de ventas en descubierto. El inversor quiere armar un portafolio con un desvío estándar objetivo del 50%, estime:

- Proporciones del portafolio en cada activo:……………………………………………………………
- Proporción del portafolio en operación a tasa cierta: ……………………………………………
- Rto. Esperado del portafolio: ………………………………………………………………………………..

4)

a. Los precios diarios del Activo1 y Activo2 (variables aleatorias e independientes) se distribuyen como Normales: Activo1 ~ N(10,2) y Activo2 ~ N(20,5).

Los precios de los activos hoy son PAct1=11 y PAct2=19; Cov (Act1 ; Act2)=0.

Para una cartera compuesta por 60% en Activo 1 y 40% en Activo 2 se realizó un proceso de simulación histórica. El valor de dicha cartera en el percentil 5% de la distribución resultante del proceso fue 11.

1. Obtenga el VaR diario de dicha cartera utilizando delta normal para un nivel de confianza del 95% (z=1,645).
2. Obtenga el VaR diario de proceso de simulación histórica y responda ¿Por qué motivos considera que no se obtuvieron resultados equivalentes por ambas metodologías?; ¿Qué resultado debiera considerar?

   b. Se expone a continuación el flujo futuro esperado (expresado en moneda constante) de una inversión de $100, y la inflación anual esperada.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3
Flujo (a fin de año)	$50	$50	$50
Inflación	25%	15%	15%

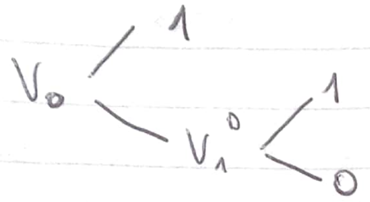
Siendo el costo de oportunidad nominal de dicha inversión del 45%, obtenga el VAN de la inversión para justificar si rechazaría o aceptaría el proyecto. Plantee la resolución necesaria para obtener el costo de oportunidad en términos reales.

5)

a. Defina beneficio por diversificación y criterio de media varianza.
b. Enuncie y describa brevemente las problemáticas de emplear el criterio de la TIR.
c. Describa el concepto de diversificación intuitiva y explique qué desventaja posee respecto de Markowitz.
d. ¿Es posible obtener beneficios por diversificación al combinar dos activos con correlación igual a cero? Justifique su respuesta.
e. Defina costo de oportunidad y explique por qué es necesario para aplicar la técnica del VAN.

María
Josefina
Castelo
Juárez
892338

1) 1)



$$\begin{cases} 10\,\phi_1^0 + 1{,}2\,\psi_1^0 = 1 \\ 6\,\phi_1^0 + 1{,}2\,\psi_1^0 = 0 \end{cases} \qquad \begin{aligned} \phi_1^0 &= 1/4 \\ \psi_1^0 &= -5/4 \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad V_1^0 = 1/4 \cdot 8 - 5/4 \cdot 1{,}1 = \frac{5}{8}$$

$$\begin{cases} 12\,\phi_0 + 1{,}1 \cdot \psi_0 = 1 \\ 8 \cdot \phi_0 + 1{,}1 \cdot \psi_0 = 5/8 \end{cases} \qquad \begin{aligned} \phi_0 &= 3/32 \\ \psi_0 &= -5/44 \end{aligned} \qquad V_0 = 3/32 \cdot 9 - 5/44 \cdot 1 = \boxed{0{,}73011}$$

2) La estrategia que replica este derivado es:

$$X = S_T \cdot \phi_{T-1} + B_T \cdot \psi_{T-1}$$

Es por eso que, por ejemplo:

$$X^{0u} = S_2^{0u} \cdot \phi_1^0 + B_2^{0u} \cdot \psi_1^0$$

María Josefina Bustelo Juárez - 892338

2 $X = 1000 \cdot [i(1;0;1) - 0{,}1]^+$

1) uso árbol 1 $i(1;0,1) = \left[\frac{1}{p(1;2)} - 1\right] \cdot 1$ $X^u = 1/90$

$X^d = 0$

$$\begin{cases} 0{,}9\ \phi_0 + 0{,}8\ \psi_0 = 1/90 \\ 0{,}95\ \phi_0 + 0{,}7\ \psi_0 = 0 \end{cases} \rightarrow$$

$\phi_0^* = -7/117$

$\psi_0^* = 19/234$ $\Rightarrow V_0 = \phi_0^* \cdot 0{,}8 + \psi_0^* \cdot 0{,}7 = \boxed{7/780}$

2) $X = [i(2;0;1) - 0{,}1]^+$ → uso árbol 2

$i(2;0;1) = \left[\frac{1}{p(2;3)} - 1\right] 1$ $X^{uu} = 1/90$ $X^{du} = 0{,}07647$

$X^{ud} = 0$ $X^{dd} = 1/90$

$$\begin{cases} \phi_1^u + 0{,}9\ \psi_1^u = 1/90 \\ \phi_1^u + 0{,}95\ \psi_1^u = 0 \end{cases} \rightarrow \phi_1^u = 19/90 \quad \psi_1^u = -2/9 \Rightarrow V_1^u = 19/90 \cdot 0{,}9 - 2/9 \cdot 0{,}8 = 11/900$$

$$\begin{cases} \phi_1^d + 0{,}85\ \psi_1^d = 0{,}07647 \\ \phi_1^d + 0{,}9\ \psi_1^d = 1/90 \end{cases} \rightarrow \phi_1^d = 1{,}1876 \quad \psi_1^d = -1{,}3071 \quad V_1^d = 1{,}1876 \cdot 0{,}95 - 1{,}3071 \cdot 0{,}7 = 0{,}2132$$

$$\begin{cases} 0{,}9\ \phi_0 + 0{,}8\ \psi_0 = 11/900 \\ 0{,}95\ \phi_0 + 0{,}7\ \psi_0 = 0{,}2132 \end{cases} \rightarrow \phi_0 = 1{,}246 \quad \psi_0 = -1{,}386 \quad V_0 = 1{,}246 \cdot 0{,}8 - 1{,}386 \cdot 0{,}7 = \boxed{0{,}0263}$$

Escaneado con CamScanner

María Josefina Bustelo Juárez 982338

3) a) $X_M \rightarrow \begin{bmatrix} X_A = 0,574 \\ X_B = 0,499 \\ X_C = -0,073 \end{bmatrix}$

$E(R_M) = X_A \cdot 0,24 + X_B \cdot 0,26 + X_C \cdot 0,3$
$= 0,2456$

$\sigma_M = \sqrt{0,183162} = 0,42797$

portafolio 1 $\begin{bmatrix} X_A = 0,81308 \\ X_B = 0,78037 \\ X_C = -0,59346 \end{bmatrix}$

$E(R_1) = 0,2199974$

$\sigma_1 = \sqrt{0,226305} = 0,4757$

portafolio 2 $\begin{bmatrix} X_A = 0,68235 \\ X_B = 0,05342 \\ X_C = 0,26423 \end{bmatrix}$

$E(R_2) = 0,25692$

$\sigma_2 = \sqrt{0,216151} = 0,4649$

portafolio 3 $\begin{bmatrix} X_A = 0,06542 \\ X_B = -0,09813 \\ X_C = 1,03271 \end{bmatrix}$

$E(R_3) = 0,3$

$\sigma_3 = \sqrt{0,37771} = 0,6146$

- Descarto el portafolio 1 porque tiene menor retorno y mayor desvío.
- Descarto el portafolio 2 porque las proporciones óptimas para ese retorno (25,69%) son otras:

$X_A = -9,346 \cdot 0,25692 + 2,869 = 0,4678$

$X_B = -10,981 \cdot 0,25692 + 3,196 = 0,3748$

$X_C = 20,327 \cdot 0,25692 - 5,065 = 0,1574$

b) Uso el portafolio óptimo que conseguí $X_M \Rightarrow \Sigma |X_i| = 1,146$

$Z_A = 0,5009$ $\quad Z_B = 0,4354$ $\quad Z_C = -0,0637$] Portafolio de min. var

Garantía $= (-2) \cdot (-0,0637) = \boxed{0,1274}$

$E(R_P) = Z_A \cdot 0,24 + Z_B \cdot 0,26 + Z_C \cdot 0,3 = \boxed{0,2143}$

$\sigma_P = \sqrt{0,139465} = \boxed{0,37345}$

María Josefina Bustelo Juárez 892338

HOJA N°

FECHA

c) $\begin{bmatrix} z_A \\ z_B \\ z_C \end{bmatrix} = V^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 0,24 - 0,2 \\ 0,26 - 0,2 \\ 0,3 - 0,2 \end{bmatrix}$

$z_A = 0,00076$
$z_B = -0,04266$
$z_C = 0,29098$
$\sum z_i = 0,24908$

$x_A = \dfrac{z_A}{\sum z_i} = 0,00305$ $\quad x_B = -0,1713$ $\quad x_C = 1,1682$

$E(R_M) = x_A \cdot 0,24 + x_B \cdot 0,26 + x_C \cdot 0,3 = 0,3067$

$\sigma_M = \sqrt{0,4283367} = 0,65447$

$0,5 = \% AR \cdot 0,65447$

$0,76397 = \% AR$ $\Rightarrow$ a tas cierta $\boxed{23,6\%}$

$E(R_p) = 0,76397 \cdot 0,3067 + (1 - 0,76397) \cdot 0,2 = \boxed{0,2815}$

proporciones finales $\rightarrow x_i \cdot \% AR \Rightarrow \begin{bmatrix} x_A = 0,00233 \\ x_B = -0,13085 \\ x_C = 0,8925 \end{bmatrix}$

Escaneado con CamScanner

María Josefina Burtelo Juárez 892338

4 a) $A_1 \sim N(10,2)$ $A_2 \sim N(20,5)$ $z = 1,645$

60% 40%

$P_t = 11$ $P_t = 19$

i-

$\sigma_t = \sqrt{2 \cdot 0,6^2 + 5 \cdot 0,4^2} = 1,2329$

$V_t = 11 \cdot 0,6 + 19 \cdot 0,4 = 14,2$

$E_T = 10 \cdot 0,6 + 20 \cdot 0,4 = 14$

$VaR = 1,645 \cdot 1,2329 + (14,2 - 14) = \boxed{2,228}$

ii - $VaR = 14,2 - 11 = \boxed{3,2}$

Como en la simulación histórica se utilizan valores pasados de los activos, puede haber sucedido que en la historia ocurrieron ciertas circunstancias que en el presente ya no están.

Ya que los activos se distribuyen en forma Normal, el método más adecuado es el Delta Normal, y debería considerar estos resultados.

b)

0	1	2	3
-100	50	50	50
-100	$\frac{50 \cdot 1,25}{1,45}$	$\frac{50 \cdot 1,25 \cdot 1,15}{1,45^2}$	$\frac{50 \cdot 1,25 \cdot 1,15^2}{1,45^3}$

$\boxed{VAN = 4,402}$ → $VAN > 0$ ⇒ acepto el proyecto

María Josefina Bustelo Juárez 892338

Planteo el CO_R para cada año:

$$CO_{R_1} = \frac{1,45}{1,25} - 1$$

$$CO_{R_2} = \frac{1,45^2}{1,25 \cdot 1,15} - 1$$

$$CO_{R_3} = \frac{1,45^3}{1,25 \cdot 1,15^2} - 1$$

El VAN en términos reales:

$$VAN = -100 + \frac{50}{1+CO_{R_1}} + \frac{50}{1+CO_{R_2}} + \frac{50}{1+CO_{R_3}}$$

5

María Josefina Bustelo Juárez 8PL338

a)

El beneficio por diversificación es aquel que se obtiene al invertir distintas proporciones en distintos activos, logrando obtener una cartera con menor riesgo que el individual de cada activo.

El CMV es un criterio para identificar carteras eficientes. Para aplicarlo es necesario conocer los primeros dos momentos de la variable rendimiento.

A es preferible a B si: $E(R_A) \geq E(R_B)$ y $\sigma^2(R_A) < \sigma^2(R_B)$

$E(R_A) > E(R_B)$ y $\sigma^2(R_A) \leq \sigma^2(R_B)$

b) • En primer lugar al prestar o endeudarse: cuando se necesita financiación se debe buscar una TIR < Co

• Puede haber TIR múltiples, y hay casos en que esta no existe

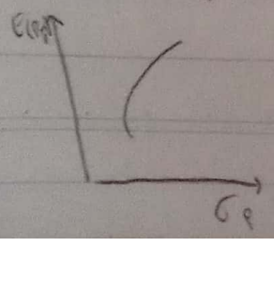
• Es un problema en los proyectos mutuamente excluyentes ya que esta arroja un resultado por unidad invertida y no el aumento del valor.

• Solo es posible comparar proyectos de igual riesgo y misma estructura temporal.

c) De acuerdo con la diversificación intuitiva, al aumentar la cantidad de activos que componen la cartera $(N \to \infty)$, se logra eliminar el riesgo único (aquel propio de cada activo).

La desventaja que posee respecto a Markowitz es que este último optimiza el binomio $E(R_p)$; $Var(R_p)$

d) Si es posible. El único caso en que no se puede obtener beneficio por diversificación es cuando $\rho = 1$. La relación retorno-riesgo sería algo así



María Josefina Bustelo Juárez 882338

HOJA N°

FECHA

c) El costo de oportunidad es la tasa mínima aceptable para la realización de un proyecto, es decir, aquella que ofrecen inversiones equivalentes

Es necesario para aplicar el ~~[illegible]~~ VAN porque es el rendimiento mínimo exigido por el accionista. Si el VAN es menor a cero, quiere decir que el proyecto no compensa el costo de oportunidad y no generará valor para el accionista