GUÍA PRACTICA DE EVALUACIÓN DE PROPUESTAS DE INVERSIÓN

BAJO CONDICIONES NORMALES INFLACIÓN Y RIESGO

La Evaluación de propuestas de inversión comprende dos fases:

1. Fase I. Análisis o Estudio Económico.

El Análisis o Estudio Económico tiene como misión el estudio de las características propias de los proyectos, tales como: reemplazo de activos, nuevos productos para empresas en marcha, nuevos emprendimientos, cambios en los negocios por efectos tecnológicos, cambios en los procesos, entre otros. Las propuestas de inversión se estudian en función del flujo de efectivo que aportan en los diferentes periodos de tiempo y no de las utilidades, estos flujos son flujos de entrada de efectivo, flujos de salida de efectivo, y, por ende como resultado de esta comparación, el flujo neto de fondos (FNF).

Los flujos de entrada se refieren a los flujos que proceden de la operación normal del proyecto (Precio x Cantidad), y de los valores de recuperación de los activos que se involucran, los cuales deben compararse con el valor que se obtenga en el momento del descarte, por último, considerar el capital de trabajo que queda liberado al final de la vida útil del proyecto.

Por su parte, los flujos de salida están conformados por los costos de producción, y los gastos de operación: materias primas, mano de obra directa e indirecta, gastos de fabricación, los gastos administrativos de ventas y administración, servicios, accesorios, papelería, las depreciaciones y las amortizaciones, y todos aquellos necesarios para el funcionamiento del emprendimiento.

Otro elemento a considerar los constituye el flujo neto de fondos, de allí parte la evaluación o estudio financiero del proyecto. En él se debe considerar el factor fiscal y las depreciaciones y amortizaciones, partidas que son deducibles a fines de la determinación del impuesto periódico, escudo fiscal, y que luego de determinar este monto se deben agregar nuevamente al flujo después de impuestos para así disponer del flujo neto de fondos.

En general, los flujos netos de fondos pueden ser constantes o variables, ello obedece al comportamiento de la demanda al igual al método de depreciación utilizado, si éste es línea recta, suma de dígitos o Marcs. En condiciones de estabilidad monetaria, los flujos netos de fondos son constante, siempre y cuando los precios y costos también los sean. El flujo neto de fondos es variable si la demanda cambia, al igual que cambien los métodos de depreciación.

¿Por qué es necesario calcular los flujos netos de fondos? Porque en él se proyectan los posibles eventos y sucesos.

¿Qué uso tienen esas estimaciones? Permiten determinar el costo de capital (Kc), la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN-VAN), la tasa de rendimiento mínima atractiva (trema). Las tablas para la determinación del flujo neto de fondos se elaboran tomando como base solo el aporte propio o sin financiamiento, y, con financiamiento si el proyecto ha sido financiado con diversas fuentes de pasivo y patrimonio

1. Fase II. Análisis o Estudio Financiero.

El estudio financiero comprende la determinación de los elementos que posibilitan la toma de decisiones con base en los indicadores del Valor Actual Neto y Tasa Interna de Rendimiento.

A continuación se presentan las tablas del flujo neto de fondos sin financiamiento y con financiamiento:

Sin Financiamiento

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Flujos de Entrada |  |  |  |  |  |  |
| Ventas |  |  |  |  |  |  |
| Flujos de Salida |  |  |  |  |  |  |
| Costos |  |  |  |  |  |  |
| Gastos |  |  |  |  |  |  |
| Depreciación |  |  |  |  |  |  |
| Amortización |  |  |  |  |  |  |
| Utilidad antes de ISLR |  |  |  |  |  |  |
| Impuesto sobre la renta |  |  |  |  |  |  |
| Más: Depreciación |  |  |  |  |  |  |
| Más: Amortización |  |  |  |  |  |  |
| Más: Recuperación de Activos |  |  |  |  |  |  |
| Inversión Inicial |  |  |  |  |  |  |
| Flujo Netos de Fondos |  |  |  |  |  |  |

Con Financiamiento

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Flujos de Entrada |  |  |  |  |  |  |
| Ventas |  |  |  |  |  |  |
| Flujos de Salida |  |  |  |  |  |  |
| Costos |  |  |  |  |  |  |
| Gastos |  |  |  |  |  |  |
| Depreciación |  |  |  |  |  |  |
| Amortización |  |  |  |  |  |  |
| Costos Financieros |  |  |  |  |  |  |
| Utilidad antes de ISLR |  |  |  |  |  |  |
| Impuesto sobre la renta |  |  |  |  |  |  |
| Más: Depreciación |  |  |  |  |  |  |
| Más: Amortización |  |  |  |  |  |  |
| Más: Intereses x (1 – t) |  |  |  |  |  |  |
| Más: Recuperación de Activos |  |  |  |  |  |  |
| Amortización del Principal |  |  |  |  |  |  |
| Inversión Inicial |  |  |  |  |  |  |
| Flujo Netos de Fondos |  |  |  |  |  |  |

Ejemplo

C.A. Marverca está considerando un proyecto de expansión. La empresa tiene capacidad instalada excedente en su planta de producción y para realizar el proyecto requiere de una inversión adicional en instalaciones y equipo. El desarrollo de la propuesta de inversión implica lo siguiente:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.- Inversión en terreno | Bs. 25.000.000,00 |  |
| 2.- Inversión en edificación | Bs. 100.000.000,00 | Depreciación línea recta a 25 años |
| 3.- Inversión en maquinaria | Bs. 120.000.000,00 | Depreciación línea recta a 6 años |
| 4.- Nivel de producción y venta | 2019  2020  2021  2022  2023  2024 | 125.000 unidades  175.000 unidades  250.000 unidades  315.000 unidades  350.000 unidades  375.000 unidades |
| 5.- Precio de venta unitario Bs. 1.500 para cada uno de los años | | |
| 6.- Los costos de producción se han proyectado en sobre la base del 60% de las ventas | | |
| 7.- Los gastos de operación se han proyectado sobre la base de un 15% de las ventas | | |
| 8.- El proyecto requerirá de una inversión de capital de trabajo neto cada año equivalente al 10% del incremento en las ventas. Esta inversión se recuperará en un 100% a final de la vida útil del proyecto | | |
| 9.- La tasa fiscal de la firma es del 30%. La vida útil del proyecto será de 6 años la inversión se realiza en 2018. | | |
| 10.- El valor se salvamento estimado de la maquinaria y equipo al final del años 2024 es de bs. 20.000.000,00 | | |
| 11.- La tasa mínima requerida por los inversionistas aplicable sin inflación es del 35%. | | |
| 12.- Se Requiere:  a.- Realizar la evaluación financiera del proyecto  b.- ¿Debería la C.A. Maverca desarrollar el propuesta de inversión? Documente su respuesta | | |

**Solución:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fase I: Estudio Económico | | | |
| 1. Determinación de los flujos de efectivo de entrada | | | |
| Años | Unidades de venta | Precio | Ingreso total |
| 2019 | 125.000 | 1.500,00 | 187.500.000 |
| 2020 | 175.000 | 1.500,00 | 262.500.000 |
| 2021 | 250.000 | 1.500,00 | 375.000.000 |
| 2022 | 315.000 | 1.500,00 | 472.500.000 |
| 2023 | 350.000 | 1.500,00 | 525.000.000 |
| 2024 | 375.000 | 1.500,00 | 562.500.000 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Determinación de los flujos de efectivo de salida | | | |
| Años | Ingreso total | Costo de producción | Gastos de Operación |
| 2019 | 187.500.000 | 112.500.000 | 28.125.000 |
| 2020 | 262.500.000 | 157.500.000 | 39.375.000 |
| 2021 | 375.000.000 | 225.000.000 | 56.250.000 |
| 2022 | 472.500.000 | 283.500.000 | 70.875.000 |
| 2023 | 525.000.000 | 315.000.000 | 78.750.000 |
| 2024 | 562.500.000 | 337.500.000 | 84.375.000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Cálculo de la depreciación | | | | |
| Activo | Inversión Inicial | Tasa de Depreciación | Depreciación Anual | Valor según libros |
| Edificación | 100.000.000,00 | 25 años | 4.000.000,00 | 76.000.000,00 |
| Maquinaria y equipo | 120.000.000,00 | 6 años | 20.000.000,00 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Análisis de la inversión en capital de trabajo | | |
| Años | Incremento | Capital de trabajo |
| 2019 | 187.500.000,00 | 18.750.000,00 |
| 2020 | 75.000.000,00 | 7.500.000,00 |
| 2021 | 112.500.000,00 | 11.200.000,00 |
| 2022 | 97.000.000,00 | 9.700.000,00 |
| 2023 | 52.500.000,00 | 5.250.000,00 |
| 2024 | 37.500.000,00 | 3.750.000,00 |
| Recuperación de CDT | | 56.250.000,00 |

|  |  |
| --- | --- |
| Fase II: Evaluación Financiera |  |
| 1. Determinación de la Inversión Inicial |  |
| Terreno | Bs. 25.000.000,00 |
| Edificación | Bs. 100.000.000,00 |
| Maquinaria y equipo | Bs. 125.000.000,00 |
| Total Inversión | Bs. 245.000.000,00 |
| 1. Tablas de flujos netos de fondos |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | C.A. MAVERCA | | |  |  |  |
|  |  | Estado de Ingresos | | |  |  |  |
|  |  | Sin Financiamiento | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ingresos |  | 187.500.000 | 262.500.000 | 375.000.000 | 472.500.000 | 525.000.000 | 562.500.000 |
| Costos Producción |  | 112.500.000 | 157.500.000 | 225.000.000 | 283.500.000 | 315.000.000 | 337.500.000 |
| Utilidad Marginal |  | 75.000.000 | 105.000.000 | 150.000.000 | 189.000.000 | 210.000.000 | 225.000.000 |
| Gastos Operativos |  |  |  |  |  |  |  |
| Gastos operativos |  | 28.125.000 | 39.375.000 | 56.250.000 | 70.875.000 | 78.750.000 | 84.375.000 |
| Depreciación |  | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 |
| Total Gastos Operación |  | 52.125.000 | 63.375.000 | 80.250.000 | 94.875.000 | 102.750.000 | 108.375.000 |
| Utilidad Operacional |  | 22.875.000 | 41.625.000 | 69.750.000 | 94.125.000 | 107.250.000 | 116.625.000 |
| Impuesto sobre la renta |  | 6.862.500 | 12.487.500 | 20.925.000 | 28.237.500 | 32.175.000 | 34.987.500 |
| Utilidad después ISLR |  | 16.012.500 | 29.137.500 | 48.825.000 | 65.887.500 | 75.075.000 | 81.637.500 |
| + Depreciación |  | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 |
| Inversión Inicial | -245.000.000 |  |  |  |  |  |  |
| - Inversión CDT | -18.750.000 | -7.500.000 | -11.250.000 | -9.750.000 | -5.250.000 | -3.750.000 |  |
| + Recup. Activos |  |  |  |  |  |  | 115.000.000 |
| + Recup. CDT |  |  |  |  |  |  | 56.250.000 |
|  | -263.750.000 | 32.512.500 | 41.887.500 | 63.075.000 | 84.637.500 | 95.325.000 | 276.887.500 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Recuperación de la propiedad planta y equipo** | | | |  |
|  |  | Terreno | Edificaciones | Maquinaria |
| Costo histórico | | 25.000.000 | 100.000.000 | 120.000.000 |
| Deprec. Acumulada | |  | 24.000.000 | 120.000.000 |
| Valor según libros | | 25.000.000 | 76.000.000 | 0 |
| Valor de salvamento | | 25.000.000 | 76.000.000 | 20.000.000 |
| Utilidad (pérdida) | | 0 | 0 | 20.000.000 |
| Impuestos (30%) | | 0 |  | 6.000.000 |
| Utilidad (pérdida) | | 0 |  | 14.000.000 |
| Flujo Neto de Fondos | | 25.000.000 | 76.000.000 | 14.000.000 |

**Evaluación Financiera:**

Valor Presente neto al 35%: (98.565.885,20) Bs./hoy

Tasa Interna de Rendimiento: 20,69%

Criterios de decisión:

1. Si el Valor Presente Neto es igual a 0 (VPN = 0): El proyecto es factible de desarrollar. Rinde lo que cuesta. Cubre todos los costos incluso el costo de capital. No hay beneficio marginal. Criterio de decisión: depende de la empresa si lo acepta. Los flujos de fondos obtenidos son iguales a la inversión inicial al 35% como tasa mínima, sin embargo si la exigencia de los inversionistas fuese menor al 20,69% el van seria mayor que 0.
2. Si el Valor Presente Neto es mayor a 0 (VPN > 0): El proyecto cubre todos los costos, de producción, operativos y financieros, y además proporciona una utilidad marginal sobre la inversión aún por recuperar. Esta utilidad marginal aumenta el valor total de la empresa.
3. Si el Valor Presente Neto es menor a 0 (VPN < 0): El proyecto debe ser rechazado en primera instancia, a menos que la magnitud de la pérdida marginal fuese poco significativa. El proyecto puede ser rentable si la tasa de exigencia o el costo de capital fuese menor a la tasa interna de rendimiento. Un VPN negativo significativo significa que el proyecto podría cubrir parte de los costos y la trema por lo que el resultado ofrecerá siempre una pérdida marginal.

Desde el punto de la Tasa Interna de rendimiento el proyecto es rentable (20,69%), sin embargo, al nivel de exigencia de los inversionistas (35%) el proyecto deber ser rechazado, de acuerdo al criterio del VPN. La propuesta de inversión es aceptable si la tasa de rendimiento exigida por los inversionistas fuese inferior al 20,69%.

Supongamos ahora que se desea evaluar la propuesta con aportaciones externas mediante un préstamo bancario al 25% a 6 años pagadero anualmente por Bs. 120.000.000,00 y arrendamiento financiero por la misma cantidad cancelando una renta anual de Bs. 50.000.000,00 y probable valor de rescate de Bs. 12.000.000,00.

En este caso se procede a determinar el costo medio ponderado de capital para evaluar financieramente la propuesta con financiamiento:

1. Costo de capital del préstamo bancario

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Intereses | Amortización | Saldo |
| Año 0 |  |  | 120.000.000 |
| Año 1 | 30.000.000 | 41.000.000 | 100.000.000 |
| Año 2 | 25.000.000 | 37.500.000 | 80.000.000 |
| Año 3 | 20.000.000 | 34.000.000 | 60.000.000 |
| Año 4 | 15.000.000 | 30.500.000 | 40.000.000 |
| Año 5 | 10.000.000 | 27.000.000 | 20.000.000 |
| Año 6 | 5.000.000 | 23.500.000 | 0 |

Costo de capital del préstamo bancario: 17,50%

1. Costo de capital del arrendamiento financiero

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Renta + Depreciación | Recuperación | Total |
| Año 0 |  |  | -120.000.000 |
| Año 1 | 41.000.000 |  | 41.000.000 |
| Año 2 | 41.000.000 |  | 41.000.000 |
| Año 3 | 41.000.000 |  | 41.000.000 |
| Año 4 | 41.000.000 |  | 41.000.000 |
| Año 5 | 41.000.000 |  | 41.000.000 |
| Año 6 | 41.000.000 | 8.400.000 | 49.400.000 |

Costo de capital del arrendamiento financiero: 26,14%

1. Determinación del costo medio ponderado de capital

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Monto a financiar | Ponderación | Costo de Capital | Costo medio Ponderado de Capital |
| Accionistas | 143.750.000 | 55% | 35,00% | 19,08% |
| Préstamo Bancario | 120.000.000 | 45% | 17,50% | 7,96% |
|  | 263.750.000 | 100% |  | 27,04% |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Monto a financiar | Ponderación | Costo de Capital | Costo medio Ponderado de Capital |
| Accionistas | 143.750.000 | 55% | 35,00% | 19,08% |
| Arrendamiento Financiero | 120.000.000 | 45% | 26,14% | 11,89% |
|  | 263.750.000 | 100% |  | 30,97% |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | C.A. MAVERCA | | |  |  |  |
|  |  | Estado de Ingresos | | |  |  |  |
|  |  | Sin Financiamiento | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ingresos |  | 187.500.000 | 262.500.000 | 375.000.000 | 472.500.000 | 525.000.000 | 562.500.000 |
| Costos Producción |  | 112.500.000 | 157.500.000 | 225.000.000 | 283.500.000 | 315.000.000 | 337.500.000 |
| Utilidad Marginal |  | 75.000.000 | 105.000.000 | 150.000.000 | 189.000.000 | 210.000.000 | 225.000.000 |
| Gastos Operativos |  |  |  |  |  |  |  |
| Gastos operativos |  | 28.125.000 | 39.375.000 | 56.250.000 | 70.875.000 | 78.750.000 | 84.375.000 |
| Depreciación |  | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 |
| Gastos de Intereses |  | 30.000.000 | 25.000.000 | 20.000.000 | 15.000.000 | 10.000.000 | 5.000.000 |
| Total Gastos Operación |  | 82.125.000 | 88.375.000 | 100.250.000 | 109.875.000 | 112.750.000 | 113.375.000 |
| Utilidad Operacional |  | -7.125.000 | 16.625.000 | 49.750.000 | 79.125.000 | 97.250.000 | 111.625.000 |
| Impuesto sobre la renta |  | 6.862.500 | 4.987.500 | 14.925.000 | 23.737.500 | 29.175.000 | 33.487.500 |
| Utilidad después ISLR |  | 16.012.500 | 29.137.500 | 48.825.000 | 65.887.500 | 75.075.000 | 81.637.500 |
| + Depreciación |  | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 | 24.000.000 |
| Inversión Inicial | -245.000.000 |  |  |  |  |  |  |
| - Inversión CDT | -18.750.000 | -7.500.000 | -11.250.000 | -9.750.000 | -5.250.000 | -3.750.000 |  |
| Intereses (1-t) |  | 21.000.000 | 17.500.000 | 14.000.000 | 10.500.000 | 7.000.000 | 3.500.000 |
| + Recup. Activos |  |  |  |  |  |  | 115.000.000 |
| + Recup. CDT |  |  |  |  |  |  | 56.250.000 |
| Flujo Neto de Fondos | -263.750.000 | 30.375.000 | 41.887.500 | 63.075.000 | 84.637.500 | 95.325.000 | 276.887.500 |

**Evaluación Financiera:**

Valor Presente neto al 27,04%: (55.941.886,97) Bs./hoy

Tasa Interna de Rendimiento: 19,89%

A continuación se evaluará la propuesta de inversión bajo condiciones de inflación, partiendo de las tablas de flujos de fondos. Para ello basaremos las propuestas en una inflación del 25% interanual.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | C.A. MAVERCA | |  |  |  |  |
|  |  | Estado de Ingresos | |  |  |  |  |
|  |  | Sin Financiamiento | |  |  |  |  |
|  |  | inflación de 25% anual | |  |  |  |  |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ingresos |  | 234.375.000 | 410.156.250 | 732.421.875 | 1.153.564.453 | 1.602.172.852 | 2.145.767.212 |
| Costos Producción |  | 140.625.000 | 246.093.750 | 439.453.125 | 692.138.672 | 961.303.711 | 1.287.460.327 |
| Utilidad Marginal |  | 93.750.000 | 164.062.500 | 292.968.750 | 461.425.781 | 640.869.141 | 858.306.885 |
| Gastos Operativos |  |  |  |  |  |  |  |
| Gastos operativos |  | 35.156.250 | 61.523.438 | 109.863.281 | 173.034.668 | 240.325.928 | 321.865.082 |
| Depreciación |  | 30.000.000 | 37.500.000 | 46.875.000 | 58.593.750 | 73.242.188 | 91.552.734 |
| Amortización |  |  |  |  |  |  |  |
| Total G. Operación |  | 65.156.250 | 99.023.438 | 156.738.281 | 231.628.418 | 313.568.115 | 413.417.816 |
| Utilidad Operacional |  | 28.593.750 | 65.039.063 | 136.230.469 | 229.797.363 | 327.301.025 | 444.889.069 |
| Impuesto |  | 8.578.125 | 19.511.719 | 40.869.141 | 68.939.209 | 98.190.308 | 133.466.721 |
| Util después /ISLR |  | 20.015.625 | 45.527.344 | 95.361.328 | 160.858.154 | 229.110.718 | 311.422.348 |
| + Depreciación |  | 30.000.000 | 37.500.000 | 46.875.000 | 58.593.750 | 73.242.188 | 91.552.734 |
| Inversión Inicial | -245.000.000 |  |  |  |  |  |  |
| - Inversión CdT | -18.750.000 | -9.375.000 | -17.578.125 | -19.042.969 | -12.817.383 | -11.444.092 |  |
| + Recup. Activos |  |  |  |  |  |  | 438.690.186 |
| + Recup. CDT |  |  |  |  |  |  | 214.576.721 |
| F.N.F. Corrientes | -263.750.000 | 40.640.625 | 65.449.219 | 123.193.359 | 206.634.521 | 290.908.813 | 1.056.241.989 |
| F.N.F. Constantes | -263.750.000 | 32.512.500 | 41.887.500 | 63.075.000 | 84.637.500 | 95.325.000 | 276.887.500 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | MAVERCA | | |  |  |  |
|  |  | Estado de Ingresos | | |  |  |  |
|  |  | Con Financiamiento | | |  |  |  |
|  |  | Inflación del 25% anual | | |  |  |  |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ingresos |  | 234.375.000 | 410.156.250 | 732.421.875 | 1.153.564.453 | 1.602.172.852 | 2.145.767.212 |
| Costos Producción |  | 140.625.000 | 246.093.750 | 439.453.125 | 692.138.672 | 961.303.711 | 1.287.460.327 |
| Utilidad Marginal |  | 93.750.000 | 164.062.500 | 292.968.750 | 461.425.781 | 640.869.141 | 858.306.885 |
| Gastos Operativos: |  |  |  |  |  |  |  |
| Gastos operativos |  | 35.156.250 | 61.523.438 | 109.863.281 | 173.034.668 | 240.325.928 | 321.865.082 |
| Depreciación |  | 30.000.000 | 37.500.000 | 46.875.000 | 58.593.750 | 73.242.188 | 91.552.734 |
| Costos Financie. |  | 37.500.000 | 39.062.500 | 39.062.500 | 36.621.094 | 30.517.578 | 19.073.486 |
| Total G. Operativos |  | 102.656.250 | 138.085.938 | 195.800.781 | 268.249.512 | 344.085.693 | 432.491.302 |
| Util. Operacional |  | -8.906.250 | 25.976.563 | 97.167.969 | 193.176.270 | 296.783.447 | 425.815.582 |
| Impuesto |  | -2.671.875 | 7.792.969 | 29.150.391 | 57.952.881 | 89.035.034 | 127.744.675 |
| Utilidad después ISLR |  | -6.234.375 | 18.183.594 | 68.017.578 | 135.223.389 | 207.748.413 | 298.070.908 |
| + Depreciación |  | 30.000.000 | 37.500.000 | 46.875.000 | 58.593.750 | 73.242.188 | 91.552.734 |
| - Inversión en CDT | -18.750.000 | -9.375.000 | -17.578.125 | -19.042.969 | -12.817.383 | -11.444.092 |  |
| - Inversión | -245.000.000 |  |  |  |  |  |  |
| + Intereses |  | 26.250.000 | 27.343.750 | 27.343.750 | 25.634.766 | 21.362.305 | 13.351.440 |
| + Recup. CDT |  |  |  |  |  |  | 214.576.721 |
| + Recup. activos |  |  |  |  |  |  | 438.690.186 |
| F.N.F. Corrientes | -263.750.000 | 40.640.625 | 65.449.219 | 123.193.359 | 206.634.521 | 290.908.813 | 1.056.241.989 |
| F.N.F. Contantes | -263.750.000 | 32.512.500 | 41.887.500 | 63.075.000 | 84.637.500 | 95.325.000 | 276.887.500 |

Nótese que los valores de los flujos expresados en moneda constante son exactamente los mismos que los determinados a valores históricos por lo que la evaluación financiera conlleva a que los resultados del VAN y del TIR son exactamente los mismos.

**Evaluación Financiera de Propuestas de Inversión bajo Riesgo**

El riesgo se percibe como la probabilidad de que un evento inesperado ocurra. En finanzas, al riesgo lo vamos a conceptualizar como la probabilidad que los rendimientos no sean los esperados por los inversionistas.

Pero, ¿qué idea se maneja como riesgo? ¿Qué es el riesgo dentro de un proyecto? El riesgo está presente en cualquier proyecto a, existir la incertidumbre en la propuesta, siempre estará presente la concepción de riesgo. Para determinar el riesgo, se parte de una distribución de probabilidades normal y se calculan: el rendimiento esperado, la varianza, la desviación típica y el coeficiente de variación.

Ejemplo

La C.A. Madelaine analiza una propuesta de inversión que requiere una inversión inicial de Bs. 40 millones, Bs. 30 millones en propiedad, planta y equipo y Bs. 10 millones en capital de trabajo. El inmovilizado material se deprecia por línea recta en un periodo de tres años y al final de su vida útil su valor de rescate podrá ser cero, y del 100% para el capital de trabajo. Los flujos de efectivos que se esperan del proyecto antes de depreciación e impuestos son de Bs. 60 millones anuales. La tasa impositiva de la actividad es de 40% Y tasa mínima requerida es del 45%. Los posibles flujos de para los tres años y sus probabilidades de ocurrencia son:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Período 1 | | Período 2 | | Período 3 | |
| Probabilidad | FNF (Bs. Mm) | Probabilidad | FNF (Bs. Mm) | Probabilidad | FNF (Bs. Mm) |
| 10% | 20 | 10% | 20 | 10% | 30 |
| 25% | 30 | 25% | 30 | 25% | 40 |
| 30% | 40 | 30% | 40 | 30% | 50 |
| 25% | 50 | 25% | 50 | 25% | 60 |
| 10% | 60 | 10% | 60 | 10% | 70 |

Se requiere:

1. Suponiendo que la distribución de probabilidad de los flujos netos de fondos para períodos futuros son independientes y la tasa libre de riesgo es del 40%, determine el valor actual neto y la desviación estándar del proyecto.
2. ¿Cuál es la probabilidad de que el valor presente neto del proyecto sea menor que cero?
3. Si los valores esperados del valor presente neto, la desviación estándar y el coeficiente de variación de los proyectos existentes son: Bs. 20.000.000, 7.500.000 y 0,6, respectivamente, explicar ¿qué tan riesgoso es el proyecto propuesto?

**Solución:**

En primer lugar se calcula el valor presente neto y la tasa interna de retorno en condiciones de estabilidad monetaria

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | año 0 | año1 | año 2 | año3 |
| FNF |  | 60.000.000,00 | 60.000.000,00 | 60.000.000,00 |
| Depreciación |  | 10.000.000,00 | 10.000.000,00 | 10.000.000,00 |
| Flujo antes de islr |  | 50.000.000,00 | 50.000.000,00 | 50.000.000,00 |
| Impuestos |  | 20.000.000,00 | 20.000.000,00 | 20.000.000,00 |
| Utilidad neta |  | 30.000.000,00 | 30.000.000,00 | 30.000.000,00 |
| Depreciación |  | 10.000.000,00 | 10.000.000,00 | 10.000.000,00 |
| Inversión | -40.000.000,00 |  |  |  |
| Recuperacion cdt |  |  |  | 10.000.000,00 |
| Flujo neto de fondos | -40.000.000,00 | 40.000.000,00 | 40.000.000,00 | 50.000.000,00 |
|  |  |  |  |  |
| Valor Presente neto al 45% |  | 23.012.013,61 |  |  |
| Tasa Interna de Retorno |  | 88,34% |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Valor Presente neto al 40% |  | 27.201.166,18 |  |  |

En segundo lugar se calculan el rendimiento esperado, la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variación de cada período individualmente:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Estados Naturaleza | Probabilidad | Flujo neto de Fondos | Rendimiento Esperado | Varianza |
| Depresión | 10% | 20,00 | 2,00 | 40,00 |
| Recesión | 25% | 30,00 | 7,50 | 25,00 |
| Normal | 30% | 40,00 | 12,00 | 0,00 |
| Auge | 25% | 50,00 | 12,50 | 25,00 |
| Expansión | 10% | 60,00 | 6,00 | 40,00 |
|  |  |  | 40,00 | 130,00 |
|  |  |  | Desviación Estándar | 11.401.754,25 |
|  |  |  |  |  |
|  | 10% | 20 | 2,00 | 40,00 |
|  | 25% | 30 | 7,50 | 25,00 |
|  | 30% | 40 | 12,00 | 0,00 |
|  | 25% | 50 | 12,50 | 25,00 |
|  | 10% | 60 | 6,00 | 40,00 |
|  |  |  | 40,00 | 130,00 |
|  |  |  | Desviación Estándar | 11.401.754,25 |
|  |  |  |  |  |
|  | 10% | 30 | 3,00 | 40,00 |
|  | 25% | 40 | 10,00 | 25,00 |
|  | 30% | 50 | 15,00 | 0,00 |
|  | 25% | 60 | 15,00 | 25,00 |
|  | 10% | 70 | 7,00 | 40,00 |
|  |  |  | 50,00 | 130,00 |
|  |  |  | Desviación Estándar | 11.401.754,25 |

A partir de las desviaciones estándar individuales se determina la desviación estándar del proyecto:

DesvEstan = desvEstan12 + desvEstan22 + desvEstan32 (1/5)

(1+trema)2 (1+trema)4 (1+trema)6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| (66.326.530.612.244,90 | + 33.840.066.638.900,50 | + 17.265.340.121.888,00)0,5 |

DesvEst =

Desviación estándar del proyecto = 10.836.601,74

**Estandarización:**

¿Cuál es la probabilidad que el valor presente neto sea mayor o menor a cero (o cualquier otro valor)?

|  |  |
| --- | --- |
| S = | X - VPN |
| Desviación estándar del proyecto |

|  |  |
| --- | --- |
| S = | 0 - 27.201.166,18 |
| 10.836.601,74 |

S = +/- 2,51, a partir de este valor se procede a la interpolación (tabla normal):

|  |  |
| --- | --- |
| S | Valor Presente neto |
| 2,50 | 0,0062 |
| 2,51 | X |
| 2,52 | 0,0059 |

X = 0,0062 + (2,51 – 2,5) x (0,0059 – 0.0062) / (2,52 – 2,5) = 0,006048 = 0,6048%

Que representa la probabilidad que el valor presente neto sea menor que cero, lo que significa que la propuesta no es riesgosa.

Ahora ¿cuál será la probabilidad que el valor presente neto sea mayor que cero?

X = 1 – 0,006048 = 99,39%

¿Cuál será la probabilidad que el valor presente neto sea de Bs. 20.000.000? ¿mayor o menor a esa cifra?

|  |  |
| --- | --- |
| S = | 20.000.000 - 27.201.166,18 |
| 10.836.601,74 |

S = +/- 0,6645, a partir de este valor interpolamos

|  |  |
| --- | --- |
| S | Valor Presente neto |
| 0,65 | 0,2578 |
| 0,6645 | X |
| 0,67 | 0,2546 |

X = 0,2578 + (0,6645 – 0,65) x (0,2546 – 0.2578) / (0,67 – 0,65) = 0,2531 = 25,31%

Mayor de 20% = 1 – 0,2531 = 74,68%