# Las fórmulas de cálculo en las finanzas

[Las fórmulas de cálculo en las finanzas 1](#_Toc165283599)

[Prólogo 5](#_Toc165283600)

[Introducción 6](#_Toc165283601)

[Estructura de la información en cada segmento del libro 7](#_Toc165283602)

[Generalidades 7](#_Toc165283603)

[Herramientas de cálculo 7](#_Toc165283604)

[Fundamentos matemáticos para finanzas 8](#_Toc165283605)

[Porcentajes 8](#_Toc165283606)

[Coeficientes 8](#_Toc165283607)

[Exponentes y raíces 8](#_Toc165283608)

[Logaritmos 12](#_Toc165283609)

[Despeje de fórmulas 15](#_Toc165283610)

[Progresiones 15](#_Toc165283611)

[Matemáticas financieras 18](#_Toc165283612)

[Interés simple 18](#_Toc165283613)

[Interés compuesto 19](#_Toc165283614)

[Interés continuo 20](#_Toc165283615)

[Tasas nominales, efectivas y equivalentes 20](#_Toc165283616)

[Anualidades simples y vencidas 21](#_Toc165283617)

[Anualidades simples y anticipadas 23](#_Toc165283618)

[Anualidades con pagos crecientes 25](#_Toc165283619)

[Anualidades con pagos perpetuos 26](#_Toc165283620)

[Anualidades con pagos desiguales e irregulares 26](#_Toc165283621)

[Amortización 27](#_Toc165283622)

[Depreciación 27](#_Toc165283623)

[Descuento 27](#_Toc165283624)

[Valuación de instrumentos de deuda 28](#_Toc165283625)

[Bonos cupón cero 28](#_Toc165283626)

[Tasas de rendimiento y descuento equivalentes para bonos cupón cero 29](#_Toc165283627)

[Bonos convertibles (a acciones) 30](#_Toc165283628)

[Bonos con cupón de tasa fija 31](#_Toc165283629)

[Bonos con cupón de tasa variable 32](#_Toc165283630)

[Costo de financiamiento a corto plazo 33](#_Toc165283631)

[rPER 33](#_Toc165283632)

[TPA 34](#_Toc165283633)

[TAE 35](#_Toc165283634)

[Costo de capital 37](#_Toc165283635)

[Costo de la deuda 37](#_Toc165283636)

[Costo de acciones preferentes 37](#_Toc165283637)

[CAPM para costo utilidades retenidas 38](#_Toc165283638)

[Método FED para costo de utilidades retenidas 39](#_Toc165283639)

[YTM & spreads 40](#_Toc165283640)

[Costo de acciones comunes 40](#_Toc165283641)

[Promedio ponderado de costo de capital (CCPP) 42](#_Toc165283642)

[Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) 42](#_Toc165283643)

[Técnicas de evaluación financiera 44](#_Toc165283644)

[VPN 44](#_Toc165283645)

[Valor esperado de análisis de escenarios 45](#_Toc165283646)

[Valor esperado 45](#_Toc165283647)

[TIR 46](#_Toc165283648)

[TIRM 48](#_Toc165283649)

[Periodo de recuperación tradicional 49](#_Toc165283650)

[Periodo de recuperación descontado 50](#_Toc165283651)

[Método costo-beneficio 51](#_Toc165283652)

[Índice de rentabilidad 52](#_Toc165283653)

[Tasa simple o contable de rendimiento sobre la inversión (TSR) 53](#_Toc165283654)

[Tasa de rendimiento promedio sobre la inversión 55](#_Toc165283655)

[Análisis financiero 57](#_Toc165283656)

[Razones de apalancamiento (solvencia) 57](#_Toc165283657)

[Razones de cobertura (solvencia) 58](#_Toc165283658)

[Razones de capital de trabajo (Liquidez) 59](#_Toc165283659)

[Razones de actividad operativa a corto plazo (Eficiencia operativa) 60](#_Toc165283660)

[Razones de actividad de inversión en el largo plazo (Eficiencia operativa) 62](#_Toc165283661)

[Razones de retorno sobre ingresos (Rentabilidad) 63](#_Toc165283662)

[Razones de retorno sobre la inversión (Rentabilidad) 65](#_Toc165283663)

[Punto de equilibrio operativo 66](#_Toc165283664)

[Grado de apalancamiento 67](#_Toc165283665)

[Valor económico agregado o ingreso residual 69](#_Toc165283666)

[Administración de activos circulantes 71](#_Toc165283667)

[Ciclo de conversión de efectivo 71](#_Toc165283668)

[Modelo de la cantidad económica de la orden 72](#_Toc165283669)

[Análisis de las cuentas por cobrar (Procesos de Márkov) 74](#_Toc165283670)

[Teoría de portafolios 75](#_Toc165283671)

[Valuación de portafolio 75](#_Toc165283672)

[Rendimiento y riesgo del portafolio 75](#_Toc165283673)

[Rendimiento y riesgo del instrumento 75](#_Toc165283674)

[Coeficiente de correlación entre dos variables (activos) 75](#_Toc165283675)

[Rendimiento y riesgo de opciones de inversión 75](#_Toc165283676)

[Determinación de BETA 75](#_Toc165283677)

[Beta desapalancada 75](#_Toc165283678)

[Mercado de capitales 77](#_Toc165283679)

[UPA 77](#_Toc165283680)

[Múltiplo de la acción 77](#_Toc165283681)

[Múltiplo de precio a valor en libros 78](#_Toc165283682)

[Múltiplo de EBITDA 78](#_Toc165283683)

[Múltiplo de FFCF 78](#_Toc165283684)

[Valores estructurados 79](#_Toc165283685)

[Precio teórico de forward de tipo de cambio 79](#_Toc165283686)

[Precio teórico de forward para índices y acciones 79](#_Toc165283687)

[Precio teórico de forward de tasa de interés 79](#_Toc165283688)

[Valuación de Swaps de tasas de interés 80](#_Toc165283689)

[Swaps de Tipo de cambio 81](#_Toc165283690)

[Mercado cambiario 82](#_Toc165283691)

[Depreciación y apreciación del tipo de cambio en términos europeos 82](#_Toc165283692)

[Paridad de las tasas de interés 83](#_Toc165283693)

[Posible devaluación 83](#_Toc165283694)

# Prólogo

El estudio de las finanzas se basa

# Introducción

El estudio de las finanzas se basa

## Estructura de la información en cada segmento del libro

**Nombre de la formula**

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Generalidades

## Herramientas de cálculo

Calculadora científica

Uso de funciones especiales

Jerarquía de las operaciones

Operación con paréntesis

Excel

Uso de funciones especiales

Operación con paréntesis

# Fundamentos matemáticos para finanzas

## Porcentajes

## Coeficientes

## Exponentes y raíces

* **Otros nombres conocidos**

Potencias y radicales

* **Descripción, uso o aplicación**

Los exponentes demuestran parte del comportamiento del dinero al expresar el tiempo en periodos específicos y ajustando las tasas de interés al mismo, de manera que conocer las propiedades de los exponentes darán más sentido a las variables del tiempo en las fórmulas y se descubre la lógica de la mayoría de las expresiones matemáticas aplicadas al comportamiento del dinero respecto al tiempo para poder usarlas a favor de los requerimientos de un problema.

### Operaciones de potencias con la misma base y diferente exponente

### Producto de potencias

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia |
|  | Exponente o potencia |

### Cociente de potencias (propiedades de exponente 0 e inverso)

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia |
|  | Exponente o potencia |

### Potencia de una potencia

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia |
|  | Exponente o potencia |

### Raíz de una raíz

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Potencia de la raíz o radical |
|  | Potencia de la raíz o radical |

### Potencia de una raíz o raíz de una potencia (propiedad exponente inverso)

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo (coeficiente o polinomio) |
|  | Exponente o potencia de la base |
|  | Exponente o potencia de la raíz |

### Operaciones de potencias con distintas bases y el mismo exponente

### Potencia del producto de dos factores

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del producto |
|  | Exponente o potencia única |

### Raíz del del producto de dos factores

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del producto |
|  | Exponente o potencia única de la raíz |

### Potencia del cociente de dos factores (propiedad exponente inversa)

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del cociente |
|  | Exponente o potencia única |

### Raíz del cociente de dos factores (propiedad exponente inverso)

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del cociente |
|  | Exponente o potencia única de la raíz |

### Exponente cero

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponentes o potencias iguales |

### Recíproco o inverso de un exponente

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia única que representa el inverso de la base |

### Inverso del cociente de dos potencias

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia de base a |
|  | Exponente o potencia de otra base igual a la base a |

### Inverso de la potencia del cociente de dos factores

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Segunda base del cociente |
|  | Exponente o potencia inversa de la base |

### Inverso de la potencia de una raíz o raíz de una potencia

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor conocido dentro del problema planteado que sirve de base para el cálculo |
|  | Exponente o potencia que representa el inverso |
|  | Exponente o potencia que representa la raíz |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**

Los exponentes al usarlos en algunos casos en los que el dinero crece continuamente en el tiempo suelen representar los factores de capitalización que incluyen además del tiempo, las tasas de interés con la base de un logaritmo natural *e*.

* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Entrando en materia financiera imagine que tiene el objetivo de ahorrar 100,000 pesos en 2 años y comparando servicios financieros encuentra una cuenta a la vista que ofrece un 15% que devenga intereses diariamente ¿cuánto dinero debería poner en la cuenta a invertir para llegar al objetivo de tener $100,000 en dos años a una tasa de 15% anual capitalizable diariamente?

Si:

entonces tenemos que:

Para alcanzar esta meta en tan sólo 2 años al menos se debería tener en la cuenta a la vista 74,086.45 pesos a una tasa de interés anual del 15% capitalizable diariamente para acumular los 100,000 pesos.

## Logaritmos

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Los logaritmos son el exponente en que un coeficiente o base debería estar elevado para dar como resultado un producto de la exponenciación también llamado antilogaritmo, esto es ampliamente usado en finanzas cuando se necesita determinar el exponente al que debería estar expresado una ecuación, considerando que las potencias representan el tiempo o en expresiones de capitalización continua en ingeniería financiera, en este sentido, generalmente se podrá resolver cualquier expresión con ayuda de los logaritmos.

### Partes del logaritmo

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Resultado de la exponenciación (argumento o antilogaritmo) |
|  | Logaritmo (exponente para que b = N) |

### Leyes de los logaritmos

### Producto

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Logaritmo A de base a (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Logaritmo B de base b (“a” puede ser igual a “b”) |

### Cociente

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Logaritmo A de base a (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Logaritmo B de base b (“a” puede ser igual a “b”) |

### Exponente

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Logaritmo A de base a (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Logaritmo B de base b (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Exponente del logaritmo A de base b |

### Radical

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Logaritmo A de base a (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Logaritmo B de base b (“a” puede ser igual a “b”) |
|  | Exponente de la raíz del logaritmo A de base b |

### Tipos de logaritmos

### Logaritmos decimales o base 10

* **Fórmula**

### Logaritmos neperianos, naturales o de base e

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Exponencial o número de Euler (base del logaritmo) |
|  | Resultado de la exponenciación (argumento o antilogaritmo) |
|  | Logaritmo (exponente para que b = N) |

### Logaritmos binarios o de base 2

* **Fórmula**
* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**

Hay modelos de valuación de instrumentos derivados (ver valuación de opciones) en los que se usan teoremas de física como la ecuación de calor para hacer cambios de variables y dar como resultado una fórmula útil para el cálculo del precio de tales instrumentos donde se suelen usar los logaritmos naturales para representar las distribuciones de probabilidad normal estándar de precios de activos subyacentes.

* **Formulas despejando las variables**

### Antilogaritmos

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Coeficiente para potenciar (base del logaritmo) |
|  | Resultado de la exponenciación (argumento o antilogaritmo) |
|  | Logaritmo (exponente para que b = N) |

* **Ejemplo de uso**

Para una inversión a largo plazo una persona requiere saber por cuanto tiempo debería ahorrar 1000 pesos mensuales en cetes a 28 días considerando una tasa proyectada de 6% para incrementar su patrimonio actual de $100,000 y empezar a considerar el retiro como una opción viable, por lo que si tiene 20 años actualmente ¿a qué edad acumularía un millón de pesos?

Si se toma la ecuación de interés compuesto (de arriba) y se despeja *n* se tiene que:

Se tardará aproximadamente 40 años en llegar a su meta, para ese entonces tendría 60 años y un millón de pesos de patrimonio si sólo considerara invertir $1000 al mes en instrumentos libres de riesgo.

## Despeje de fórmulas

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Progresiones

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Anualidades

* **Formula**

### Progresión aritmética

Último término

Suma de la progresión

Cuando se conoce el último término

Cuando se conoce el primer término

### Progresión geométrica

Último término

Suma de la progresión

Cuando (progresión creciente):

Cuando (progresión creciente):

### Progresión infinita

Cuando :

Teniendo en cuenta que:

Y entre más crezca la razón común esta tiende a 0:

entonces

Cuando : > 100%?

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Primer término |
|  | Razón común o cociente |
|  | Número de términos. |
|  | Diferencia común |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Se requiere saber la cantidad se acumularía en un semestre si se depositan $100,000 al final de cada mes en una cuenta de inversiones que rinde 6% anual convertible mensualmente usando cálculo de anualidades

Si observa con atención este caso representa una progresión geométrica en la que el primer término es la renta (R) de $100,000, la razón común es (1+0.06/12) equivalente a (1+i), el número de periodos (n) y la suma sería el monto (M) resultante de la sustitución de términos financieros dentro de la fórmula de progresiones siguiente:

Para quedar como sigue:

Ahora se simplifica la ecuación

Por lo tanto

# Matemáticas financieras

## Interés simple

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Representa el costo del dinero a un prestatario y al mismo tiempo el beneficio que genera el prestamista por otorgar una cantidad de dinero por medio de un crédito o título de deuda llamado interés que se determina como un porcentaje de los recursos prestados (principal).

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro del dinero |
|  | Capital o valor presente del dinero |
|  | Interés (cantidad de dinero pagada o ganada por el capital) |
|  | Tasa de interés (interés en términos porcentuales) |
|  | Tiempo de generación de interés |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Corto plazo

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**

### Capital o valor presente

### Tasa de interés

### Tiempo

* **Ejemplo de uso**

Consideremos un banco que ofrece un PRLV a corto plazo con un precio de 5000 pesos con un GAT nominal de 5.12% a plazo de 30 días considerando una tasa de interés del 5% anual ¿Cuál sería el monto para liquidar al vencimiento si invierte durante 2 meses? y ¿qué tasa de interés duplicaría el interés anterior?

Al vencimiento si no se reinvierten los intereses devengados el rendimiento sería de 41.67 pesos, y al ser interés simple e invertirse el mismo capital (sin intereses acumulados) y se desee buscar una alternativa que del doble de rendimiento sería igual a buscar una que duplique la tasa de rendimiento anual por lo que en vez de 5% sea de 10% y *ceteris paribus* produzca $83.33 al vencimiento.

## Interés compuesto

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

El interés compuesto representa el costo del dinero a un prestatario y al mismo tiempo el beneficio que genera el prestamista por otorgar una cantidad de dinero por medio de un crédito o título de deuda, el interés no solo se determina con una cantidad del monto del crédito sino que incluye igual los intereses pagados anteriormente, en donde los intereses pasados forman parte del capital con el cual se calcularán los intereses subsecuentes.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro del dinero |
|  | Capital o valor presente del dinero |
|  | Tasa de interés (interés en términos porcentuales) |
|  | Tiempo de generación de interés |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**

### Capital o valor presente

### Tasa de interés

### Tiempo

* **Ejemplo de uso**

Un prestamista otorga a una empresa un crédito de habilitación $2,000,000 con interés del 15% a un año para la compra de activos fijos, el prestamista por requerimiento de liquidez opta por la liquidación del crédito por medio de la venta de títulos de crédito con descuento del 2% mensual por la deuda de la empresa a un banco interesado en la calificación crediticia de la empresa ¿Qué cantidad es la que se recibirá al final del crédito al vencimiento? ¿Qué tasa de interés efectiva anual debe pagar el prestamista para financiarse por el banco?

Si ahora los documentos se venden a descuento el costo del financiamiento bancario sería:

Por lo cual si

En síntesis una deuda entre una empresa y un prestamista pasa a ser de un banco y la empresa, cuando la empresa vende la deuda con descuento, por lo tanto, el banco se quedará con el interés original más el proveniente del descuento (mientras la empresa sigue amortizando bajo la misma tasa), debido a que siempre la deuda tiene vencimiento de un año la tasa de interés aunque sea anual es la efectiva.

## Interés continuo

Sustituir

## Tasas nominales, efectivas y equivalentes

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Tasas generen el mismo monto

* **Formula**

### Tasa efectiva

### Tasa nominal

### Tasas equivalentes

Si se consideran equivalentes:

Entonces:

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Siglas | Significado |
|  | Tasa nominal convertible a frecuencia . |
|  | Frecuencia de conversión de la tasa *a.* |
|  | Tasa nominal convertible *b* frecuencia . |
|  | Frecuencia de conversión de la tasa *b.* |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Si se tiene una inversión a plazo fijo con una tasa del 17% convertible trimestralmente pero se desea mayor liquidez ¿Cuál sería la tasa nominal convertible diariamente que sea equivalente en otra inversión que permita retirar los fondos cada vez que se generan intereses?

La tasa equivalente a 17% convertible trimestralmente es de 16.65% capitalizable diariamente y en caso de haber invertido $1000 en un año en cualquiera de estos dos vehículos financieros se hubiera acumulado el mismo monto de 1,181.15 pesos.

## Anualidades simples y vencidas

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Las anualidades representan el valor del dinero a través del tiempo, pero a diferencia del interés compuesto en estas se hacen pagos generalmente a intervalos iguales que se acumulan durante la vida de un contrato financiero como un plan de ahorro o una inversión a plazos, de igual manera son usadas para créditos en el pago de intereses.

Particularmente la anualidades simples y vencidas son el conjunto de pagos que se hacen al final (vencidas) de cada periodo de capitalización o intervalo de pago (simples).

* **Fórmula**

### Valor presente de anualidad

### Valor futuro de anualidad

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro del dinero |
|  | Capital o valor presente del dinero |
|  | Renta o pago periódico |
|  | Tasa de interés (interés en términos porcentuales) |
|  | Tiempo de generación de interés |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**

### Renta usando el valor presente

### Tasa de interés usando el valor presente

### Tiempo usando el valor presente

### Renta usando el valor futuro

### Tasa de interés usando el valor futuro

### Tiempo usando el valor futuro

* **Ejemplo de uso**

Imagine que para la compra de un computador para su escuela da un enganche de 1,675 pesos de los que escoge pagarlo a en 8 meses con 7 pagos de $350 y el último de $600 a una tasa de interés del 21% ¿cuánto costaría comprar de contado este equipo? Y si a crédito el valor presente es de $4,562.12 ¿convendría más a contado?

Al tener dinero en tiempo equivalente el enganche con los pagos de $350 y la liquidación de $600 serían en total $4,484.37 (1,675 + 2,287.12 + 522.25), por lo tanto convendría más comprar el equipo de contado y ahorrar $77.75 considerando que cuenta con el dinero necesario y no tuviera costos de oportunidad de sus inversiones.

## Anualidades simples y anticipadas

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Las anualidades representan el valor del dinero a través del tiempo, pero a diferencia del interés compuesto en estas se hacen pagos generalmente a intervalos iguales que se acumulan durante la vida de un contrato financiero como un plan de ahorro o una inversión a plazos, de igual manera son usadas para créditos en el pago de intereses.

Particularmente la anualidades simples y anticipadas son el conjunto de pagos que se hacen al inicio (vencidas) de cada periodo de capitalización o intervalo de pago (simples).

* **Fórmula**

### Valor presente de anualidad

### Valor futuro de anualidad

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro del dinero |
|  | Capital o valor presente del dinero |
|  | Renta o pago periódico |
|  | Tasa de interés (interés en términos porcentuales) |
|  | Tiempo de generación de interés |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**

### Renta usando el valor presente

### Tasa de interés usando el valor presente

### Tiempo usando el valor presente

### Renta usando el valor futuro

### Tasa de interés usando el valor futuro

### Tiempo usando el valor futuro

* **Ejemplo de uso**

Si se desea comprar un artículo con un precio de 5,645 pesos al contado o a 5 pagos anticipados por mes con una tasa de interés del 33% convertible mensualmente, ¿cuánto tendría que pagar en cada mes?

Los pagos por comprar a crédito dicho artículo son de $1,191.07 que acumularán al principio del 5 año el valor futuro de los 6465.07 pesos y liquidarán el contrato de crédito.

## Anualidades con pagos crecientes

* **Otros nombres conocidos**

Gradiente aritmético, convencional o uniforme

* **Descripción, uso o aplicación**

Una serie de pagos que crecen en cada intervalo o periodo una cantidad fija es llamada anualidad con gradiente aritmético, para obtener el valor presente de este se divide el cálculo en dos partes, tanto como una anualidad con pagos uniformes y aparte como los gradientes, teniendo esto en cuenta para el valor futuro se multiplica por el factor de interés , dentro de este cálculo se deberá tener en cuenta si la tasa de crecimiento o de interés es mayor para elegir entre las dos variantes.

* **Formula**

### Anualidades con gradiente aritmético

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Pago base o renta |
|  | Tasa de interés efectiva |
|  | Número de periodos |
|  | Diferencia entre dos pagos o gradiente aritmético a intervalos iguales |

### Anualidades con gradiente geométrico

Cuando R > g

Cuando R < g

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Primer pago o renta |
|  | Tasa de interés efectiva |
|  | Número de periodos |
|  | Razón de cambio o crecimiento entre dos pagos a intervalos iguales |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**

### Valor futuro de gradiente aritmético

### Último pago base de gradiente aritmético

### Suma de la progresión de gradiente aritmético

### Valor futuro de gradiente geométrico

* **Ejemplo de uso**

Una deuda puede liquidarse con 5 pagos anuales, siendo el primero de 500,000 y cada pago posterior será 20% mayor que el anterior ¿cuál es el valor presente de la deuda con una tasa de interés del 16%?

El valor presente de los pagos correspondientes para amortizar la deuda es de $230,901 que considera que se incluye el pago de intereses y principal.

## Anualidades con pagos perpetuos

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Las series de pagos en las que se espera una duración y repetición indeterminada de intervalos se denominan perpetuidades, este comportamiento se da debido a que dentro del factor de interés cuando el número de términos es relativamente grande este factor tiende a cero lo cual se vuelve inconsistente incluirlo dentro del cálculo, es por esto que una perpetuidad toma una forma particular en su determinación ya que su valor futuro es infinito.

* **Formula**

### Pagos indeterminados

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor presente de una anualidad con tasa de interés *R* y duración . |
|  | Pago base |
|  | Tasa de interés |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una persona abona a un fideicomiso $200,000 cada seis meses de manera perpetua ¿cuál sería el valor actual de los fondos si esta cuenta ofrece un 23.79% capitalizable al mes?

Considerando que:

El valor presente de esta anualidad es de casi 2 millones, de hecho si tuviera que pagar un precio por una perpetuidad que devengue $200,000 cada semestre a una tasa de 23.79% anual tendría que pagar la suma del valor presente.

## Anualidades perpetuas con pagos crecientes constantes

* **Otros nombres conocidos**

Modelo de crecimiento de Gordon

* **Descripción, uso o aplicación**

Para la valorar pagos o flujos de efectivo en los que el número de periodos es incierto aunque seguramente extenso y, se pude tener certeza de su crecimiento por constante inversión y retención de beneficios se usa este tipo de anualidades.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor del primer pago |
|  | Tasa de interés |
|  | Razón de cambio o tasa de crecimiento |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**

En términos de valoración de empresas se le conoce como modelo de crecimiento de Gordon en donde se usa la siguiente progresión:

que se puede reducir a:

* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

¿Cuál es el valor presente de una renta perpetua vencida de 1,000 Udis anuales que crece 5% anual, si la tasa de interés es de 7%?

Si se trata de una inversión en Udibonos que devengan una renta de 50,000 Udis al año la tasa de crecimiento del 5% sería una tasa real de rendimiento con la apreciación de la UDI.

## Anualidades con pagos desiguales e irregulares y ecuaciones de valor

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Dentro de las aplicaciones a proyectos de inversión, los negocios generan flujos en función de factores muy variables, por lo que si se conocen los flujos se pueden descontar con su posición en el tiempo para obtener el valor presente de los flujos de ingreso antes de confrontarlos a la inversión inicial.

* **Fórmula**

### Valor presente bruto (valor actual)

### Valor terminal bruto (valor futuro)

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Flujos de efectivo del periodo t |
|  | Tasa de interés |
|  | Número total de periodos |
|  | Número del periodo específico |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Tal vez la diferencia más significativa sea el factor , el cual tiene un exponente ordenado de acuerdo con las veces que capitaliza el dinero en el tiempo; anteriormente sólo se suponía que el valor futuro de un flujo era debido a que los flujos eran iguales, por lo tanto no tenía importancia el orden en que estuvieran colocados los exponentes, sin embargo al tratarse de flujos irregulares cada uno de estos se les debe asignar su posición correcta en el tiempo mediante el exponente de manera que el flujo más alejado capitalice más veces que el que el más próximo a la fecha focal.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Hace ocho años un señor abrió una cuenta que paga 11% compuesto semestralmente con un depósito de $10,000. Dos años después efectuó otro depósito de $20,000 y tres años más tarde hizo el último depósito de $40,000. ¿Cuánto dinero tiene su cuenta ahora?

## Amortización

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Las series de pagos que se presentan en las anualidades son útiles para determinar los abonos a una deuda hasta el punto de liquidar el capital inicial más los intereses, estos casos son conocidos como anualidades, sin embargo, si se pretende determinar una acumulación de pagos para liquidar una deuda en el futuro se le denomina fondo de amortización.

* **Fórmulas**

### Amortización

### Fondo de amortización

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Monto o valor futuro de la anualidad |
|  | Capital o valor presente de la anualidad |
|  | Renta o pago periódico compuesto de intereses y amortización |
|  | Tasa de interés efectiva |
|  | Tiempo de generación de intereses |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**

### Pago periódico para amortización e intereses

### Pago periódico para fondo de amortización

* **Ejemplos de uso**

Considerando que en el mercado la tasa es de 18% convertible mensualmente para inversiones fijas en Sofipos. Determinar cómo se podría saldar una deuda de $1000 el día de hoy amortizable mediante 4 pagos mensuales iguales y; una deuda en el futuro de 1,061.36 a pagar dentro de 4 meses, utilizando los depósitos de un fondo de amortización de 4 pagos mensuales vencidos iguales.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Fecha | Pago | Interés | Amortización | Saldo insoluto |
| 0 |  |  |  | 1,000.00 |
| 1 | 259.44 | 15.00 | 244.44 | 755.56 |
| 2 | 259.44 | 11.33 | 248.11 | 507.44 |
| 3 | 259.44 | 7.61 | 251.83 | 255.61 |
| 4 | 259.44 | 3.83 | 255.61 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Fin de mes | Pagos | Interés | Fondo | Saldo |
| 1 | 259.44 |  | 259.44 | 259.44 |
| 2 | 259.44 | 3.89 | 263.34 | 522.78 |
| 3 | 259.44 | 7.84 | 267.29 | 790.07 |
| 4 | 259.44 | 11.85 | 271.29 | 1,061.36 |

Liquidar una deuda de $1,000 hoy con pagos de $259.44, sería equivalente a pagar por una que dentro de 4 meses sea 1,061.36 con la misma renta mientras antes se inviertan los pagos a un 1.5% mensual efectivo, esto se debe a que los $1,061.36 son el valor futuro de $1,000, por esta razón se consideran equivalentes ambas operaciones, tanto la extinción de una deuda actual como la acumulación de pagos en el fondo para liquidar una deuda futura.

## Operaciones de crédito

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Los derechos del acreedor representan el importe de una deuda que no se ha amortizado por parte del deudor, la lógica aquí es restar en un momento específico el valor de la deuda con el valor de los pagos realizados, de esta manera se determina el saldo insoluto sin necesidad de realizar una tabla de amortización, siguiendo con esto, la diferencia entre el los pagos menos los intereses cobrados representa la porción de deuda que ya se ha amortizado por el deudor afecto del crédito y su derecho sobre el activo se adquiera.

* **Fórmulas**

### Valor de una operación de crédito

### Derechos adquiridos por el acreedor

### Saldo a favor del deudor

Saber cuánto ya se amortizó

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Se compra un departamento en condominio valuado en $2,800,000, el cual se paga un enganche de $800,000. El resto se decide financiar con un préstamo bancario a 15 años, con un interés del 36% convertible mensualmente, por lo tanto se pide hallar el saldo insoluto al final del décimo año.

La deuda pendiente de pagar es de un total de $ 1,668,693.56 (derechos del acreedor) en 10 años siendo el monto ya liquidado para este periodo de $ 331,306.44 (derechos del deudor).

Para ilustrar los derechos de cada parte de una operación de crédito observe la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Acreedor | 95,000.00 | 82,372.62 | 68,608.78 | 53,606.19 | 37,253.37 | 19,428.79 | 0.00 |
| Derechos | 100% | 87% | 72% | 56% | 39% | 20% | 0% |
| Deudor | 0.00 | 12,627.38 | 26,391.22 | 41,393.81 | 57,746.63 | 75,571.21 | 95,000.00 |
| Derechos | 0% | 13% | 28% | 44% | 61% | 80% | 100% |

## Depreciación por línea recta

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**

### Cargo por depreciación anual

### Depreciación acumulada

### Valor de salvamento

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Cargo por depreciación en una año específico (k) |
|  | Costo original del activo |
|  | Valor de salvamento (este puede ser negativo) |
|  | Base de depreciación |
|  | Años de vida útil del activo |
|  | Depreciación acumulada, donde |
|  | Año específico dentro de la vida útil del activo |
|  | Valor en libros al final del año *k* del activo, donde |
|  | Monto original de la inversión (para depreciación fiscal) |
|  | Porcentaje anual máximo permitido de depreciación fiscal según LISR |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

En un negocio de construcción se adquiere un automóvil por un monto de $410,000 (MOI), considerando que su valor de desecho es cero y que se utiliza el porcentaje máximo de depreciación anual establecido por la Ley del Impuesto Sobre la Renta de 25% para este tipo de equipos ¿cuál sería el cargo por depreciación y valor en libros al segundo año?

En los estados financieros los cargos por depreciación deberán sumar en el año un total de $102,500 para que al cabo de 4 (4=1/0.25) años se haya deducido la totalidad del monto original de la inversión y se adquiera un vehículo nuevo gracias a la recuperación de la inversión por vía fiscal.

## Depreciación acelerada

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**

### Método de porcentaje fijo

### Método de suma de dígitos

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Cargo por depreciación en una año específico (k) |
|  | Valor en libros al final del año *k* del activo, donde |
|  | Tasa de depreciación fija para |
|  | Costo original del activo |
|  | Año específico dentro de la vida útil del activo |
|  | Valor de salvamento (es válido sólo si ) |
|  | Años totales de vida útil del activo |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

10.4.1

10.5.1

## Depreciación por prorrateo

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

10.6.1

## Depreciación por fondo de amortización

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**

### Método del fondo de amortización

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

10.7.4

## Descuento

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Valuación de instrumentos de deuda

## Bonos cupón cero

* **Otros nombres conocidos**

Títulos de deuda a descuento

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

P = valuación unitaria del bono.

VN = valor nominal del bono.

r = tasa de rendimiento.

t = días para el vencimiento.

b = tasa de descuento.

VL = valor de liquidación de posición. (ver abajo)

= número de títulos adquiridos. (ver abajo)

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una persona desea diversificar su portafolio de inversión el único punto que necesita verificar es la tasa de rendimiento para comparar con otras alternativas, si el jueves la postura de compra de 700 títulos a 28 días se liquidará con un descuento del 10.5% de su valor nominal, considerando una tasa de rendimiento de 10.59% ¿cuál sería el valor nominal del título y el valor de liquidación de la posición?

El descuento de 10.50% al valor nominal de cada título sería de 9.9183 que sería el precio de cada cete en la posición que al momento de redención Banxico a través del INDEVAL entregaría al inversionista 9.91 + 0.0817 = $10, considerando que la posición adquirida fue de 700 títulos el coste fue de $6,942.83 debiendo recuperar $7,000 al vencimiento.

## Tasas de rendimiento y descuento equivalentes para bonos cupón cero

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Particularmente en los bonos cupón cero el descuento representa la forma en que presentará un rendimiento al tenedor en su vencimiento, teniendo en cuenta que el valor nominal es de 10 pesos, estos bonos se adquieren a un precio menor que el valor nominal representando esto el descuento que será amortizado al vencimiento.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

r = tasa de rendimiento.

t = días para el vencimiento.

b = tasa de descuento.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una persona desea diversificar su portafolio de inversión el único punto que necesita verificar es la tasa de rendimiento para comparar con otras alternativas de inversión, si el jueves los CETES a 28 días se subastan con un descuento del 10.5% de su valor nominal y se adquirió una posición de 700 títulos ¿cuál es la tasa de rendimiento? ¿Qué tasa de descuento tendrían los cetes de vencimiento a 182 días con tasa de rendimiento de 10.90%?

Los CETES con vencimiento a 28 días tienen un rendimiento de 10.59% comparado con los de 182 con 10.90% esta diferencia de rendimientos compensa la liquidez de los títulos, por otra parte, con los CETES a 28 días se liquidarían a $9.9183 y los de 182 a $9.4778, como se puede observar a menor descuento lógicamente menor rendimiento siempre siendo b < r.

## Bonos convertibles (a acciones)

* **Otros nombres conocidos**

Warrant

* **Descripción, uso o aplicación**

En el mercado de deuda las empresas emiten estos bonos convertibles a acciones incluso con variación de un warrant al vencimiento para tener la opción de comprar acciones, esto puede ser una alternativa atractiva si una empresa se muestra sólida y se demuestra en un análisis fundamental. Al principio se es acreedores por un tiempo y al vencimiento se puede aprovechar a adquirir las acciones más baratas o caras que el precio de mercado.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

Tasa de conversión (número de acciones a recibir al vencimiento);

Precio de mercado de las acciones al vencimiento y;

= Descuento del bono;

= Precio bono en momento de redención.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

En el mercado de capitales se emite un bono con descuento de $5 y precio de $3,000, el cual es convertible por 15 acciones tipo C con un precio de compra al vencimiento pactado de 213.62 pesos, si al vencimiento del bono el valor en libros de la acción es de $150 y el valor de mercado de 221.79. ¿cuál es el valor de conversión? ¿la convertibilidad del bono agrega valor a este?

El valor de la posición de acciones que se adquirirá al vencimiento según el precio de mercado es mayor que el precio que se pagó en el momento inicial, por otra parte, no es de ignorar que el bono con su descuento da un rendimiento del 24% anual (0.02 / (1 - 0.02\*30/360) \* 360/30) por lo que se vuelve una opción atractiva para el público inversionista.

## Bonos con cupón de tasa fija

* **Otros nombres conocidos**

Bonos cuponados.

* **Descripción, uso o aplicación**

Dentro de la variedad de instrumentos financieros existen los de deuda a tasa fija que convierten al tenedor del título en un acreedor para la institución emisora, su funcionamiento es el pago de intereses periódicos uniformes respetando la tasa de interés pactada durante la vigencia del título para al vencimiento pagar el valor nominal de este que es de 100 pesos amortizable cada 182 días. Para su valuación se utiliza la misma fórmula que las anualidades con la adición del pago del valor nominal al vencimiento, de igual manera hay una forma más ordenada matemáticamente de hacer el cálculo.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

P = valuación (precio) del título;

C = pago periódico a recibir sobre el valor nominal (cupón);

i = tasa de interés o tasa cupón y;

VN = valor nominal.

= postura de bonos con cupón.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa debido a limitaciones en su capacidad instalada decide no invertir internamente sino que por 3 años destinará parte de los excedentes de sus flujos de efectivo a la adquisición de Bonos M se planea operar una postura de compra de 350 títulos con vencimiento de 3 años, para aminorar el costo real de tener liquidez innecesaria y el riesgo de reducción en las tasas de interés, si el día de hoy la tasa cupón es de 9.75% bianual sobre el valor nominal y la tasa de mercado es de 11% ¿cuál es el precio de adquisición de la posición?

El precio de los Bonos M a tasa fija es de 94.71 entonces si consideramos la compra de un lote de 350 títulos el importe total sería de $33,149.14 a pagar descontando los flujos uniformes de efectivo a valor presente con la tasa una tasa de mercado de 11%. Tener en cuenta que la tasa cuón ya es efectiva.

## Bonos con cupón de tasa variable

* **Otros nombres conocidos**

Notas a tasa flotante.

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**

### Tasa variable

### Tasa variable con sobretasa

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

P = precio del título;

C = pago periódico a recibir sobre el valor nominal (cupón);

i = tasa de interés o de referencia;

s = sobretasa ajustada al riesgo y;

VN = valor nominal.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Costo de financiamiento a corto plazo

## rPER

* **Otros nombres conocidos**

Costo porcentual por periodo

* **Descripción, uso o aplicación**

Las empresas constantemente necesitan recursos para financiar su capital de trabajo a diferencia de los activos fijos, existen situaciones en la operación de las empresas en donde existen diferencias entre la recuperación de las cuentas por cobrar y el pago a acreedores o proveedores por los inventarios que no se han recuperado su cobro (ver ciclo de efectivo), por lo tanto hay varias alternativas para obtener los recursos para cubrir con las obligaciones a corto plazo como el crédito comercial, financiamiento bancario, emisión de títulos de deuda, pignoración, factoraje o gastos acumulados.

* **Formula**

### rPER para crédito comercial

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa de interés efectiva del periodo de financiamiento. |
|  | Costos de solicitud de préstamo. |
|  | Cantidad efectiva para utilizar al inicio del contrato que disminuyen el capital disponible. |
|  | Precio de la factura. |
|  | Descuento de crédito comercial libre de costo. |
|  | Costos de solicitud de préstamo. |

### rPER para préstamo bancario

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa de interés efectiva del periodo de financiamiento. |
|  | Costos de solicitud de préstamo. |
|  | Cantidad efectiva para utilizar al inicio del contrato. |
|  | Tasa de interés simple o tasa porcentual anual. |
|  | Costos y comisiones adicionales al inicio del contrato. |
|  | Restricciones que disminuyen el capital disponible que no representan un costo. |

### rPER para papel comercial

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa de interés efectiva del periodo de financiamiento. |
|  | Costos de solicitud de préstamo. |
|  | Cantidad efectiva para utilizar al inicio del contrato. |
|  | Costos de transacción y honorarios. |
|  | Tasa de descuento anual del título. |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

restricciones y costos que disminuyen el capital disponible

* **Casos especiales**

Instrumentos a descuento

* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa requiere un financiamiento bancario por 20,000 pesos para lo cual un banco ofrece un crédito revolvente a 18% a amortizar en 8 meses, con costos de horarios por disposición de fondos (sobre el saldo sin utilizar a excepción del saldo compensador) de 5%, una comisión inicial de $1,800 y un saldo compensador promedio de $5,000 ¿cuál es la tasa efectiva mensual de este financiamiento si no quedó saldo sin utilizar durante la vida del contrato?

El costo después de tomar en cuenta los costos asociados con la línea de crédito es de 31.82% por 8 meses efectivo por lo cual el banco está siendo exigente con los costos respecto a la calificación crediticia de la empresa al requerir primas de riesgo mayores (ver CAPM).

## TPA

* **Otros nombres conocidos**

Tasa porcentual anual (nominal), cotizada o simple.

* **Descripción, uso o aplicación**

La tasa porcentual anual sirve como una aproximación de la tasa anual efectiva a pagar al año, esta es la que se encuentra escrita en los contratos y es muy usada gracias a que es una tasa comparable entre todas las tasas de financiamiento en el mercado ya que demuestra cuál sería el costo de un crédito si se contratara varias veces hasta llenar un año, por lo que si en cualquier crédito o inversión usted ve una tasa, seguramente es nominal, debido a que cada contrato suele tener características diferentes esta tasa intenta estandarizarlas aunque puede no reflejar todos los costos que incluye un crédito como lo hace una TAE (ver TAE).

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa porcentual anual o tasa nominal |
|  | Tasa de interés efectiva del financiamiento |
|  | Frecuencia de conversión |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

A una empresa le interesa obtener los mejores términos en sus contratos para financiarse a corto plazo ente estos el costo, por un lado tiene a su proveedor que da crédito comercial con términos 3/20, 60 neto ¿Cuál es el costo efectivo y anual del financiamiento extendido (se paga la factura en el día 60) por una factura con precio de $5,740?, si hay un banco que da financiamiento al 25% anual capitalizable mensualmente ¿qué alternativa comparando la tasa anual efectiva sería la mejor?

El financiamiento del crédito comercial oneroso tiene un costo anual de 27.84% proveniente de una tasa por periodo de 3.10% que considera un el interés de 3% durante 40 días por $5,567.80 de financiación, anualizando la tasa efectiva se puede comparar el 27.84% contra el 25% de costo del banco por lo que en este caso sería mejor contratar un crédito a corto plazo y pagar al proveedor con este dinero para que el crédito comercial sea libre de costo.

## TAE

* **Otros nombres conocidos**

Tasa anual efectiva

* **Descripción, uso o aplicación**

La tasa anual efectiva es una medida porcentual del costo total de algún financiamiento en la que demuestra cuál sería el costo efectivo si un crédito se contratara por un año con interés compuesto tomando en cuenta costos adicionales que sean parte del él, ya que es convención de mercado que el año sea el periodo base de comparación del costo del dinero durante el tiempo para efectos de comparar tasas de interés.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa anual efectiva o costo anual total (CAT) |
|  | Tasa de interés efectiva del financiamiento |
|  | Frecuencia de conversión |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa ante una necesidad de financiación de corto plazo y una búsqueda de los costos más convenientes decide prescindir de crédito comercial o préstamo bancario y emitir papel comercial, este título tendría un valor nominal de $15,000 a un descuento del 15% y un vencimiento de 6 meses y se incurre en costos de transacción de 0.8% ¿cuál sería la tasa anual efectiva que se pagaría por la emisión de papel comercial?

La tasa anual efectiva es de 68.18%, similar a lo que se hace con los bonos del gobierno que se venden a descuento se puede determinar la tasa de rendimiento efectiva del periodo con sólo tener una tasa de descuento, los días al vencimiento y la frecuencia de conversión (ver interés compuesto) la cual es de 9.05% con una tasa de descuento del 15%.

# Costo de capital

## Costo de la deuda

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Parte del costo total de recaudar más dinero para las empresas es el premio que buscan las instituciones financieras con líneas de crédito o acreedores con títulos de deuda, medio por del cual buscan un rendimiento sobre su poder adquisitivo que sacrifican en el presente a cambio de reducir sus costos de oportunidad por dejar el dinero ocioso, cabe mencionar que la amortización de los intereses de una deuda es deducible de impuestos por lo cual el costo se descuenta con una tasa fiscal marginal y que la determinación directa del costo de deuda usando los flujos de interés y pago de valor al vencimiento se resuelve con métodos como la tasa interna de rendimiento (TIR).

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

= Costo de la deuda después de impuestos.

= Costo de la deuda antes de impuestos.

= Tasa fiscal marginal.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa por orden del CFO decide emitir títulos de deuda a través de un banco de inversión con un costo de flotación del 5% del precio de mercado al momento de redención, con lo que la tasa interna de rendimiento que iguala los flujos de pagos más el pago del valor al vencimiento con el precio de mercado es de 5.84% antes de impuestos ¿cuál es el costo anual efectivo de la deuda?

Interpretación

**¿???????????**

Interés descontado por anticipado

Interés pagado al final

## Costo de acciones preferentes

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

La emisión de acciones preferentes requiere de desembolsos iniciales antes de salir públicamente al mercado como los costos de flotación para los honorarios de un banco de inversión, las transferencias electrónicas y comisiones, además del pago de un porcentaje del precio de la acción o dividendo al accionista, lo que hace particular este tipo de fuente de financiamiento es que no requiere que se tenga un crecimiento específico de este costo de capital.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

= Dividendos pagados a accionistas preferentes.

= Precio de mercado al momento de la emisión.

= Costos de flotación.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## CAPM para costo utilidades retenidas

* **Otros nombres conocidos**

Modelo de fijación de precios de activos de capital.

* **Descripción, uso o aplicación**

Cuando una empresa obtiene sus utilidades netas debió haber contemplado el pago de intereses a los tenedores de bonos y de los créditos otorgados, después una parte de estas utilidades deberán ser entregadas a los accionistas preferentes y al final ordinarios (si es que las utilidades son suficientes), pero ¿qué pasa con el resto que no fue entregado? en su lugar la empresa lo retuvo para reinvertirlo internamente y se espera que al menos tenga un rendimiento comparable con otras alternativas en el mercado que sean equivalentes en términos de riesgo.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

= rendimiento requerido de las utilidades retenidas.

= tasa de rendimiento libre de riesgo (cetes28, TIIE28, T-bills,libor, ameribor).

= tasa de rendimiento promedio ofrecida en el mercado.

= índice de correlación con el mercado.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa requiere saber cuánto al menos esperan los accionistas que rindan las utilidades retenidas si los cetes están dando un 11.25%, mientras que el rendimiento en una muestra similar al del IPC es de 22% anual, si la empresa es 60% más volátil que el mercado con una beta de 1.6 ¿Qué rendimiento esperan los inversionistas obtener de las utilidades retenidas?

Dado que el riesgo no diversificable o de mercado que tiene la empresa es alto, la prima de riesgo es de 17.20% si toma en cuenta que esta se adicionará con la tasa libre de riesgo, es un costo considerable, por lo que habría que tomar en cuenta el costo de otras alternativas de capital o dar más dividendos considerando las retenciones por dar y además los inversionistas recibir estos ingresos.

## Método FED para costo de utilidades retenidas

* **Otros nombres conocidos**

Método de flujos de efectivo descontados o Discounted Cash Flow (DCF)

* **Descripción, uso o aplicación**

En el mercado los inversionistas demandan un rendimiento sobre sus acciones, los cuales son entregados en pagos de dividendos (véase CAPM), el dinero disponible que resta la empresa lo debería invertir de manera que estime un crecimiento en las utilidades y los dividendos que al mismo tiempo generen ganancias de capital de las acciones ya emitidas.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

= costo de las utilidades retenidas.

= dividendo histórico.

= Dividendos esperado a pagar en un año a los accionistas comunes.

= Precio en momento cero.

= tasa de crecimiento.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

El día de hoy un inversionista compra acciones por 15 pesos cada una que ha dado dividendos de $1.35 y que se tiene un dividendo anual esperado de $1.40 y una tasa de crecimiento del 4% ¿cuál es el costo de las utilidades retenidas? Compruebe con el precio y el dividendo. Si hay inversiones con riesgo equivalente con rendimientos del 6% bianual ¿qué resulta más atractivo para el inversionista?

En cuanto al aumento de dividendos:

Además de la tasa de crecimiento de ganancia de capital:

Para que los accionistas comunes mantengan el flujo de efectivo libre dentro de la empresa como utilidades retenidas, requerirán un rendimiento de al menos 13.3% que se componga de un aumento en el precio de mercado de las acciones, y de un incremento en el pago de dividendos.

## YTM & spreads

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Costo de acciones comunes

* **Otros nombres conocidos**

Costo de capital externo

* **Descripción, uso o aplicación**

Cuando las empresas necesitan recursos para financiar su operación u otros propósitos de inversión, pago de financiamientos anteriores e incluso financiamiento para un proyecto de inversión, suelen emitir documentos que a cambio dan el derecho al tenedor de recibir parte de las utilidades que se genere de esta inversión, además de poder tomar decisiones sobre la alta administración y el funcionamiento de la empresa en general, para que las acciones lleguen al público inversionista se deberán pagar costos relacionados con el intermediario, comisiones e incluso las variaciones del tipo de cambio para que se pongan en circulación.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

= costo de emisión de acciones comunes.

= Dividendos esperado a pagar en un año a los accionistas comunes.

= precio de mercado de las acciones comunes.

= costos de flotación.

= tasa de crecimiento.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa tiene la necesidad de recursos provenientes de la emisión de acciones comunes por medio de una OPI debido a que las tasas de interés y los costos para el resto de sus fuentes de financiamiento existentes son de 16% en caso de incurrir en ellas, por lo que se trata de ahorrar costos emitiendo acciones, si el dividendo esperado es de 15 pesos, se espera un crecimiento de las utilidades del 6%, el precio de mercado es de $170, en total los costos de flotación son 10% del precio de mercado y la tasa libre de riesgo es de 11.5%. ¿Cuál es el costo de la emisión de acciones comunes? Y ¿es realmente más barata esta fuente de financiamiento que el costo marginal de capital? si no es así ¿deberían despedir al CFO?

A comparación del costo de utilidades retenidas (véase método FED) o de bonos las acciones tendrán un costo para la empresa de 15.50% por lo que resulta conveniente a pesar de los costos de flotación, emitir acciones comunes por primera vez sin que esto sea una señal del riesgo para los interesados en la empresa, sino que se realiza esta operación por razones económicas.

## Promedio ponderado de costo de capital (CCPP)

* **Otros nombres conocidos**

Weighted average cost of capital (WACC)

* **Descripción, uso o aplicación**

El costo promedio de capital

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

* **Otros nombres conocidos**

Tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA) o tasa crítica.

* **Descripción, uso o aplicación**

Conocer el rendimiento que al menos debería tener una inversión o un proyecto para compensar el riesgo y los efectos inflacionarios de manera que los inversionistas estén dispuestos a ejecutar el modelo de negocio a cambio del premio mínimo, esta medida es más útil cuando se compara con la TIR para identificar la rentabilidad de una inversión.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

= Prima de riesgo.

= Promedio de pronóstico inflacionario.

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Un inversionista tiene capital disponible y se le presentan dos alternativas: (1) invertir en Cetes a 28 días con una tasa del 11% libre de riesgo o (2) invertir en un negocio de la ciudad que cubre una necesidad del mercado local con una prima de riesgo del 16% y un promedio inflacionario de los próximos 5 años de 7.1%. ¿Qué tasa de rendimiento mínima aceptable tendría la opción 2? Ahora imagine que usted tuviera que elegir la opción con la tasa de rendimiento mayor para invertir su propio dinero, suponiendo que el riesgo de ambas alternativas está cubierto por su riesgo respectivo.

Claramente si usted sólo invirtiera en la alternativa 2 al no tener diversificación está asumiendo riesgo de más en caso de que este negocio llegara a tener dificultades financieras, aun así, lo que usted pide al menos es que le den 26.24% de retorno anual por su dinero, no aceptaría menos, por otro lado como si se convierte en un socio tendría una prioridad baja de pago en caso de que se tuviera que liquidar esta empresa a diferencia de sus acreedores.

# Técnicas de evaluación financiera

## VPN

* **Otros nombres conocidos**

Valor presente neto, valor actual neto (VAN) o NPV.

* **Descripción, uso o aplicación**

Sirve como técnica de comparación entre los requerimientos de capital contra los flujos de efectivo de ingreso (o flujos de caja) esperados de una inversión en el futuro, respeta el valor del dinero en el tiempo al descontar todos los flujos de efectivo de ingresos y egreso a una tasa de oportunidad (similar como una ecuación de valor), con la finalidad de que la inversión genere un excedente a partir del flujo neto esperado y sea rentable, siempre se busca que el valor presente neto sea al menos 0 o más para considerar más a detalle la inversión, si no es así, esta inversión se rechaza porque los flujos no compensan el riesgo inherente a ellos y es mejor buscar otra alternativa.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Flujos de efectivo netos esperados del periodo *t*; |
|  | Tasa de descuento (de oportunidad, exigida o de costo). |
|  | Número de periodo. |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Hay ocasiones en las que los proyectos requieren por sus características inversiones adicionales durante su vida útil por lo que es importante tomar en cuenta la naturaleza de los flujos; además en la práctica se acostumbra a considerar el valor de rescate de los activos del proyecto al final de su vida, así como si se tratara del valor nominal de un título de deuda, esto para valuar un proyecto de manera más cercana a la realidad y no perder de vista oportunidades de inversión.

* **Casos especiales**

Los proyectos suelen tener diferentes características como riesgo y flexibilidad, esta última es importante ya que da la oportunidad a los inversionistas de abandonar un proyecto en el caso que las expectativas en los flujos de efectivo reales no coincidan con los proyectados de manera que si hay pérdida de capital, se recupere el mayor posible en cualquier periodo del proyecto.

* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Un proyecto de inversión A requiere una inversión inicial de 500 mil pesos un analista estima que de acuerdo con el comportamiento de la industria y el estudio de mercado, en los próximos 5 años tendrá flujos por 100, 130, 70, 180 y 250 mil pesos, si por la inversión inicial se tiene un costo de 17% ¿Es factible que una empresa invierta en el proyecto basada en su VAN?

El VAN de los flujos de efectivo es negativo lo que representa que no se recuperará la inversión inicial en este proyecto, por lo tanto no se acepta.

## Valor esperado

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Valor esperado en función de la alternativa de decisión . |
|  | Probabilidad del estado de naturaleza. |
|  | Alternativa de decisión de la decisión *i* en el estado de naturaleza *j.* |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

En una inversión de un proyecto existe tanto el escenario pesimista como el optimista del estado de la economía en el desarrollo de la vida del proyecto y de otra inversión más riesgosa por una parte el proyecto tiene un VAN de 375 mil pesos en un entorno optimista y 79 en uno pesimista, por otro lado está otra que da un VAN de 900 mil pesos en un entorno optimista y 0 en un entorno pesimista si las probabilidades son de 30-70. ¿cuál sería el VAN esperado de cada una de las alternativas de inversión.

## TIR

* **Otros nombres conocidos**

Tasa interna de rendimiento o Internal Rate of Return (IRR).

* **Descripción, uso o aplicación**

La tasa interna de rendimiento es la tasa de rendimiento total de una inversión que considera una reinversión completa del excedente de sus flujos de efectivo en forma de anualidad, si se usa como una tasa de descuento se modifican los flujos de efectivo de ingresos a tal grado que son iguales a la inversión inicial previa a los flujos por lo tanto el VPN es 0.

* **Fórmula**

### Método de interpolación lineal

1.- Buscar dos tasas de interés, se recomienda usar 10% y 20%, para la estimación dependiendo de las tasas de interés de mercado y el riesgo del proyecto considerando, estas deben ser ;

2.- Calculas los valores actuales netos VAN de dichas tasas y de la TIR donde (se puede seguir con el procedimiento sea cual sea el signo del VAN);

En teoría la TIR está entre medio de las tasas que escogimos, se considera que el efecto que tiene sobre el VAN es de:

3.- Generar una matriz de los datos de las tasas escogidas y la TIR como incógnita con sus respectivos VAN y;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **i** | **VAN** |
| **A** |  |  |
| **TIR** | TIR | 0 |
| **B** |  |  |

4.- Reducir la tabla anterior restando términos de naturaleza similar para aplicar una regla de tres.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A - B** |  |  |
| **A - TIR** |  |  |

### Método de interpolación usando fórmulas

Al final del procedimiento anterior debería surgir una de las dos fórmulas siguientes, por lo que se pueden usar las siguientes dos:

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa de interpolación a |
|  | Tasa de interpolación b |
|  | Valor actual neto en función de la tasa “a” |
|  | Valor actual neto en función de la tasa “a” |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

La TIR debería ser mayor a la tasa exigida y por su puesto a una tasa libre de riesgo para considerar el visto bueno en la inversión de algún activo.

En inversiones que requieren varios desembolsos de capital intermedios se requerirá tener varias TIR en las que no agregan tanto sentido a una evaluación financiera.

En la realidad los proyectos no suelen reinvertir completamente el excedente de sus flujos de efectivo por lo que esta tasa suele dar una medida que no refleja el verdadero rendimiento del proyecto considerando las prácticas que tengan los inversionistas con el manejo de los flujos.

Por parte del cálculo es importante usar los signos originales de los VAN para que el método sea correcto.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Un proyecto que requiere una inversión inicial de 200 mil pesos proyecta flujos de efectivos uniformes de 43 mil durante 5 años y la venta de los activos de capital con un valor de rescate de 158 mil y cuenta con un costo de capital del 16% ¿cuál es la tasa interna de rendimiento aproximada para este proyecto?

Si se escoge una tasa del 10% y otra del 20% para calcular el VPN para cada una con los flujos dados del proyecto.

Si se sustituye en una de las fórmulas

O si se ocupa la segunda también:

Si se decide invertir en este proyecto y reinvertir los flujos completamente hasta los 5 años proyectados se tendrá una tasa de rendimiento del 18.65% aproximadamente, si se compara con la fórmula hecha por una hoja de cálculo que es de 18.23% lo cual es una aproximación, hay que tener en cuenta que la verdadera tasa de rendimiento podría ser menor al requerir disponer de los flujos si la empresa o inversionista no cuenta con suficiente liquidez.

## TIRM

* **Otros nombres conocidos**

Tasa interna de rendimiento modificada o MIRR

* **Descripción, uso o aplicación**

Este método representa la tasa de rendimiento que se obtendría al reinvertir sólo la parte correspondiente a la tasa requerida de los flujos de efectivo en una inversión que pueda tener erogaciones a lo largo de su vida, de manera que representa una tasa de descuento que iguale estos flujos en valor futuro con el desembolso inicial.

* **Fórmula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Flujos de efectivo de egreso último periodo |
|  | Flujos de efectivo de ingreso del periodo t |
|  | Tasa de rendimiento requerida o WACC (tasa de reinversión) |
|  | Total de periodos de planificación del proyecto |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

La TIRM deber ser mayor a una tasa exigida ajustada al riesgo del proyecto o inversión para aceptar o considerar la inversión.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa multinacional analiza alternativas en el mercado de proyectos de inversión que aumenten su sinergia, por lo que considera uno relacionado con investigación y desarrollo, que se prevé requerirá inversión adicional durante los 4 años ejecución por lo que sus flujos de efectivo son no convencionales, de acuerdo con las tendencias de mercado se requerirán $400 de inversión inicial con lo cual se espera recibir flujos de 200, (-600), 800 y 600 mil pesos se espera una tasa ajustada del 18%.

La tasa de rendimiento de este proyecto es de 17% que es inferior a la tasa esperada por lo que no se recomienda que se escoja esta inversión.

## Periodo de recuperación tradicional

* **Otros nombres conocidos**

Periodo de recuperación tradicional

* **Descripción, uso o aplicación**

El periodo de recuperación (payback) tradicional es una medida que indica el tiempo en que se va a recuperar la inversión inicial y empezar a tener flujos de efectivo neto positivos, en el que se resta de la inversión inicial los flujos nominales para determinar el periodo aproximado donde ingresa más flujo del que sale, se usa el año antes de la recuperación y una fracción del año de recuperación para representar esta medida; suele ser considerablemente útil cuando se requiere tener una medida rápida de la factibilidad en términos de tiempo de una inversión.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Periodo de recuperación. |
|  | Periodos de tiempo antes de la recuperación total de la inversión inicial. |
|  | Desembolso inicial no recuperado al principio del año de recuperación. |
|  | Flujo de efectivo neto generado durante el año de recuperación. |
|  | Año de recuperación |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Se presenta una propuesta de adquisición de una empresa que ofrece los siguientes flujos de efectivo: 20, 70, 60, 85, 100 mil pesos en los próximos 5 años a cambio de una inversión de 200 mil en el momento cero, se ha establecido una tasa de descuento del 12% y si se tiene una política de recuperación de 3 años ¿en cuánto tiempo se recuperaría la inversión? De acuerdo con este método ¿se aceptaría invertir?

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***n*** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **FE** | -200 | 20 | 70 | 60 | 85 | 100 |
| **FEN ()** | -200 | -180 | -110 | -50 | 35 | 135 |

El proyecto no sería aceptado ya que se la inversión inicial se recuperaría después de 3 años y 7 meses (0.59\*12 = 7.059).

## Periodo de recuperación descontado

* **Otros nombres conocidos**

El periodo de recuperación (payback) descontado es una medida que indica el tiempo en que se va a recuperar la inversión inicial y empezar a tener flujos de efectivo neto positivos, en el que se resta de la inversión inicial los flujos descontados para determinar el periodo exacto donde ingresa más flujo del que sale, se usa el año antes de la recuperación y una fracción del año de recuperación para representar esta medida.

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Periodos de tiempo antes de la recuperación total de la inversión inicial. |
|  | Desembolso inicial no recuperado al principio del año de recuperación. |
|  | Flujo de efectivo neto generado durante el año de recuperación. |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Esta técnica requiere que se determinen los flujos descotados con anterioridad.

Para que esta técnica ayude a dar el visto bueno respecto a la decisión de inversión debería ser menor a la vida prevista del proyecto o a una política establecida de recuperación en la que se tiene un tiempo límite para esperar los flujos de efectivo de ingresos como un intento de los inversionistas de evitar la insolvencia.

En esta técnica se recomienda usar los valores reales de los flujos de efectivo por que la segunda parte debería ser negativa tanto si el desembolso inicial o el flujo de recuperación es negativo.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Se presenta una propuesta de inversión para un proyecto de inversión que ofrece los siguientes flujos de efectivo: 20, 70, 60, 85, 100 mil pesos en los próximos 5 años a cambio de una inversión de 200 en el momento cero, se ha establecido una tasa de descuento del 12% ¿en cuánto tiempo se recuperaría la inversión? De acuerdo con este método ¿es viable invertir?

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***n*** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **FE** | -200.00 | 20.00 | 70.00 | 60.00 | 85.00 | 100.00 |
| **FED** | -200.00 | 17.86 | 55.80 | 42.71 | 54.02 | 56.74 |
| **FEN ()** | -200.00 | -182.14 | -126.34 | -83.63 | -29.61 | 27.13 |

Los flujos descontados del VPN se suman a la inversión inicial para determinar los flujos de efectivo netos hasta el periodo en el que los flujos netos dejen de ser negativos:

El proyecto puede ser viable considerando que se recupera antes de su vida esperada a los 4 años y 6 meses (0.52\*12 = 6.24), sin embargo este no sería tan bueno si se aplicaran políticas de recuperación más agresivas.

## Método costo-beneficio

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Índice de rentabilidad

* **Otros nombres conocidos**

A veces se le puede intercambiar el nombre a método costo-beneficio aunque este tiene sus particularidades.

* **Descripción, uso o aplicación**

Este es un método alterno y complementario del valor presente neto en el que se trata a la inversión inicial como comparación en proporción con los flujos para comprobar que los costos asociados con la inversión sean menores que los flujos de entrada de efectivo, en vez de la comparación en monto de efectivo como se hace en el VPN, aquí el resultado estará dado en forma de múltiplo o veces que se recupera la inversión inicial.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Flujos netos de efectivo del periodo *t*. |
|  | Tasa de descuento (de oportunidad, exigida o de costo). |
|  | Número del periodo. |
|  | Inversión inicial neta. |
|  | Valor de salvamento de los activos del proyecto. |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

El gobierno federal planea la construcción de un edificio para aumentar la cobertura de atención a servicios tributarios en un estado de la república por lo que requiere una inversión de 10 millones de pesos, debido a que este proyecto es de beneficio social se no se desea una rentabilidad económica sino que el dinero cubra la pérdida del valor adquisitivo por la inflación de la inversión inicial por lo que si la inflación proyectada está en 4.45% y se planea recuperar a 4 años en flujos constantes de 2 millones por año durante 4 años la inversión con un valor de salvamento valuado en 5 millones ¿los costos implicados con el proyecto son mayores que los beneficios?

En este caso los beneficios son un 24% mayores que los costos por lo que la entidad gubernamental encargada puede reducir el monto de la inversión para este proyecto debido a que la intención principal del proyecto no es lucrativa, aun cuando la actividad que se lleve a cabo con el proyecto sea relacionada con ingresos tributarios.

## Tasa simple o contable de rendimiento sobre la inversión (TSR)

* **Otros nombres conocidos**

Retorno de activos totales (RdA), tasa de retorno sobre la inversión (TRI), retorno sobre inversión (ROI)

* **Descripción, uso o aplicación**

La tasa de rendimiento sobre la inversión es una medida que indica las veces que los flujos superan la inversión inicial y demuestran de esta manera la rentabilidad de la inversión, dado que esta métrica es muy tradicional existen múltiples versiones de ella para comparar utilidades como flujos de efectivo, aunque considere que las utilidades son sólo un componente más del flujo de efectivo, por lo que evaluar este último será más confiable que utilizando una base devengada y revelar el verdadero rendimiento de un proyecto de inversión.

* **Fórmula**

### Tasa simple de rendimiento sobre la inversión

### Tasa de rendimiento sobre la inversión

### Rendimiento de activos totales (NIF A-3)

### Return on investment (ROI)

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa de rendimiento sobre la inversión. |
|  | Flujo neto de efectivo. |
|  | Inversión inicial neta. |
|  | Rendimiento de activos totales. |
|  | Utilidad neta. |
|  | Activos totales. |
|  | Return on investment. |
|  | Valor final de la inversión. |
|  | Valor inicial de la inversión. |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Esta medida no toma en valor del dinero a través del tiempo por lo que trata con flujos nominales y puede no ser una buena medida definitiva para la toma de decisiones de inversión.

En una empresa grande que busca invertir siempre a una mínima tasa de rendimiento mínima suele tener una tendencia a crecer más lento en comparación con empresas pequeñas debido a que se dejan pasar muchas oportunidades de inversión que superan el costo de capital y aumentan el **valor** de la compañía mientras esta se ocupa de buscar pocas inversiones que satisfagan el ROI establecido por la dirección.

Con el paso del tiempo y bajo condiciones normales una empresa buscará la inversión en activos que proporcionen un mayor retorno lo cual vuele a la empresa en un gran activo riesgoso por lo que su costo marginal de capital cambia más rápido de lo común, por lo que intentar buscar inversiones con menos rendimiento que hagan que la compañía sea menos sensible a cambios en el mercado puede disminuir su **riesgo** y aumentar su valor.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Para un par de proyectos de inversión los analistas de una empresa realizan los estados proforma y se requiere saber cuál de los dos tiene una mayor tasa de rendimiento, el primer proyecto tiene un flujo neto de 12,000 pesos y una inversión en activos de 50 mil, por otra parte, el segundo proyecto tiene una razón de flujo neto a ventas netas de 35% y una rotación de activos totales de 0.45, entonces ¿cuál de los proyectos se aceptaría si por políticas de la empresa sólo se admite invertir en proyectos con ROI mayor al 20%?

Usando en vez de utilidad neta el flujo de efectivo neto junto con las razones financieras que componen a la TRI se puede observar que el proyecto 1 ofrece una mejor tasa de rendimiento sobre el flujo de efectivo que el proyecto 2 por lo que si el rendimiento está justamente ajustado a su riesgo particular se debería dar seguimiento a la inversión en el proyecto uno.

## Tasa de rendimiento promedio sobre la inversión

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

La tasa de rendimiento promedio sobre la inversión mide que tan grande es el flujo de efectivo neto a comparación de las inversiones intermedias que pueda existir en un proyecto, por una parte se consideran dos: la primer el desembolso inicial y, la segunda el momento de recuperación el cual se toma como si se reinvirtieran los flujos excedentes, este indicador es bueno como un reemplazo rápido de aquellos que toman el valor del dinero a través del tiempo.

de ordinario esto es útil cuando los proyectos presentan flexibilidad para diferir la inversión inicial en montos más reducidos de capital llamados inversión inicial promedio, con el fin de calcular la rentabilidad de cada una de las inversiones intermedias de periodos específicos en vez de la de una sola inversión inicial.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Tasa de rendimiento sobre la inversión. |
|  | Flujo neto de efectivo. |
|  | Inversión inicial neta. |
|  | Número de veces adicionales que se distribuye la inversión. |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

La fórmula presentada es válida para inversiones con un solo desembolso inicial por lo que si hay más de uno además del momento de recuperación se realizaría como sigue:

Debido a que se trata con valor nominales existen indicadores más precisos como el índice de rentabilidad que tratan el valor del dinero, no es recomendable usar la tasa promedio de rendimiento para la toma de decisión final de la viabilidad de una inversión.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una persona está haciendo proyecciones rápidas de flujos de efectivo de distintos proyectos, en la economía de su país las tasas de interés son bajas, por lo que trata aquellos con su versión nominal de 89, 103, 109, 94 y 29 mil los cuales requerirá una inversión inicial de 270 mil ¿Cuántas veces sería el tamaño de los flujos de efectivo respecto a la inversión promedio?

El flujo nominal generado por el proyecto es 3 veces mayor que la inversión promedio que podría tener el proyecto si sólo se incurre una vez en flujo negativo.

# Análisis financiero

## Razones de apalancamiento (solvencia)

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

La solvencia es la relación de una empresa con la deuda, por una parte es importante saber cuánto abarca de sus activos, y como estos activos cubren los costos de la deuda contratada por medio las utilidades generadas por los mismos, por lo tanto hay medidas para tener en cuenta estas necesidades de información; por una parte el apalancamiento mide la dependencia que tienen los activos de la deuda y la cobertura representa como las utilidades compensan los costos de interés y amortización del servicio de deuda.

* **Formulas**

### Apalancamiento

Deuda a capital contable

Deuda a activos totales

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Pasivos totales |
|  | Capital contable |
|  | Activos totales |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Es recomendable que los indicadores de apalancamiento sean menores a 1, mientras que los de cobertura mayores a 1, esto demostraría que la deuda contratada no hace más volátil los flujos de efectivo del negocio y su riesgo crediticio es menor.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Si una empresa cuenta con una razón de deuda a capital contable de 0.15 ¿qué porción de los activos están siendo financiados por deuda y capital? Considerando que el apalancamiento promedio de la industria es de 1.5 veces el capital ¿está más o menos apalancada que el resto?

De los activos totales un 87% proviene de aportaciones de capital y la parte restante de 13% es financiada por deuda por lo cual su apalancamiento es considerablemente menor que el promedio de la industria.

## Razones de cobertura (solvencia)

**Nombre de la formula**

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* Cobertura de interés

Cobertura de cargos fijos

Cobertura de flujo

Cobertura de deuda

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Utilidad antes de financiamiento e impuestos. |
|  | Costos integrales de financiamiento. |
|  | Utilidad antes de cargos fijos e impuestos. |
|  | Cargos fijos (compuesto de principal e intereses) |
|  | Flujo operativo antes de financiamiento e impuestos. |
|  | Flujo operativo. |
|  | Deuda total. |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

EJERCICIO 9

## Razones de capital de trabajo (Liquidez)

**Nombre de la formula**

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

La liquidez es la disponibilidad de recursos en efectivo y algunos en especie para ser capaz de liquidar las obligaciones en menos de un año que representan los pasivos a corto plazo a su vencimiento.

* **Formula**

Prueba de liquidez o razón circulante

Prueba del ácido

Liquidez inmediata

Margen de seguridad

Intervalo defensivo

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Costo de venta |
|  | Gastos de venta |
|  | Gastos de administración |
|  | Gastos de investigación y desarrollo |
|  | Depreciación del periodo |

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Activos circulantes |
|  | Pasivos circulantes |
|  | Inventarios |
|  | Efectivo |
|  | Cuentas por cobrar |
|  | Capital de trabajo neto |
|  | Inversiones temporales a corto plazo |
|  | Gastos proyectados sin depreciación |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Problemas parecen intimidantes

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Considerando que una empresa tiene una razón circulante de 1.4375, una prueba del ácido de 0.6875, liquidez inmediata de 0.1875 y un margen de seguridad de 0.4375, determine la proporción que tienen los inventarios y las cuentas por cobrar sobre el pasivo circulante.

Proporción de inventarios = razón circulante – prueba del ácido = 1.4375 – 0.6875 = 0.75

Proporción de las cxc. = prueba del ácido – liquidez inmediata = 0.6875 – 0.1875

Si se tiene en cuenta que la razón que contempla a todos los activos circulantes y una que precisamente excluya a los inventarios se puede tomar la diferencia entre estas dos razones (razón circulante – prueba del ácido), por otra parte si se desea saber acerca de la proporción de las cuentas por cobrar se usan razones que dejen sólo a estas cuentas por lo tanto, la prueba del ácido y la liquidez inmediata eliminan a los inventarios y al efectivo del activo circulante quedando sólo la proporción correspondiente a las cuentas por cobrar.

## Razones de actividad operativa a corto plazo (Eficiencia operativa)

**Nombre de la formula**

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**

### Inventarios

Rotación

Antigüedad

### Cuentas por cobrar

Rotación

Antigüedad

### Cuentas por pagar

Rotación

Antigüedad

### Capital de trabajo

Rotación de capital de trabajo

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Costo de ventas |
|  | Ventas netas |
|  | Inventario inicial |
|  | Inventario final |
|  | Saldo inicial de cuentas por cobrar |
|  | Saldo final de cuentas por cobrar |
|  | Saldo inicial de cuentas por pagar |
|  | Saldo final de cuentas por pagar |
|  | Capital de trabajo neto |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Si la empresa tiene los índices de rotación siguientes, de inventarios 6.0, de cuentas por cobrar 6.7, y para las cuentas por pagar se tiene un saldo promedio de $43,000 y costo de venta de $206,400 ¿cuál es la diferencia de días entre la adquisición de inventarios y la recuperación de la venta y el pago a proveedores? (determinar ciclo de efectivo).

Primero determinar las antigüedades de las cuentas de activo correspondientes:

Como no tenemos el dato exacto de rotación se procede de esta forma:

Los proveedores requerirán la liquidación del crédito comercial 39 días antes de que la empresa pueda recuperar las cuentas por cobrar de las ventas a crédito a clientes, por lo que debería buscar una opción de financiamiento para cubrir este compromiso.

## Razones de actividad de inversión en el largo plazo (Eficiencia operativa)

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**

Rotación (frecuencia) de activos productivos

Rotación de activos totales

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Ventas netas |
|  | Activos productivos de ventas (Activos de operación o fijos) |
|  | Activos totales |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Si una empresa tiene un índice de rotación de activos totales del 1.09, y pretende abrir una sucursal en otra ciudad con una inversión total necesaria de $475,000. Determine el importe de ventas anuales que debería generar dicha sucursal para que se considere viable.

La inversión en activos produce en ventas de 1.09 veces mayores que los mismos activos, por lo tanto, para que la apertura de una nueva sucursal no afecte de manera negativa a la rotación, esta debería tener por lo menos ventas anuales correspondientes a 517,750 pesos.

## Razones de retorno sobre ingresos (Rentabilidad)

**Nombre de la formula**

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

La rentabilidad es la capacidad que demuestra una empresa para conseguir utilidades considerando los costos que se incurrió para llegar a estas, por medio de estas razones se podrá medir y detectar las áreas que no permitan conservar el valor de las ventas, es decir donde hay mayores que costos que no justifiquen sus beneficios en las propias utilidades.

* **Formulas**

Margen de utilidad bruta

Margen de utilidad operativa

Margen de utilidad antes de financiamientos, impuestos, depreciaciones y amortizaciones

Margen de utilidad antes de financiamientos e impuestos

Margen de utilidad neta

Utilidad por acción

Crecimiento en ventas

Gastos a ventas

Contribución marginal

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Ventas netas |
|  | Ventas netas del periodo actual |
|  | Ventas netas del periodo anterior |
|  | Utilidad bruta |
|  | Utilidad operativa |
|  | Utilidad antes de financiamientos, impuestos, depreciaciones y amortizaciones |
|  | Utilidad antes de financiamientos e impuestos |
|  | Utilidad neta |
|  | Utilidades atribuibles o retenidas |
|  | Número de acciones ponderadas |
|  | Gastos netos |
|  | Costos de venta totales |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Comparando las técnicas de análisis financiero, se puede observar que los márgenes muestran las distintas utilidades de manera porcentual respecto a una base que son las ventas netas que es el mismo procedimiento que se sigue en porcientos integrales para este y los demás estados financieros.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa tiene ventas por 2 millones, un MUB de 35%, costos fijos de 200,000 ¿cuál es el margen de utilidad operativa? Y ¿si un competidor tiene un MUO de 30% en qué parte de su proceso es mejor la primera empresa?

Si lo va construyendo como un estado de resultados puede ser más sencillo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concepto** | **Saldo** | **Margen** |
| VN | $ 2,000 | 100% |
| CV | 1,300 |  |
| UB | $ 700 | 35% |
| CF | 200 |  |
| UO | $ 500 | 25% |

El margen de utilidad operativa de la empresa es de 25% por lo tanto se encuentra en condiciones de mejorar su eficiencia operativa (véase *Razones de actividad operativa a corto plazo*) para competir mejor en la industria, aunque hay que considerar que tal vez su ventaja sea en la gestión financiera del financiamiento y las contribuciones para obtener un mejor margen neto.

## Razones de retorno sobre la inversión (Rentabilidad)

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

El retorno sobre la inversión deja ver el aprovechamiento que se tiene de los activos propios o ajenos de la empresa, para generar beneficios a todos sus interesados.

* **Formula**

### Retorno de activos

### Retorno de capital contribuido

### Retorno de capital total

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Utilidad neta |
|  | Activos totales |
|  | Capital contribuido (aportaciones de socios) |
|  | Capital contable (total) |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa al final del mes genera utilidades netas de 250,000 pesos, los activos necesarios para la obtención de estas utilidades son de 1,500,000 los cuales en la estructura de capital un 16% son recursos propios y lo demás se conforma por deuda ¿qué rendimiento sobre los activos se obtuvo? Y ¿qué rendimiento sobre el capital tienen los socios?

Por los activos empleados se genera un 16.67% mensual de rendimiento en las utilidades netas, mientras que las contribuciones de los socios generan más del 100% tomando en cuenta que este nivel de utilidades se logró con la ayuda de apalancamiento en su mayoría.

## Punto de equilibrio operativo

* **Otros nombres conocidos**

Break-even point

* **Descripción, uso o aplicación**

Representa el número de unidades vendidas necesarias para que la contribución marginal cubra apenas los costos fijos de un periodo y ayuda a determinar si un aumento en la capacidad instalada le corresponde compromisos mayores de ventas dado las reducciones del costo variable por unidad y los aumentos de costos fijos.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Número de unidades o dinero para el punto de equilibrio |
|  | Costos fijos |
|  | Costos variables |
|  | Precio de venta unitario |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

El punto de equilibrio operativo da resultados certeros cuando una empresa está libre de apalancamiento por lo cual no presenta cargos fijos de pagos de interés y amortización de deuda, en caso contrario por cada concepto fijo en el estado de resultados se tendrá un punto de equilibrio a tomar en cuenta para cubrir con las ventas.

Esta técnica es de utilidad cuando se usa con datos históricos, sin embargo, en proyecciones estos puntos de equilibrio pueden tener variaciones considerables con lo previsto.

* **Casos especiales**

Capacidad instalada limitada, repercusiones en el costo de capital por inversión en activos, cambio precio venta

* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa está interesada es aumentar la escalabilidad de su negocio por lo cual tiene la intención de adquirir nuevos activos productivos que permitan este cometido, esta empresa actualmente vende paquetes de papel de oficina por 150 a precio de venta, le cuesta por cada uno un 30% y cada mes tiene costos fijos por 20,000 pesos ¿Cuántas unidades debería vender para no tener pérdidas al mes? ¿cuál es el costo unitario del punto de equilibrio? si va a realizar una inversión de presupuesto de capital en la que los costos variables serán de $20 y los costes fijos de $21,000 ¿se está logrando aprovechar una economía de escala?

Al final gracias a la inversión en activos el costo unitario será menor debido a una reducción de los costos variables y un ligero aumento en los costos fijos por la maquinaria nueva, esto no considera además un aumento en el precio de venta por tener mejores condiciones para atender a la cuota de mercado.

## Grado de apalancamiento

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

El grado de apalancamiento muestra las veces de variación que generan los cargos fijos en los distintos tipos de utilidades al haber cambios en las ventas del periodo, mientras la obligación de pago de los cargos fijos no aporta flexibilidad y generan fluctuaciones debido a su naturaleza fija, la variabilidad de las ventas deja vulnerable a las utilidades a enfrentar estos cargos fijos.

* **Formulas**

### Grado de apalancamiento operativo

### Grado de apalancamiento financiero

### Grado de apalancamiento total

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Utilidad bruta |
|  | Utilidad antes de financiamientos (intereses) e impuestos |
|  | Utilidad antes de impuestos |
|  | Variación porcentual en ventas netas |
|  | Variación porcentual de utilidad operativa |
|  | Variación porcentual de utilidad neta |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa tuvo ventas de 3 millones, costos variables de 578 mil, costos fijos 300 y costos de financiamiento de 150,000 determinar el grado de apalancamiento financiero y total, teniendo en cuenta que la volatilidad promedio en grados de apalancamiento de la industria es de 6.5.

Si se determinan los saldos haciendo una cuenta de resultados quedaría como sigue:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concepto** | **Importe** | **Saldo** |
| VN | $3,000,000 |  |
| CV | 1,532,000 |  |
| UB |  | $1,468,000 |
| CF | $857,000 |  |
| UAFI |  | $611,000 |
| CIF | $210,000 |  |
| UAI |  | $401,000 |

Ahora si se traduce en las fórmulas

Al haber algún cambio en ventas en referencia a las de 3 millones, las utilidades de operación cambiarían 2.40 veces mientras que las utilidades financieras en 1.52 veces, esto porque los costos del apalancamiento son bajos y no se usa gran cantidad de ello, en general las utilidades netas cambiarían 3.65 veces lo que representa una variación razonable gracias a que los costos fijos de operación y financieros en esta empresa no representan las erogaciones más grandes, por lo que la volatilidad de sus flujos es baja comparada con la variación de la industria causada por efectos cíclicos y estacionales.

## Valor económico agregado o ingreso residual

* **Otros nombres conocidos**

Ingreso residual

* **Descripción, uso o aplicación**

El valor económico agregado representa el excedente en efectivo de la utilidad operativa después de haber liquidado el costo de los activos necesarios para dicha operación, sirve para detectar oportunidades de inversión que generen un beneficio extra a su costo de financiamiento lo que al mismo tiempo aumenta el precio por acción de mercado.

**Fórmula**

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Utilidad antes de financiamiento e impuestos o utilidad operativa |
|  | Promedio ponderado de costo de capital |
|  | Rendimiento sobre la inversión |
|  | Tasa fiscal marginal (ISR) |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Debido a que se usa a la UAFI para determinar el remanente de operación, no se toma en cuenta el pago de interés y amortización de principal en deudas (en el WACC sí se considera).

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa “A” acepta proyectos únicamente con su ROI actual por encima del 20% y tiene un WACC de 12%, mientras que la empresa “B” tiene un ROI del 22% pero acepta proyectos que sobrepasen su WACC de 15%, si las dos empresas analizan un proyecto de inversión que requiere una inversión de 2 millones y se espera que se tenga utilidades operativas del 17% de la inversión ¿cuál es el EVA del proyecto si su WACC es de 13%? ¿qué empresa aceptará esta inversión?

La empresa “A” aceptaría el proyecto y estaría generando 80 mil pesos en valor para la propia compañía debido que ya se considera pagado el origen de los recursos, aunque ahora el ROI se vea afectado seguramente el riesgo de mercado se reducirá en proporción al ROI si se ha elegido correctamente, por otra parte la empresa “B” perderá una oportunidad de expansión pero seguirá manteniendo un ROI de 20%.

# Administración de activos circulantes

## Ciclo de conversión de efectivo

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

El ciclo de efectivo es el tiempo total en que una empresa puede adquirir inventarios, recuperar el cobro de sus clientes y pagar a los proveedores por los inventarios, es decir llevar a cabo su operación para pagar por los recursos a corto plazo ocupados en ella, se trata del proceso que genera compromisos de pago para al final obtener liquidez por la operación.

* **Formulas**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Periodo de conversión del inventario |
|  | Días de ventas pendientes de cobro |
|  | Periodo de diferimiento de las cuentas por pagar |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Las cuentas por pagar no se suelen ajustar porque no representan una decisión interna a la empresa y mejoras que puedan tener en su operación, sino que es un esfuerzo que hace una empresa ajena.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa presenta los siguientes datos a partir de sus estados financieros: ventas 7.5 millones, CV de 5 millones, saldo promedio de inventarios de 500 mil, en cuentas por pagar 700 mil y cuentas por cobrar 600 mil ¿cuál es el ciclo de conversión de efectivo? Y ¿qué ajuste se necesitaría hacer a las cuentas por cobrar para coincidir con el pago a los proveedores?

Como la conversión a efectivo se da después del compromiso con los proveedores se pretende ajusta las cuentas por cobrar para que ciclo de efectivo sea cero, por lo tanto:

El ciclo de conversión de efectivo es de 14.4 días, para evitar los costos de financiamientos a corto plazo se decide reducir la política de créditos a los clientes para recuperar la cartera en tiempos más favorables en términos del pago al proveedor por lo que el saldo promedio de cuentas por cobrar sería de $300,000 y el resto en ventas de contado.

## Modelo de la cantidad económica de la orden

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

El modelo de cantidad económica de la orden (EOQ) busca determinar la cantidad de unidades de inventario óptima a ordenar al proveedor que minimice los costos totales asociados con el mantenimiento y de orden de pedido de nuevo inventario, esto se logra buscando un equilibrio entre los costos de mantener inventario en existencias y los de realizar pedidos al proveedor, entonces el modelo busca principalmente disminuir los costes de mantenimiento y ordenamiento, y algunas veces los costos de faltante de inventarios y el de adquisición de los mismo inventarios.

* **Formulas**

### Costo total de inventario

### Cantidad económica de la orden

### Punto de reorden

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  | Costo total (parcial) del inventario |
|  | Porcentaje de costo de mantenimiento sobre el precio de venta |
|  | Precio de compra o costo unitario |
|  | Precio con descuento por cantidad del proveedor |
|  | Costo fijo por orden |
|  | Demanda o número unidades vendidas por periodo |
|  | Número de unidades compradas en cada orden |
|  | Tiempo de espera del proveedor |
|  | Días (u otro periodo) hábiles o de operación en el año |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Ventas iguales por periodo

Certidumbre de las ventas

Entrega inmediata de proveedores

Descuentos por volumen

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Una empresa se encuentra en una situación de recorte de costos para asegurar su supervivencia en el largo plazo, uno de los costos más importantes del capital de trabajo son los de inventarios de los cuales se cuenta con que al año se ordenan 350 mil unidades, el costo de mantenimiento es del 9%, el de ordenamiento es de $1200 y el costo unitario es de $25 ¿cuál es la cantidad económica de la orden? ¿cuáles serían los costos totales de inventario? y si el proveedor tarda en surtir la orden en promedio una semana qué cantidad de inventario se necesitaría alcanzar para hacer un nuevo pedido antes de agotarse las existencias?

La cantidad más *económica* para ordenar es de 19,322 unidades que tendrían un costo de $43, 474.14 sin considerando que no hay descuentos por cantidad, y cada mes (si los periodos de orden fueran normalmente por mes) si se llega a alcanzar un nivel de 6,806 unidades se debería colocar una orden al proveedor para que en lo que demora en llegar el inventario

## Análisis de las cuentas por cobrar (Procesos de Márkov)

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Teoría de portafolios

## Valuación de portafolio

## Rendimiento y riesgo del portafolio

## Rendimiento y riesgo del instrumento

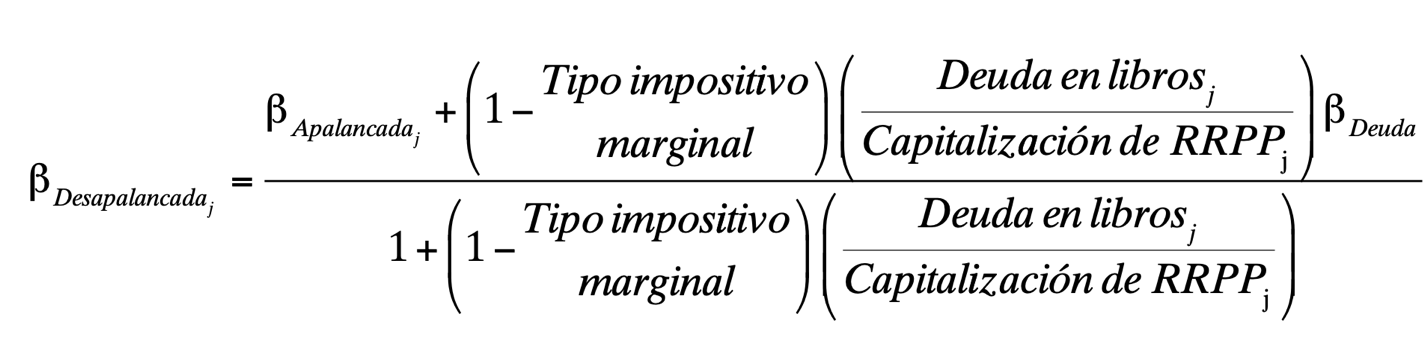
Coeficiente de variación riesgo-rendimiento

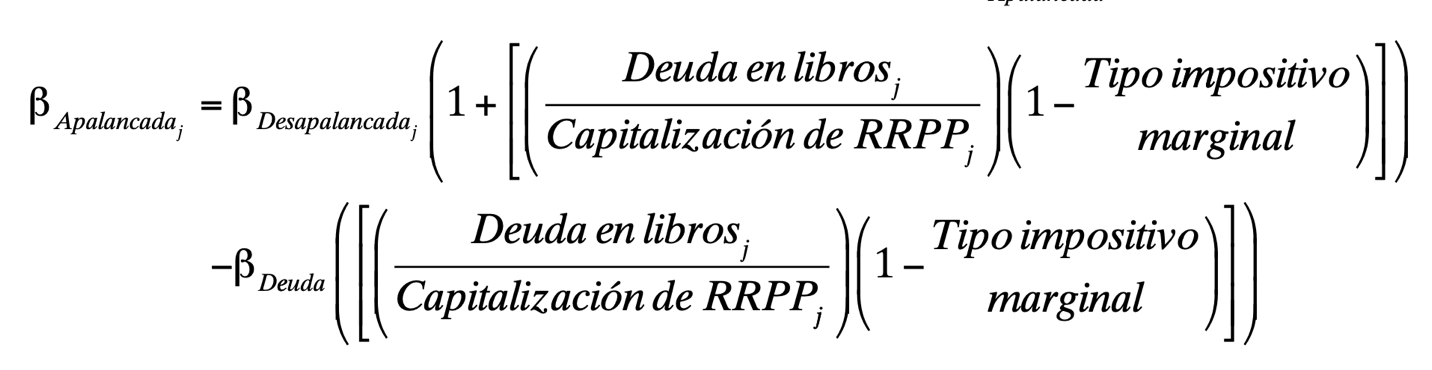
## Coeficiente de correlación entre dos variables (activos)

## Rendimiento y riesgo de opciones de inversión

## Determinación de BETA

## Beta desapalancada





**Nombre de la formula**

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Mercado de capitales

## UPA

* **Otros nombres conocidos**

EPS

* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Múltiplo de la acción

* **Otros nombres conocidos**

Múltiplo Precio-Utilidad, Price-Earnings ratio (PER), P/U o P/E.

* **Descripción, uso o aplicación**

Al analizar una empresa sirve como un indicador clave de los años para recuperar el precio pagado por la acción con los dividendos que genere, así como si está sobrevalorada o tiene buena oportunidad de compra, o la comparación con años anteriores.

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

UPA = Utilidad por acción (NIF A-3) = Utilidades netas / Número de acciones

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**

Beneficios por acción es distinto al dividendo debido a la tasa de retención para reinversión interna.

* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Las acciones ordinarias de una empresa se venden a un P/U de 15 veces las ganancias pasadas el precio de las acciones es de 25 dólares. ¿Cuáles fueron las utilidades por acción de la empresa?

Las ganancias que la empresa repartió por cada acción emitida a los accionistas comunes en forma de dividendos son de 1.67 dólares es decir el precio de la acción es de casi cuatro veces las utilidades y se puede ocupar este valor para la emisión de señales acerca de la salud financiera de la empresa.

## Múltiplo de precio a valor en libros

## Múltiplo de EBITDA

## Múltiplo de FFCF

# Valores estructurados

## Precio teórico de forward de tipo de cambio

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Precio teórico de forward para índices y acciones

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Precio teórico de forward de tasa de interés

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**

siendo

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Swaps

## Valuación de Swaps de tasas de interés

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formulas**

En posición corta

En posición larga

* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

## Swaps de Tipo de cambio

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**
* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

# Mercado cambiario

## Depreciación y apreciación del tipo de cambio en términos europeos

* **Otros nombres conocidos**
* **Descripción, uso o aplicación**

Con los cambios en los tipos de cambio es útil saber el resultado relativo de los ajustes que hace el mercado mediante la oferta y la demanda para determinar el precio más justo de una moneda respecto a otra.

* **Formulas**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

= Tipo de cambio previo al ajuste de tipo de cambio

= Tipo de cambio después del ajuste de tipo de cambio

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Imagine que en su cuenta de ahorros tiene pesos y el tipo de cambio es de 17 MXN/USD y un tiempo después en las noticias se percata que la FED baja las tasas de interés de referencia y consigo aumenta la inflación en México por consecuencia el valor de los dólares subió a 19 pesos.

En esta ocasión el tipo de cambio subió por lo tanto el dólar se apreció un 11.76% y el peso se depreció en un 10.53% debido a que México importa más de lo que exporta, la inflación será un factor que disminuirá su poder adquisitivo.

## Paridad de las tasas de interés

* **Otros nombres conocidos**

**Precio teórico de forward**

* **Descripción, uso o aplicación**

Saber si con una tasa de interés libre de riesgo y un tipo de cambio favorable es conveniente mover capitales de un país a otro buscando una mayor rentabilidad por medio del arbitraje

* **Formula**
* **Significado de las siglas**

|  |  |
| --- | --- |
| Sigla | Significado |
|  |  |

= Tasa de rendimiento de bonos del tesoro (t-bills)

= Tasa de rendimiento de certificados de la tesorería de la federación (cetes)

= Tipo de cambio spot en momento actual

= Tipo de cambio de los contratos de en momento actual

* **Restricciones, limitaciones, puntos a considerar**
* **Casos especiales**
* **Formulas despejando las variables**
* **Ejemplo de uso**

Suponga que el tipo de cambio publicado por Banxico es de 17 MXN/USD y que la tasa que ofrecen los cetes a 28 días es de 11.60% anual, al mismo tiempo en el MexDer hay contratos de futuros con vencimiento a 6 meses en $19.24 y a un mes de 17.50, entonces ¿cuál sería la tasa mínima de los tresury bills para que un inversionista mexicano haga arbitraje en el mercado extranjero? Y si la tasa que actualmente dan estos instrumentos de deuda es del 7.94 ¿convendría invertir en estos?

Debido a que el rendimiento actual de los títulos de deuda en Estados Unidos es inferior (8.41% > 7.94%) que el necesario para obtener rentabilidad con el arbitraje, los inversionistas mexicanos invertirían en México, incluso si el tipo de cambio se espera que vaya a subir los inversionistas extranjeros podrían introducir sus capitales en México en forma de inversiones de cartera.

## Posible devaluación

**Posible devaluación = Activos en dólares/Pasivos en dólares.**