

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU**  
**ESCUELA DE GRADUADOS**  
**MAESTRIA EN INFORMATICA**



**“UN SISTEMA EXPERTO PARA OPTIMIZAR LA TOMA DE  
DECISIONES DE FINANCIAMIENTO”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE  
MAGÍSTER EN INFORMATICA**

**Presentado por:**

**Alfredo Raúl Vento Ortiz**

**LIMA – PERU  
2004**

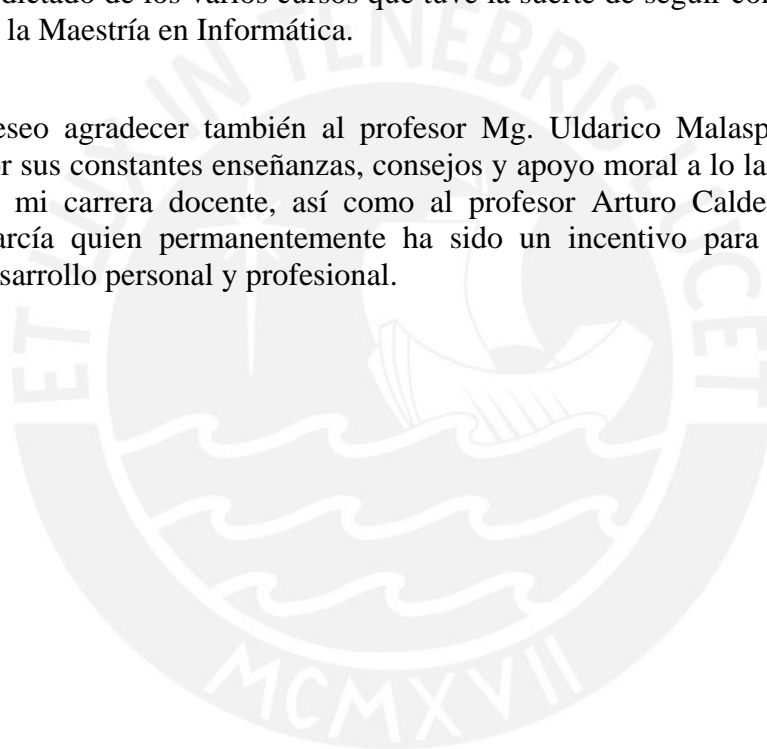


*Para mi hija Cindy, a quien debo  
toda mi fuerza e inspiración  
para seguir adelante.*

## AGRADECIMIENTOS

Mis mas sinceros agradecimientos al Dr. Maynard Kong por su paciencia, valiosas enseñanzas y gran motivación desplegadas en el dictado de los varios cursos que tuve la suerte de seguir con él en la Maestría en Informática.

Deseo agradecer también al profesor Mg. Uldarico Malaspina por sus constantes enseñanzas, consejos y apoyo moral a lo largo de mi carrera docente, así como al profesor Arturo Calderón García quien permanentemente ha sido un incentivo para mi desarrollo personal y profesional.





4.1.3 Subsistema de evaluación -----	36
4.1.3.1 Cálculo del elemento de Concesión -----	36
4.1.3.2 Cálculo de la Tasa Costo del Crédito -----	36
4.1.3.3 Cálculo del Elemento de Concesión Equivalente -----	36
4.1.3.4 Cálculo del Índice de Concesión -----	37
4.1.3.5 Determinación de la Estructura Optima de Capital por criterio de evaluación -----	37
4.1.4 Subsistema de respuesta al usuario -----	37
4.2 Tipos de usuarios -----	37
4.2.1 Usuario que ingresa, modifica datos y reglas del sistema. -----	37
4.2.2 Usuario que ingresa al sistema solo para consulta -----	37
4.3 Diagrama de Flujo de Datos -----	38
4.4 Diccionario de Datos -----	38
4.5 Especificaciones del plan de pruebas -----	40
4.5.1 Pruebas de funcionamiento del sistema -----	40
4.5.2 Confrontación con procesos reales -----	40
 CAPITULO 5: CODIFICACIÓN -----	 41
5.1 Funciones en Excel -----	41
5.1.1 Funciones financieras -----	41
5.1.2 Funciones no financieras -----	42
5.2 Programación de macros e instrucciones con Visual Basic del Excel -	44
 CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	 64
 BIBLIOGRAFÍA -----	 65

## CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental que actualmente persiguen las empresas es el de crear valor en sus operaciones. Uno de los instrumentos que utilizan para tal fin, son el uso de fuentes de financiamiento.

Sin embargo, en la actualidad es casi generalizado el uso de mecanismos que tienden a incrementar el costo del crédito, reduciendo de este modo la posibilidad de crear valor para las empresas, más aun, en muchos casos por ignorancia, las empresas terminan destruyendo valor.

La diversidad de modalidades de crédito, las diferentes unidades monetarias en las que se puede obtener un crédito (Nuevos Soles, Dólares, Euros, Yenes, etc), los efectos tributarios, los mecanismos adicionales, incorporados en los prestamos (retenciones, comisiones, pago de intereses por adelantado, etc.) hacen compleja para la empresa la tarea de determinar la conveniencia de tomar un crédito y por tanto la de medir sus bondades para el logro de su objetivo fundamental.

Por otro lado, dada la expansión del crédito comercial (Ripley, Falabella, Hiraoka, Curazao, etc.) y del crédito personal (préstamos bancarios, operaciones informales, etc.) el usuario común encuentra mucha dificultad en evaluar correctamente el costo de cada fuente de financiamiento, mas aun si las empresas que ofrecen dichos productos financieros incorporan mecanismos tales como comisiones, descuentos, periodos de gracia, etc. que distorsionan el cálculo de dichos costos. Con ello la toma de decisiones en cuanto a las finanzas personales se ha vuelto también más compleja.

El presente trabajo tiene como objetivo principal implementar a través de un Sistema Experto que denominare CIESVELO, las técnicas, metodologías y criterios financieros que permiten determinar la conveniencia real de cada fuente de financiamiento en situaciones complejas de análisis y así como también diseñar diferentes estructuras de financiamiento que a elección de la empresa puedan optimizar el logro de sus objetivos.

Como objetivo complementario está el del brindar un soporte informático que permita el cálculo correcto de los costos reales de las fuentes de financiamiento a nivel de las finanzas personales.

## CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

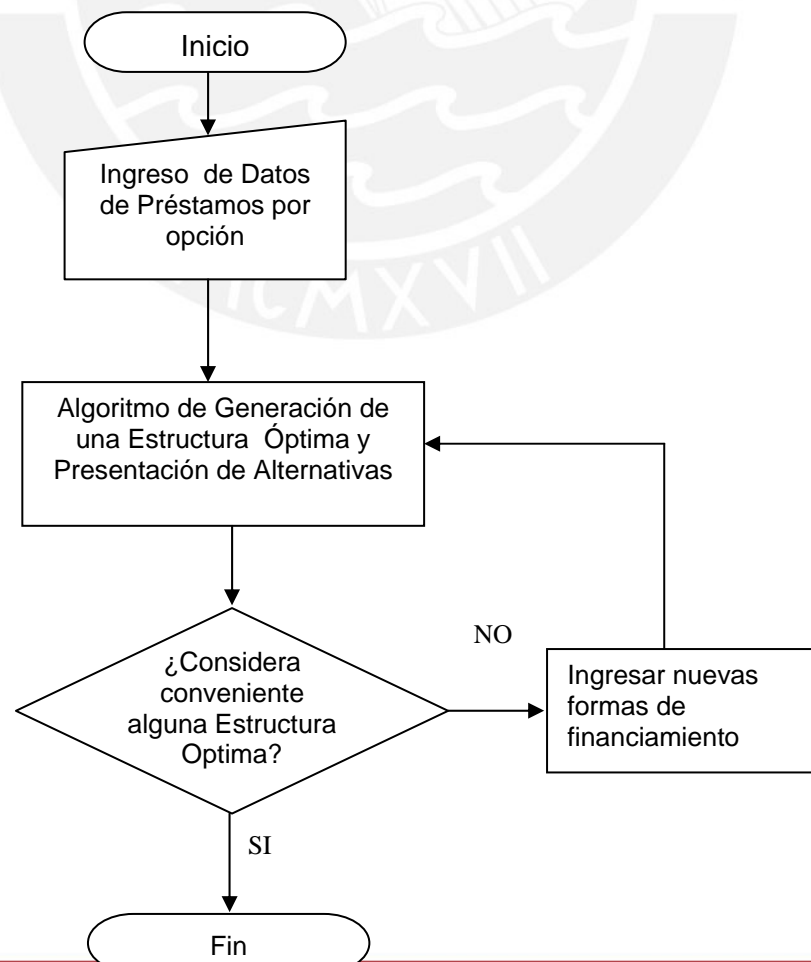
En este capítulo se presentarán los fundamentos teóricos que están detrás de una correcta evaluación de fuentes de financiamiento.

En primer lugar se presentarán los sistemas de amortización más utilizados en un esquema de “crédito puro” (libre de mecanismos adicionales). Luego analizaremos los efectos de introducir los diferentes mecanismos que conforman los créditos actuales y lo referido a la parte tributaria, con la finalidad de determinar el flujo neto de caja de cada alternativa.

Luego se presentarán los principales criterios y técnicas que permiten una adecuada evaluación, mencionando sus alcances y limitaciones en cada caso, de modo tal que el usuario pueda valorar en su real dimensión “las sugerencias” del sistema.

A partir de la evaluación de cada fuente de financiamiento, se diseñarán las estructuras óptimas de financiamiento sugeridas para cada criterio de evaluación, así como se determinará el verdadero costo de la fuente de financiamiento para el caso de créditos comerciales y préstamos personales.

El proceso de determinar una estructura óptima de financiamiento, que el sistema realiza, puede ser graficado a través del siguiente diagrama de flujo:



## 2.1 Sistemas de Amortización

El término amortización tiene origen en la palabra francesa "**Amort**" que tiene un significado relacionado con la muerte. De este modo al amortizar una deuda, la estamos "**matando**" o cancelando, en el mejor de sus interpretaciones.

En general, cuando amortizamos una deuda estamos devolviendo la cantidad que hemos recibido en préstamo o "alquiler" (como una concepción también válida de un préstamo), por ello cuando pagamos intereses no estamos amortizando o reduciendo nuestra deuda sólo estamos pagando el costo del servicio.

Los desembolsos destinados a cancelar la deuda se conocen como pagos o servicios de la deuda. La descomposición de los pagos en cuotas de interés y capital se llama programa de amortización; por tanto para el diseño de éste se debe tener en cuenta:

$$R_k = C_k + I_k$$

**$R_k$  = Pago o Servicio de la deuda.**

**$C_k$  = Cuota de Capital o Amortización.**

**$I_k$  = Cuota de Interés**

La cuota de interés debe ser calculada en la forma de "al rebatir"; es decir aplicando la tasa al saldo pendiente de cancelación; por lo tanto, conforme amortizamos la deuda, la cuota de interés debe disminuir.

Es conveniente recordar en este punto, que la tasa costo de un crédito no necesariamente es igual a la tasa pactada (con la cual se determinan las cuotas de interés), sino que es la tasa que hace equivalentes los ingresos y egresos derivados de la operación de crédito, a esta tasa también se le conoce como la TIR de la operación.

La forma de determinar la cuota de capital a desembolsar en cada período se denomina sistema de amortización.

Cabe mencionar que para el cálculo de los pagos o diseño del cuadro de amortizaciones se considera el principal y la tasa pactada en la operación; es decir que no deben considerarse las retenciones o comisiones FLAT si existiesen, éstas sólo deben incluirse en el cálculo del costo del crédito.

Para establecer si el cuadro de amortización está bien diseñado se debe verificar que el saldo en el último período sea igual a la última cuota de capital (lo que significa que el cuadro está saldado)

Como medio de verificar que el cuadro de amortización es correcto se debe cumplir que la suma de todas las cuotas de capital debe ser igual al principal, teniendo en cuenta que a veces existen discrepancias en decimales debido a las aproximaciones.



### 2.1.1 Sistemas de Amortización Constante o Alemán

Como su nombre lo indica, en este sistema las cuotas de capital o amortizaciones son constante o iguales; así éstas se calculan dividiendo el principal entre el número de períodos de pago.

Con el dato anterior podemos calcular los saldos de la deuda y por tanto las cuotas de interés. Finalmente sumamos ambas cuotas para hallar el pago en cada período de pago.

Como característica de este sistema se puede mencionar que dado que los saldos disminuyen, las cuotas de interés también deben disminuir y por lo tanto el pago, precisamente por ese motivo también se le conoce a este método como el de pagos decrecientes.

#### Cuadro de Amortización Sistema de Amortización Constante

Principal : S/.15,000

Plazo : 8 meses

Tasa Int. : 1.5% mensual →  $C_k = 15,000 / 8 = 1,875$

Mes	$D_k$	$I_k$	$C_k$	$R_k$
1	15,000	225.00	1,875	2,100.00
2	13,125	196.88	1,875	2,071.88
3	11,250	168.75	1,875	2,043.75
4	9,375	140.63	1,875	2,015.63
5	7,500	112.50	1,875	1,987.50
6	5,625	84.38	1,875	1,959.38
7	3,750	56.25	1,875	1,931.25
8	1,875	28.13	1,875	1,903.13

En este cuadro,  $D_k$  se conoce como **Deuda Residual** o saldo de la deuda al comenzar el período  $k$ . A la diferencia entre la deuda residual y el principal se le denomina **Deuda Extinguida**, el cual representa la parte de la deuda que ya ha sido cancelada.

### 2.1.2 Sistema de Amortización Francés

Este sistema está basado en la teoría de rentas, pues los pagos se calculan como si fuesen los términos de una renta. La equivalencia se plantea entre los pagos y el principal y utilizando la tasa pactada en la operación.

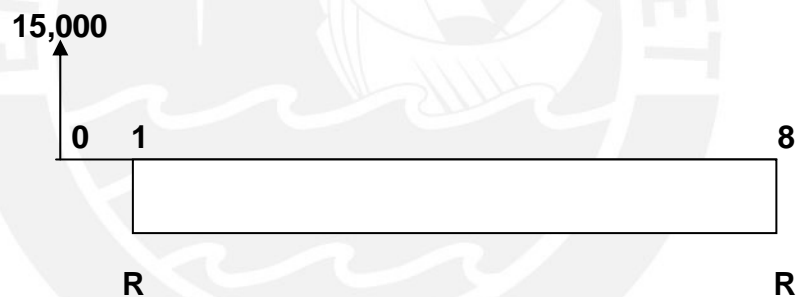
En este sistema las cuotas de capital crecen en progresión geométrica, siendo la razón  $(1+i)$ , donde  $i$  es la tasa pactada; así, las cuotas de interés deben decrecer en forma exponencial de modo tal que al sumarlos el pago resulte constante.

Una vez hallado  $R$  se calcula  $I_1$ , luego por diferencia  $C_1$ .

Posteriormente se determina  $D_2$ , luego  $I_2$  y por diferencia  $C_2$ , prosiguiendo este proceso hasta saldar la deuda.

#### Cuadro de Amortización Sistema de Pagos Uniformes

Principal : S/.15,000  
Plazo : 8 meses  
Tasa Int. : 1.5% mensual



Planteando la equivalencia:

$$15,000 = \frac{R}{(1.015)} \left( \frac{1 - \left(\frac{1}{1.015}\right)^8}{1 - \left(\frac{1}{1.015}\right)} \right) = 2,003.76$$

Mes	$D_k$	$I_k$	$C_k$	$R_k$
1	15,000	225.00	1,778.76	2,003.76
2	13,221.24	198.32	1,805.44	2,003.76
3	11,415.80	171.24	1,832.52	2,003.76
4	9,583.27	143.75	1,860.01	2,003.76
5	7,723.26	115.85	1,887.91	2,003.76
6	5,835.35	87.53	1,916.23	2,003.76
7	3,919.12	58.79	1,944.97	2,003.76
8	1,974.15	29.61	1,974.15	2,003.76

### 2.1.3 Sistema de Amortización de Suma de dígitos

En este sistema las cuotas de capital están en progresión aritmética, para lo cual previamente se debe calcular esta razón. Otra manera de presentar este sistema es mencionar que es un método que determina las cuotas de capital de modo tal que sean proporcionales a los números de períodos de pago. De este modo las Cuotas de Interés se reducen en cantidades que están en progresión aritmética.

Para construir el cuadro de amortizaciones se divide el principal entre la suma de los dígitos que conforman los períodos de pago, luego multiplicamos este cociente por el principal y hallamos un factor el cual multiplicamos por cada número de período para hallar la respectiva cuota de capital.

Una vez halladas las amortizaciones, podemos determinar los saldos en cada período y por tanto las cuotas de interés que se calculan en la modalidad de al rebatir.

#### Cuadro de Amortización Sistema de Suma de Dígitos

Principal : S/.15,000  
Plazo : 8 meses  
Tasa Int. : 1.5% mensual

Primero calculamos el factor antes mencionado:

$$\text{Factor} = \frac{18,000}{1 + 2 + 3 + \dots + 8} = 500$$

Cuota de Capital en el período k será:  $C_k = K (500)$

Mes	Deuda	$I_k$	$C_k$	$R_k$
1	18,000	270.00	500	770.00
2	17,500	262.50	1,000	1,262.50
3	16,500	247.50	1,500	1,747.50
4	15,000	225.00	2,000	2,225.00
5	13,000	195.00	2,500	2,695.00
6	10,500	157.50	3,000	3,157.50
7	7,500	112.50	3,500	3,612.50
8	4,000	60.00	4,000	4,060.00

## 2.2 Mecanismos complementarios que afectan el costo de la deuda

Uno de los problemas más complicados que deben enfrentar los consumidores de productos financieros de crédito, es la existencia de mecanismos que tienden a “ocultar” el verdadero costo de la fuente de financiamiento, o de hacer “menos visible” el análisis para evaluar la conveniencia de un crédito.

Entre los mecanismos más comunes están:

- a) Las comisiones
- b) Las retenciones o fondos de garantía
- c) Los periodos de gracia

Para el caso de una empresa los efectos tributarios de estos son variados y a veces complejos de analizar.

a) **Las comisiones.** Estas pueden ser de tres tipos: flat, spread y fijas. La justificación de estas es la generación de gastos adicionales por parte de la entidad financiera o acreedor, por ello pueden tomar como nombres: “comisión de gestión, de créditos, comisión de manejo documentario”, “comisión de manejo de cuenta”, “comisión de desembolso”, etc.

Flat: Las comisiones tipo flat representan un porcentaje del principal que se cobra o descuenta del desembolso inicial del préstamo en el periodo cero, es decir al comenzar la operación y no se devuelve, por ello, es independiente del plazo, modalidad y tasa del préstamo. Se contabiliza en el estado de resultados como gasto financiero por lo cual genera un ahorro tributario igual al producto de su monto por la tasa impositiva (impuesto a la renta para las empresas).

Spread: Esta comisión a diferencia de la anterior representa a una tasa de interés que se aplicara a los saldos de la deuda en cada periodo de pago; es decir que el usuario finalmente pagara tanto la tasa compensatoria como la tasa spread sobre los saldos, por ello, con fines de calcular la magnitud de ambas se suman y dicho resultado se aplica a los saldos en cada período. Los intereses y comisiones así generados también se registran como gastos y por lo tanto generan un ahorro tributario igual al producto de su monto por la tasa impositiva.

Fija: Estas son independientes del tiempo, plazo, tasa y principal, se cobran o descuentan al desembolso inicial y no se devuelven. Las comisiones así generados también se registran como gastos y por lo tanto generan un ahorro tributario igual al producto de su monto por la tasa impositiva.

b) **Las retenciones.**\_ Representan un porcentaje del principal que se descuentan del desembolso inicial en el periodo cero; sin embargo estas retenciones se devuelven al final de la operación cuando el crédito es cancelado (o se descuenta del ultimo pago), por ello no se registran como gasto y no generan ahorro tributario. En algunos casos estas retenciones ganan intereses (por lo general mucho menores que la tasa que se cobra en el crédito), en tal caso lo que se devuelve al final de la operación es el valor futuro de estas. La justificación de estas retenciones es la de formar un fondo de garantía de modio tal que se reduzca el perjuicio al acreedor ante una situación de no pago de la deuda.

c) **Los periodos de gracia.**\_ Son variantes o mecanismos que actualmente se están utilizando en forma cada vez mas generalizada en nuestro medio, se les define como periodos en los cuales la amortización es CERO, es decir periodos en los cuales no se amortiza la deuda. Dada su definición, se contemplan dos posibles situaciones: periodos de gracia con pago de intereses y periodos de gracia sin pago de intereses.

Con pago de intereses: En este caso, en cada periodo de gracia solo se pagan los intereses correspondientes a los saldos, dado que no se amortiza el saldo de la deuda permanece igual y por lo tanto (si la tasa permanece constante) el pago de intereses en cada periodo es el mismo.

Sin pago de intereses: En este caso, en los periodos de gracia no se realiza ningún desembolso, por ello los saldos de la deuda financieramente crecen en cada periodo (no crecen desde el punto de vista contable pues el pasivo se mantiene constante), esta modalidad la adoptaron inicialmente y en mayor escala las casas comerciales y luego la adoptó la banca comercial dado que ofrece mayores ventajas tributarias y en liquidez a las empresas.

### 2.3 El ahorro tributario

Una de las dificultades más grandes que enfrentan las empresas es la determinación de la estructura óptima de financiamiento es la parte tributaria; es decir, a la vez que obtiene los recursos financieros que desean y que se adecua de mejor modo a sus flujos de caja deben elegir la mejor combinación de líneas de crédito con las cuales el pago de impuestos se minimice o por lo menos que la rentabilidad que obtienen supere en amplio margen el pago de impuestos correspondiente.

Con la finalidad de incluir este elemento en la toma de decisiones, es necesario contar con los conocimientos necesarios en el área de tributación que permitan su cuantificación y evaluación.

En primer lugar, debemos tener en cuenta que no todos los egresos de caja generan ahorro tributario, ni todos los ingresos de caja generan carga tributaria, en realidad sólo aquellos que son susceptibles de ser registrados en el Estado de Resultados de la empresa.

La estructura del Estado de Resultados es el siguiente:

Ventas  
(Costo de ventas)  
Utilidad operativa  
Otros ingresos en general  
(gastos en general)  
Utilidad antes de impuestos  
(Impuestos = Utilidad antes de impuestos \* tasa impositiva)  
Utilidad después de impuestos

Si desagregamos la expresión anterior tendremos:

$$\text{Impuestos} = (\text{ventas} - \text{costo de ventas} + \text{otros ingresos en general} - \text{gastos en general}) * \text{tasa impositiva}$$

Como podemos observar el pago de impuestos disminuye conforme aumentan los gastos en general, a esta disminución en el pago de impuestos se le denomina ahorro tributario cuya magnitud entonces la podemos calcular de la siguiente manera:

$$\text{Ahorro tributario} = \text{Gastos en general} * \text{tasa impositiva}$$

Este ahorro tributario debe incluirse en el flujo de caja de la deuda como un ingreso o beneficio imputable exclusivamente a la decisión de financiamiento y por lo tanto tiende a disminuir el costo de la misma.

Según lo anterior, al evaluar líneas de financiamiento es muy importante identificar que elementos o desembolsos generados por ellas se registrarán como gastos.

En el caso del presente trabajo los elementos que generan gastos en el estado de Resultados son:

- Los intereses
- Las comisiones
- Las pérdidas en general

De manera simétrica también debemos considerarlos casos en los cuales las líneas de financiamiento generan otros ingresos pues el pago de impuestos aumenta con ellos, a dicha magnitud la podemos llamar carga tributaria y se le puede calcular como:

Carga tributaria = otros ingresos\* tasa impositiva

Entre los ingresos que generan carga tributaria están:

- a) Los intereses generados por las retenciones (aunque cabe mencionar que en muchos casos no pagan impuestos).
- b) Las ganancias generadas por el tipo de cambio.
- c) Las ganancias por venta de activos financieros por encima de la par

Las cargas tributarias deben incluirse en el flujo de caja con salidas de caja en el caso de que la empresa este obligada al pago de impuestos.

Si incluimos los elementos antes mencionados en el flujo de caja la evaluación de la línea de financiamiento es considerada “después de impuestos” y es el análisis más completo que una empresa puede realizar al momento de elaborar su estructura optima de financiamiento.

Ilustremos el procedimiento del sistema para líneas de crédito en moneda nacional.

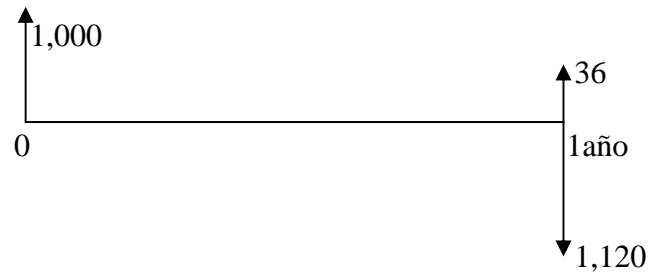
Crédito en moneda nacional

Principal	: S/. 1,000
Plazo	: 1 año
Tasa de interés	: 12% al año
Tasa impositiva	: 30%

En este caso el pago de intereses será  $0.12 * 1,000 = 120$   
Este interés se registra como gasto por lo que:

Ahorro tributario =  $120 * 0.3 = 36$

El flujo de caja correspondiente será:



El flujo de caja neto será:



Claramente vemos que el costo después de impuestos no es 12% anual sino 8.4% anual, la reducción en el costo del crédito es significativa e importante y es debido al ahorro tributario que se genera en la operación.

## 2.4 El concepto de valor actual neto (VAN)

El VAN es una índice que mide el incremento del valor que experimentará la riqueza de un inversionista imputable exclusivamente a una determinada inversión. Se le calcula como la diferencia entre el valor actual de los ingresos menos el valor actual de los egresos.

Supongamos que para realizar un proyecto se requiere una inversión inicial  $I$  y que luego el inversionista obtendrá un ingreso neto de  $F_1, F_2, \dots, F_n$ , al final de cada período respectivamente, si a su vez consideramos también que cada período tiene una tasa de descuento o tasa de mercado  $i_1, i_2, \dots, i_n$ , entonces el VAN puede ser calculado de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \frac{F_1}{(1+i_1)} + \frac{F_2}{(1+i_1)(1+i_2)} + \dots + \frac{F_n}{(1+i_1)(1+i_2)\dots(1+i_n)}$$

Si suponemos que la tasa de descuento es constante el tiempo:  $i = i_1 = i_2 = \dots = i_n$ , el cálculo del VAN toma la siguiente forma:

$$VAN = -I + \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n} = -I + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j}$$



Al VAN se le suele denominar también “valor capital” término acuñado por Erich Schneider en 1944 o “goodwill” como lo denomina el autor V.Lutz.

Dado que el VAN mide el incremento en el valor de la empresa solo convendrá ejecutar aquellas alternativas financieras que tengan un VAN positivo, pues solo en ese caso se podrá lograr el objetivo fundamental de la empresa que es maximizar su valor.

No cabe duda que realizando aquellas inversiones cuyo valor actual neto sea positivo se incrementa la riqueza o valor capital positivo, se debe de dar prioridad a aquellas cuyo valor capital sea mayor.

## 2.5 El concepto de la tasa interna de retorno (TIR)

A la TIR se le suele denominar también rentabilidad de la inversión o rendimiento sobre la inversión. Se le calcula como aquella tasa de descuento que hace que el VAN sea cero, en otras palabras, si  $r$  es la TIR del proyecto, deberá cumplirse lo siguiente:

$$VAN = -I + \frac{F_1}{(1+r)} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+r)^n} = 0$$

Si asumimos que los flujos netos de caja son iguales:  $F_1 = F_2 = \dots = F_n = F$ , la expresión para el cálculo de la TIR será la siguiente:

$$VC = -I + F \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} = -I + F a_{nr} = 0$$

Donde

$$a_{nr} = \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$$

Es el conocido factor de capitalización de la serie utilizado en las fórmulas de las matemáticas financieras.

## 2.6 Técnicas para la Evaluación de Créditos

### a) La Tasa Efectiva Costo del Crédito (TECC)

Esta es la técnica más utilizada en la evaluación de créditos: Sin embargo debemos estar conscientes que esta técnica puede en algún caso a llevarnos a tomar una decisión inadecuada. Se le interpreta como los céntimos que pagamos por cada unidad monetaria que tomamos en préstamo (o “alquilamos” en la mejor de sus interpretaciones) en cada unidad de tiempo. Por ejemplo, si la TECC de un crédito es 2.5% mensual, significa que por cada nuevo sol que tenemos en préstamos, pagamos 2.5 centavos por mes.

Matemáticamente se le determina como la TIR del flujo de caja de la deuda; es decir como la tasa de interés que hace que los ingresos y egresos derivados del crédito sean equivalentes (es decir que sus valores actuales o futuros sean iguales).

#### Ejemplos

1. Una persona obtuvo un préstamo por S/.10,000 el cual canceló a través de 2 pagos mensuales de S/.3,000 y S/.8,800 respectivamente.
  - a) Hallar el costo del crédito.
  - b) Verificar que se cumple la modalidad de pago de intereses al rebatir con el costo hallado en la parte a)

#### Solución

- a) Aplicando ecuación de valor:

$$10,000 = \frac{3,000}{(1 + \text{TECC})} + \frac{8,800}{(1 + \text{TECC})^2}$$

Utilizando el Excel:

- TIR = 10 % mensual (TECC)

- b) Construyendo el cuadro de amortización correspondiente

Mes	Deuda	Interés	Amortización	Pago
1	10,000	1,000	2,000	3,000
2	8,000	800	8,000	8,800

Dado que el cuadro de amortización a saldado, entonces podemos afirmar que por cada nuevo sol prestado o “alquilado” se está pagando un interés de S/. 0.10 mensuales lo cual es indicado por la TECC.

2. Una persona obtuvo un préstamo por S/.10,000 el cual canceló a través de 2 pagos mensuales de S/.8,200 y S/.3,360 respectivamente.

- Hallar el costo del crédito.
- Verificar que se cumple la modalidad de pago de intereses al rebatir con esta tasa.

Solución

a) Aplicando ecuación de valor:

$$10,000 = \frac{8,200}{(1 + \text{TECC})} - \frac{3,360}{(1 + \text{TECC})^2}$$

Utilizando el Excel:

→ TIR = 12 % mensual (TECC)

b) Construyendo el cuadro de amortización correspondiente

Mes	Deuda	Interés	Amortización	Pago
1	10,000	1,200	7,000	8,200
2	3,000	360	3,000	3,360

Dado que el cuadro de amortización a saldado, entonces podemos afirmar que por cada nuevo sol prestado o “alquilado” se está pagando un interés de S/.0.12 mensuales lo cual es indicado por la TECC.

#### Comentario:

Con relación a los dos ejemplos anteriores podemos afirmar que el crédito del ejemplo 1 es más barato que el del ejemplo 2: sin embargo es MUY IMPORTANTE OBSERVAR que en nuestro medio es muy usual evaluar los créditos anteriores según esta metodología:

Intereses pagados en el ejemplo 1:  
 $3,000 + 8,800 - 10,000 = 1,800$

Intereses pagados en el ejemplo 2:  
 $8,200 + 3,360 - 10,000 = 1,500$

A partir de lo anterior se podría desprender equivocadamente que el crédito del ejemplo 2 es más barato. El error consiste en no considerar que en realidad en este crédito estamos “alquilando menos dinero” o tenemos menores saldos de deuda motivo por el cual el pago de intereses es menor.

Por ello, debe quedar claro que es más importante determinar el pago de intereses mensuales que realizamos POR CADA NUEVO SOL de deuda que mantenemos antes que considerar el pago TOTAL de intereses que realizamos.

Ejemplo

1. Por un préstamo de S/.15,000 se acordó realizar 36 pagos mensuales de S/.595 cada uno, hallar el costo anual de dicha operación.

Solución

Resolviendo con Excel utilizando la función financiera Tasa:

15000 → PV; (-) 595 → PMT; 36 → n

→ Tasa = 2.0686% mensual (27.8522% anual)

2. Un préstamo de S/.10,000 fue cancelado con tres pagos mensuales de S/.4,000 S/.5,000 y S/.3,000 cada uno, hallar el costo mensual del préstamo.

Solución

Resolviendo con Excel:

→ TIR = 10.1331% mensual

En general, como se puede observar, el proceso de determinación de la TECC es idéntico que el de la TIR para inversiones, obviamente deberá tener también con las mismas dificultades y limitaciones como es el caso por ejemplo de las TIR múltiples.

### **b) El Elemento de Concesión (EC)**

Si se asume que una unidad económica se endeuda con fines de invertir dicha dinero en una alternativa de inversión que le brindará una tasa de rentabilidad mayor que el costo de la deuda, la lógica detrás de esta técnica es fácil de entender. En tal caso el EC o “Concesión de la Deuda” lo podemos entender como el efectivo (expresado en monedas de hoy día) que nos quedará después de cancelar la deuda. También se le conoce con el nombre de “valor de la deuda”.

Matemáticamente se le calcula como el VAN del flujo de caja de la deuda. Obviamente es necesario contar con información acerca del costo de oportunidad del dinero o costo de capital de los recursos obtenidos que es la que se utiliza como tasa de descuento.

Ejemplo

1. Supongamos que un empresario desea obtener hoy día un préstamo de S/.50,000 por el cual pagará s/.30,000 y S/.30,000 luego de uno y dos meses respectivamente y piensa destinar dicho capital al negocio de confeccionar prendas de vestir, lo que le brindará una rentabilidad mensual de 15%. Determinar el elemento de concesión de la deuda:

Solución

El flujo de caja de la deuda es el siguiente:

Periodo	0	1	2
Flujo de caja	-50,000	-30,000	-30,000

Hallando el EC

$$EC = 50,000 - \frac{30,000}{(1.15)} - \frac{30,000}{(1.15)^2} = 1,228.73$$

Dado que el EC resultó positivo, ello significa que el negocio le brindará lo suficiente para cubrir el préstamo más un plus o sobre ganancia equivalente a 1,228.73 nuevos soles del periodo cero.

Con fines de ilustrar lo anterior, así como mostrar los supuestos básicos que considera este criterio, simularemos el proceso de financiamiento-inversión de este ejemplo:

Periodo	0	1	2
Flujo de caja	50,000	(-)30,000	(-)30,000

Si los S/.50,000 los invierte en su negocio, al final del primer mes obtendrá:  $50,000(1.15) = 57,500$ .

Si cumple con el primer pago de quedará:  $57,500 - 30,000 = 27,500$ .

Si los S/.27,500 los reinvierte en su negocio, al final del segundo mes obtendrá:  $27,500 (1.15) = 31,625$

Si cumple con el segundo pago le quedará:  $31,625 - 30,000 = 1,625$

Por lo tanto, la utilidad que tendrá al final de su negocio será S/.1,625 (notar que son nuevos soles de fines del mes 2). Si hallamos el equivalente de esta utilidad en u.m. del periodo cero:

Utilidad financiera en nuevos soles de hoy día  $\frac{1,625}{(1.15)^2} = 1,228.73$

Como podemos observar el resultado es el mismo que se obtuvo al hallar el EC de la deuda, con lo cual ilustramos su interpretación en este caso.

2. Evaluar las siguientes alternativas de financiamiento si se asume una TCO de 50% por periodo:

	0	1	2	3
Línea A:	15000	- 6500	- 6000	- 5500
Línea B:	15000	- 4300	- 4000	-11200

Solución

EVALUANDO CON EL EC:

$$EC_{\text{Línea A}} = 15000 - \frac{6500}{1.5} + \frac{6000}{(1.5)^2} - \frac{5500}{(1.5)^3} = 6,370.37$$

$$EC_{\text{Línea B}} = 15000 - \frac{4300}{1.5} - \frac{4000}{(1.5)^2} - \frac{11200}{(1.5)^3} = 7,037.04$$

EVALUANDO CON LA TIR:

Utilizando el Excel para ambos flujos:

→ TIR = 10 (TCC<sub>A</sub> = 10%)

→ TIR = 12 (TCC<sub>B</sub> = 12%)

Según este criterio es preferible la línea A. En este caso de contradicción prevalece el criterio del EC, es decir, que se debe preferir la línea B. Gráficamente podemos observar el comportamiento de ambas líneas ante diferentes tasas Costo de Oportunidad

### c) El Elemento de Concesión Equivalente (ECE)

Si utilizamos la técnica del EC debemos tener cuidado de no evaluar líneas con diferentes plazos de cancelación, pues en tal caso lo recomendable es elegir a aquella que genera la mayor utilidad por periodo o “concesión por periodo”, en tal caso el procedimiento consiste en hallar uniforme o renta equivalente al EC de cada crédito con la finalidad de comparar estos.

En el caso de tener que evaluar 2 líneas de financiamiento con diferentes plazos de cancelación es recomendable utilizar este criterio.

## Ejemplo

Evaluar las siguientes líneas de crédito si la tasa costo de oportunidad del dinero es 20%

Año	0	1	2	3	4
FNC Línea A	2000	- 600	- 700	- 700	- 850
FNC Línea B	2000	- 1000	- 900	- 630	

## Solución

Calculemos el CAE para cada proyecto.

Proyecto A:

$$EC_A = 198.88$$

Calculamos el pago o término de la renta equivalente con la función PAGO del Excel

$$\begin{aligned} &: \\ (-) 198.88 &\rightarrow PV ; 4 \rightarrow n ; 20 \rightarrow i\% \\ &\rightarrow PAGO = 76.83 = CEPP_A \end{aligned}$$

Proyecto B:

$$EC_B = 177.08$$

Calculamos el pago o término de la renta equivalente con la función PAGO del Excel

$$\begin{aligned} (-) 177.08 &\rightarrow PV ; 3 \rightarrow n ; 20 \rightarrow i\% \\ &\rightarrow PAGO = 84.06 = CEPP_B \end{aligned}$$

Según los resultados anteriores, el proyecto B es preferible de ejecutar.

#### d) El Índice de Concesión (IC)

En algunas situaciones las empresas disponen de varias líneas de crédito, las cuales de manera individual sólo puede financiar parte de sus inversiones pero que en conjunto sobrepasan los requerimientos financieros de la empresa.

En este caso es necesaria establecer un criterio de selección para formar lo que se denomina la "Estructura óptima de financiamiento", en otras palabras para responder a las preguntas: ¿Qué fuentes de financiamiento debemos elegir? y ¿Cuánto solicitar en cada fuente?.

Si interpretamos al EC como el incremento de valor que experimenta una unidad económica al elegir una determinada fuente de financiamiento,

entonces por lógica debemos seleccionar el “paquete” o “cartera” de financiamiento que maximiza el EC en conjunto.

En tal caso lo adecuado es evaluar el incremento de valor que proporciona cada fuente por unidad de financiamiento solicitada. Esto último lo podemos hallar a través del IC el cual se determina dividiendo el EC de la fuente de financiamiento entre el principal solicitado.

En la selección de fuentes de financiamiento tendrán prioridad aquellas con un mayor IC, siendo estas las primeras en ser seleccionadas.

### Ejemplo

Una empresa desea financiar S/.450,000 para loo cual dispone de las siguientes líneas de crédito con las siguientes características:

Fuente	Principal	EC
A	120,000	36,000
B	180,000	48,000
C	200,000	56,000
D	150,000	39,000
E	70,000	17,500

Seleccionar la “cartera” óptima de fuentes de financiamiento para la empresa.

### Solución

Hallando el IC para cada fuente:

Fuente	IC
A	0.30
B	0.27
C	0.28
D	0.26
E	0.25

A partir de los datos hallados concluimos que cartera debe ser la siguiente;

Fuente	IC
A	120,000
B	200,000
C	130,000



## 2.7 La Estructura Optima de Capital:

Con la finalidad de financiar sus planes de inversión las empresas requieren de recursos financieros los cuales puede conseguir a través de dos fuentes: Deuda(D) y Capital Propio (C) .

La relación o cociente de ambas D/C es lo que se denomina Estructura de Capital de la empresa. Con relación a la Estructura Optima de Capital, se le define como: “aquella relación entre los recursos ajenos y propios, esto es su ratio, cociente o razón, que maximiza el valor de la empresa para sus accionistas”.

Erróneamente se le suele definir como: “el ratio D/C que minimiza su coste del capital medio ponderado”, sin tener en cuenta que lo anterior sólo es válido si utilizamos el criterio de la TCC para la evaluación de las alternativas de financiamiento, pues es posible que con otro ratio D/C la empresa pueda maximizar su valor.

Cuando se conoce la relación funcional entre el valor de la empresa y el ratio de endeudamiento Deuda/Capital o leverage, la determinación de la estructura financiera óptima es bien sencilla: Basta simplemente con calcular el máximo de dicha función.

Sin embargo, el problema se complica en la práctica, por dos razones: en primer lugar, por la dificultad de especificar, en el supuesto de que existan, esas relaciones funcionales, y en segundo lugar, porque no siempre éstas presentan puntos extremos absolutos”.

No es posible tocar el tema de financiamiento empresarial sin mencionar a Modigliani y Miller, quienes demostraron que las decisiones de financiamiento son irrelevantes en mercados perfectos, pero precisamente una de las hipótesis implícitas en el presente trabajo es la no vigencia del supuesto de perfección en el caso peruano, de ahí se desprende parte del aporte del presente trabajo.

## CAPITULO 3: ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE REQUISITOS DEL SISTEMA

En esta parte del trabajo se describirán las principales características, funciones y otros elementos que forman parte del sistema CIESVELO que se ha diseñado, con el objetivo de convertirse en una ayuda experta en la toma de decisiones con relación a las fuentes de financiamiento.

### 3.1 Definición del sistema

#### 3.1.1 Formulación del problema

Con la finalidad de garantizar su crecimiento sostenido, la empresa necesita adquirir constantemente activos o bienes económicos. Para financiar dichas adquisiciones la empresa puede firmar pagarés, emitir bonos, vender acciones, financiarse vía leasing, firmar contratos con opciones a futuro, etc. , en verdad puede hacer uso de un sin fin de instrumentos financieros o combinaciones de éstos, de modo tal que para la determinación de su estructura óptima de capital se debería construir un árbol con casi infinitas ramas de posibilidades.

A la situación antes planteada se agrega el hecho de que éstas estructuras de capital no son estáticas sino que van cambiando de forma en el tiempo conforme van apareciendo nuevos instrumentos, varía el riesgo de la empresa o simplemente si se modifica el entorno económico, por lo que es de esperar que la estructura óptima de capital pueda experimentar cambios en el muy corto plazo.

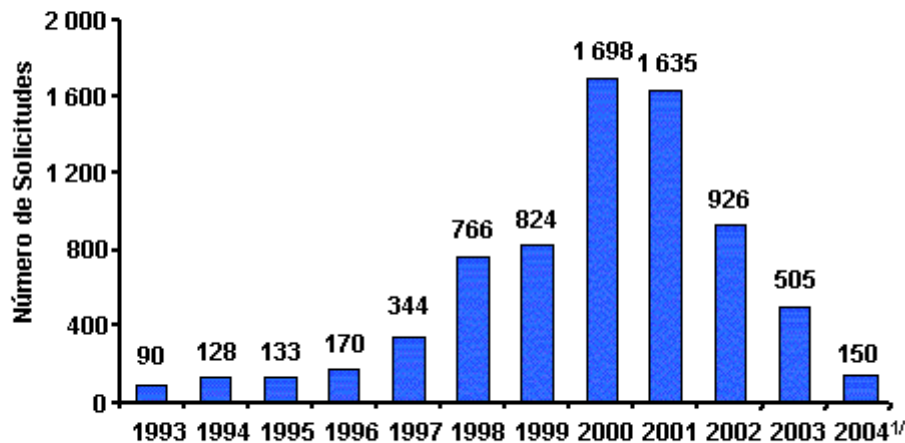
De hecho, la mayor interconexión de los mercados financieros, generada por el mayor avance tecnológico y el fenómeno de la globalización, ha traído consigo la aparición de nuevos instrumentos financieros que generan el problema de tener que procesar una mayor cantidad, variedad y complejidad de información financiera, inclusive se hace necesario la determinación de nuevos criterios de selección que minimicen el riesgo de error en la toma de decisiones.

#### 3.1.2 Justificación del sistema

Si observamos el número de empresas que se han acogido a la Ley de Reestructuración Empresarial, notaremos que éste ha tenido un crecimiento casi geométrico, lo cual implica una situación de alto riesgo para el Sistema Financiero Peruano.

## Empresas en el Sistema Concursal

### Empresas acogidas al Sistema (1993 - marzo 2004)



<sup>1/</sup> A marzo del 2004.

**Fuente:** Comisión de Procedimientos Concursales del Indecopi.

**Elaboración:** Gerencia de Estudios Económicos del Indecopi.

En tal situación se requiere contar constantemente con la ayuda de expertos con formación multidisciplinaria que empleando el lenguaje propio del argot financiero, faciliten el procesamiento de información compleja con la finalidad de estructurar o reestructurar el financiamiento de la empresa.

### 3.1.3 Objetivos

El presente proyecto pretende demostrar que al igual que en otras áreas (como en la ingeniería, medicina, física, etc.) la informática puede generar un software adecuado que facilite el análisis y optimice la toma de decisiones de financiamiento.

Para ello el objetivo de la tesis es generar un prototipo de Sistema Experto denominado CIESVELO adaptado a la realidad financiera e informática de nuestro medio, a partir de las capacidades de programación que brinda el EXCEL, que permita determinar bajo diferentes criterios financieros, la Estructura Óptima del Capital para la empresa con fines de ejecutar sus planes de inversión.

Complementariamente el Sistema tendrá la capacidad de facilitar la toma de decisiones de usuarios no expertos en finanzas y que deben elegir entre fuentes de créditos comerciales o préstamos personales, dado que actualmente en nuestra economía también se ha extendido el uso de mecanismos adicionales que tienden a elevar el costo económico de estas fuentes sin que sea percibido o correctamente evaluado por los usuarios.

### 3.1.4 Estrategia de desarrollo

Teniendo en cuenta que existe un árbol grande de posibilidades para la caracterización de una fuente de financiamiento, el trabajo del sistema se ha dividido en tres partes para las cuales se deben construir las instrucciones que permitan realizar los siguientes procesos:

- a) Identificación y diseño del flujo de caja de cada una de las fuentes de financiamiento.
- b) Determinación de índices para la evaluación de créditos.
- c) Formación de la estructura óptima de financiamiento por criterio de evaluación.

#### **a) Identificación y diseño del flujo de caja de cada una de las fuentes de financiamiento.**

Para lo que es financiamiento vía deuda a través de pagarés el sistema deberá identificar y procesar los sistemas de amortización siguientes:

Sistema de amortización constante o método alemán.  
Sistema de Pagos uniformes o francés.  
Sistema de la suma de dígitos.

En cada caso el sistema deberá incorporar en el análisis de la fuente de financiamiento el impacto de comisiones (FLAT, SREAD y FIJAS) y retenciones que ganan o no intereses. Asimismo el análisis soporta el tratamiento de créditos en las siguientes monedas:

Nuevos Soles  
Dólares  
Marcos Alemanes  
Euros

Una vez que el sistema ha identificado el Sistema de amortización y los mecanismos adicionales incorporados en el crédito y considerando la tasa impositiva suministrada por el usuario, se procede a la construcción del flujo de caja después de impuestos teniendo en cuenta para ello las Normas Internacionales de Contabilidad.

Para lo que es financiamiento vía deuda a través de la emisión de bonos (que en términos prácticos es el sistema americano) se procede de forma similar

salvo que se consideran los mecanismos adicionales propios de esta fuente y diferentes arquitecturas de diseño de emisión y escenarios de demanda de dichos títulos valores.

Para lo que es financiamiento vía capital propio el Sistema utiliza el modelo de Gordon para estimación del flujo de caja de la deuda y con fines de hacer más exacta la evaluación incorpora el efecto tributario de los gasto de emisión.

#### **b) Determinación de índices para la evaluación de créditos.**

El Sistema deberá procesar varios tipos de disyuntivas de decisión para un correcto asesoramiento en la elección de fuentes de financiamiento. Para ello debe mostrar los resultados de evaluación utilizando las técnicas presentadas en el presente trabajo como son: TCC, EC, ECPP y el IC.

Estos resultados parciales deben ser almacenados para el caso de tener que hallar una estructura óptima.

#### **c) Formación de la estructura óptima de financiamiento por criterio de evaluación.**

Una vez determinados los índices de evaluación se realiza una búsqueda de la combinación óptima que satisfaga las restricciones del problema de elección.

El output del sistema debe ser la Estructura Óptima de Capital según diferentes criterios de evaluación con fines de facilitar la toma de decisiones en la selección de fuentes de financiamiento en el caso de tener la restricción de un monto máximo de financiamiento.

En su forma más simple de uso el sistema (análisis individual de fuentes de financiamiento) brindará los índices de evaluación para cada línea de financiamiento.

### **3.1.5 Alcances y Limitaciones**

Utilizando las capacidades del EXCEL, el Sistema permite:

- a. Hallar estructuras Óptimas de financiamiento para fuentes correspondientes tanto a deuda como a capital propio.
- b. El soporte de enlaces con bases de datos tanto para el ingreso datos, como para el almacenamiento de los resultados obtenidos y su posterior reprocesamiento a criterio del usuario. En el caso del Excel 2000, se incluye una herramienta denominada Microsoft Query el cual se puede utilizar para importar registros seleccionados desde archivos de base de datos.
- c. Ampliar la base del conocimiento del sistema al incrementar el tamaño de las listas que la componen. Para tal efecto el Microsoft Excel 2000 cuenta con un

amplio conjunto de utilidades para el gestión de listas que es mas potente que los facilitados por otras hojas de cálculo.

d. Utilizando el Visual Basic del Excel se pueden incorporar nuevas reglas de producción con la finalidad de poder evaluar una mayor cantidad de alternativas de financiamiento.

e. Utilizando macros y las opciones de dibujo del Excel, se pueden incorporar al sistema facilidades graficas para el diseño de los Diagramas de Flujos de Caja de cada alternativa de financiamiento.

Dadas las características de las funciones financieras en Excel y su estructura de trabajo por Hojas, el sistema presenta las siguientes limitaciones:

a. Solo trabaja en entornos financieros en los cuales la tasa de interés y la tasa de devaluación son constantes durante todo el horizonte temporal de las operaciones financieras.

b. Las unidades de tiempo o periodos deben ser uniformes.

c. No presenta los resultados de manera inmediata, pues previamente se visualiza varios parpadeos en la pantalla del computador hasta presentar la pantalla final, ello como consecuencia de que se esta realizando diferentes procesos con datos entrelazados y que figuran en diferentes hojas.

En el sistema los resultados son susceptibles de ser almacenados en una base de datos particular con fines de potenciar el futuros análisis inferencia les.

## **3.2 Especificaciones de Requisitos del sistema**

### **3.2.1 Requerimientos funcionales**

El sistema debe ser capaz de dar consejos en la decisión de financiamiento con criterio sistémico, es decir, soportando los diferentes criterios para la evaluación de líneas de financiamiento.

Debe proporcionar de modo práctico criterios de decisión el línea.  
Contar con un sistema de consistencia de entrada de datos y ser capaz de solicitar información adicional al usuario.

Disponer de un procedimiento que permita almacenar los resultados en una base de datos.

Presentar el resultado de su análisis en cuadros de información financiera estándar.

### **3.2.2 Requerimientos no funcionales**

Estos están relacionados a aspectos de rendimiento y performance así como a las restricciones con las cuales el sistema trabaja.

- Se requiere un tiempo de respuesta menor que 5 segundos (dependiendo del microprocesador)
- Los resultados bajo la forma de cuadros de amortización deben ser almacenados en memoria externa (hard disk o diskettes)
- Es necesario garantizar un adecuado mantenimiento del sistema mediante la inclusión o exclusión de criterios o técnicas de selección.
- El grado de fiabilidad del sistema es importante

### 3.2.3 Requerimientos de hardware

Cualquier ordenador que soporte el paquete del Microsoft Office en cualquiera de sus versiones (Office 97, Office 2000, Office xp).

### 3.2.4 Requerimientos de software

Contar con el paquete Microsoft Office específicamente el programa EXCEL

Si bien la construcción del sistema hubiera resultará menos complicado utilizando lenguajes de programación como Prolog, Pascal ó C, se determinó conveniente diseñarlo en Excel por los motivos siguientes:

- Su uso es generalizado tanto a nivel académico como empresarial.
- La disponibilidad de funciones financieras de uso muy similar a los que contienen las calculadoras financieras también de uso casi generalizado en el ámbito financiero
- Sus aplicaciones pueden ser ejecutadas en Windows por lo que no se requiere comprar una licencia adicional.
- Sus facilidades de programación a través de la generación de macros en Visual Basic.
- La disponibilidad de una base de datos propia.
- La capacidad de mostrar didácticamente su estructura con fines de enseñanza y formación superior.

### 3.2.5 Criterios de aceptación

El sistema debe:

- a) Generar un proceso lógico que concluya en consejos para la toma de decisiones de financiamiento.
- b) Diseñar estructuras optimas de financiamiento, jerarquizando opciones de financiamiento a través de diferentes criterios de evaluación.
- c) Brindar al usuario un entorno de trabajo amigable y de fácil lectura de resultados.
- d) Responder al usuario con mensajes de error ante un uso incorrecto del sistema.

## CAPITULO 4: DISEÑO DEL SISTEMA

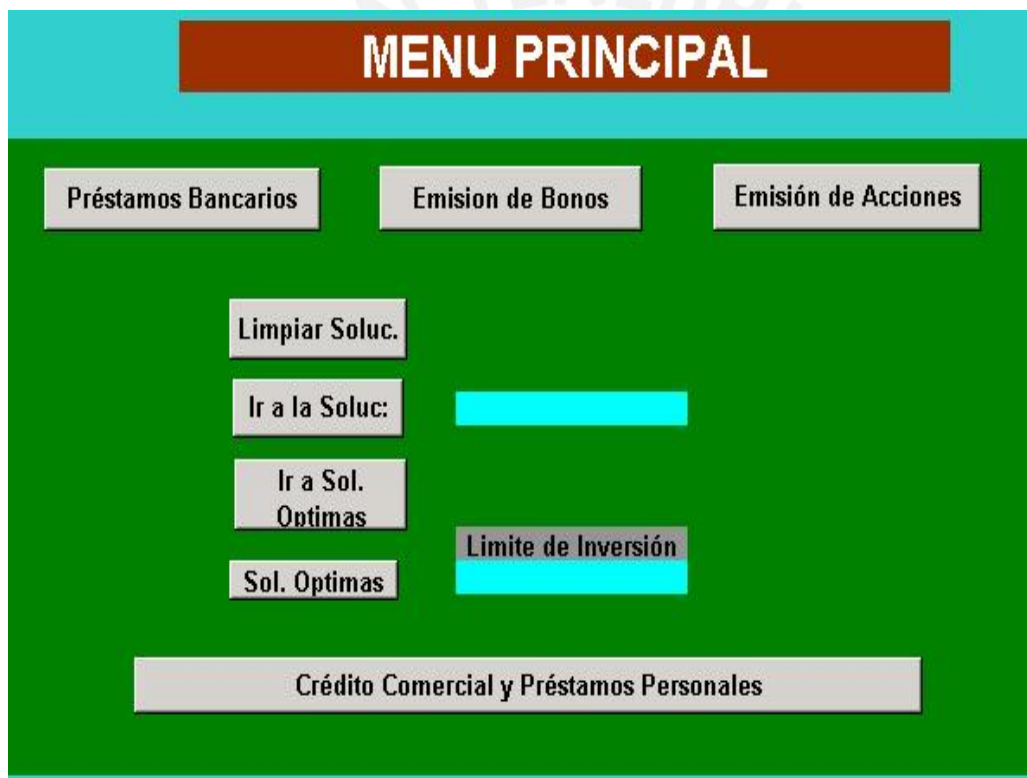
### 4.1 Subsistemas

#### 4.1.1 Subsistema de interfaz con el Usuario

Este debe ser muy amigable con el usuario y ser capaz de solicitar especificaciones adicionales al usuario o la corrección de los datos de entrada

##### 4.1.1.1 Entorno Visual con el usuario

Este debe permitir al usuario visualizar las alternativas posibles para la entrada de datos, así como los datos que el usuario ingreso al sistema





## Líneas de Financiamiento : Préstamos

<b>Menú Principal</b>		<b>Hallar Flujo de Caja de Préstamo</b>		<b>Ver Resultados</b>	
<b>Nro de Soluc.</b>					
<b>Importe</b>					
<b>Tipo Cambio</b>					
<b>Tasa Deval.</b>					
<b>Modalidad</b>					
<b>Per. de Pago</b>					
<b>Plazo</b>					
<b>Períodos Gracia</b>		<b>#N/A</b>	<b>CI Pagos Inter.</b>		
<b>Tasa</b>					
<b>Comisiones</b>	<b>FLAT</b>	<b>SPREAD</b>	<b>FIJA</b>		
<b>Retención Tasa de Ret.</b>					
<b>Tasa Impositiva</b>					
<b>Tasa de Cost Oport.</b>					

## Financiamiento vía Bonos

<b>Menú Principal</b>		<b>Hallar Flujo de Caja de Bono</b>		<b>Ver Resultados</b>	
<b>Opción</b>	<b>7</b>				
<b>Valor Nomina</b>	<b>US \$</b>	<b>100.00</b>	<b>Tipo de Cambio</b>	<b>3.500</b>	<b>Deval. 6.00%</b>
<b>Precio de Vta</b>	<b>US \$</b>	<b>95.00</b>			
<b>Cant de Bonc</b>	<b>10,000.00</b>				
<b>Tasa</b>	<b>6% Efectiva</b>				
<b>Frec Pago Cupones</b>	<b>Trimestral</b>				
<b>Plazo Redenc</b>	<b>2 Año(s)</b>				
<b>Gastos</b>	<b>De Emisión</b>	<b>Comisió n SAB</b>	<b>Clasific. De Riesgo</b>	<b>Varios</b>	
	<b>5,000</b>	<b>1.0%</b>	<b>8,000</b>	<b>2,000</b>	
	<b>De Fideicomi</b>	<b>0.80%</b>	<b>Valor Nominal</b>		
	<b>Agente Colocado</b>	<b>1%</b>	<b>Precio de Vta.</b>		
<b>Tasa de Cost Oport.</b>	<b>40%</b>				
<b>Tasa Impositiva</b>	<b>30%</b>				

## Financiamiento vía Acciones

<b>Menú Principal</b>		<b>Hallar Flujo</b>		<b>Ver Resultados</b>	
<b>Opción</b>	<input type="text"/>				
<b>Valor Nominal</b>	<input type="text"/>				
<b>Precio o Cotización</b>	<input type="text"/>				
<b>Número de Acciones</b>	26				
<b>Gastos</b>	<b>De Emisión de</b>	<b>Clasific. De</b>	<b>Otros</b>		
	<input type="text"/>				
	<b>Comisión SAB</b>	<input type="text"/>			
	<b>Agente Colocador</b>	<input type="text"/>			
<b>Util. por Acción 1er Año</b>	<input type="text"/>				
<b>Tasas</b>	<b>Rend. Sobre Cap.</b>	<b>Reinversión</b>	<b>Tasa Impositiva</b>	<b>TCO</b>	
	<input type="text"/>				

## Financiamiento vía Crédito Comercial

<b>Menu Principal</b>		<b>Ver Resultado</b>	
<b>DATOS</b>		<b>RESULTADOS</b>	
<b>Precio de Lista o Principal</b>	<input type="text"/>	<b>Costo Mensual</b>	<input type="text"/>
<b>Cuota Inicial o Comisión</b>	<input type="text"/>	<b>Costo Anual</b>	<input type="text"/>
<b>Importe de Pagos Mensuales</b>	<input type="text"/>	<b>Total de Intereses Pagados</b>	<input type="text"/>
<b>Numero de pagos</b>	<input type="text"/>		
<b>Numero de periodos de Gracia</b>	<input type="text"/>		

## MENU PRINCIPAL

Préstamos Bancarios

Emision de Bonos

Emisión de Acciones

Limpiar Soluc.

Ir a la Soluc:

1

Ir a Sol.  
Optimas

Sol. Optimas

Limite de Inversión  
S/. 9,500

Crédito Comercial y Préstamos Personales

## Líneas de Financiamiento : Préstamos

Menú Principal

Hallar Flujo de Caja  
de Préstamo

Ver Resultados

Nro de Soluc. 1

Importe	US \$	10,000
Tipo Cambio	3.470	
Tasa Deval.	6.00%	
Modalidad	Pagos Unif.	
Per. de Pago	Bimestral	
Plazo	1 Año(s)	

Períodos	2	Bimestre(s)	C/ Pagos Inter.
Gracia			

Tasa	15.0000%	Efectiva	Anual
------	----------	----------	-------

Comisiones	FLAT	SPREAD	FIJA
	1.5%	2.0%	50

Retención	3%	Si
Tasa de Ret.	1.00%	

Tasa Impositiva 30%

Tasa de Cost Oport. 40%

### Financiamiento vía Bonos

Menú Principal
Hallar Flujo de Caja de Bono
Ver Resultados

Opción

<b>Valor Nomina</b>	US \$	100.00	<b>Tipo de Cambio</b>	3.500	<b>Deval.</b>	6.00%
<b>Precio de Vta</b>	US \$	95.00				
<b>Cant de Bono</b>	10,000.00					
<b>Tasa</b>	6% Efectiva					
<b>Frec Pago Cupones</b>	Trimestral					
<b>Plazo Redenc</b>	2 Año(s)					

Gastos	De Emisión	Comisió n SAB	Clasific. De Riesgo	Varios
	5,000	1.0%	8,000	2,000
	<b>De Fideicomi</b>	0.80%	<b>Valor Nominal</b>	
	<b>Agente Colocado</b>	1%	<b>Precio de Vta.</b>	

Tasa de Cost Oport. 40%

Tasa Impositiva 30%

### Financiamiento vía Acciones

Menú Principal
Hallar Flujo
Ver Resultados

Opción

**Valor Nominal**

**Precio o Cotizaci3n**

**Número de Accione**

Gastos	De Emisi3n de	Clasific. De	Otros
	S/. 30		
	<b>Comisi3n SAB</b>	0.70%	<b>Precio de Vta.</b>
	<b>Agente Colocador</b>	1.00%	<b>Precio de Vta.</b>

**Util. por Acci3n 1er Añ**

Tasas	Rend. Sobre Cap.	Reinversi3n	Tasa Impositiva	TCO
	33.75%	40.00%	20.00%	50.00%

### Financiamiento vía Crédito Comercial

Menu Principal
Ver Resultado

DATOS		RESULTADOS	
Precio de Lista o Principal	6000	Costo Mensual	5.0147%
Cuota Inicial o Comisión	1500	Costo Anual	79.8873%
Importe de Pagos Mensuales	1400	Total de Intereses Pagados	1100
Numero de pagos	4		
Numero de periodos de Gracia	2		

Menú Principal							
ESTRUCTURA OPTIMA DEL FINANCIAMIENTO (en S/.)							
Monto Necesitado S/. 9,500							
Ordenado por VPN		Ordenado por TIR		Ordenado por CEA		Ordenado por IC	
Opción	Principal	Opción	Principal	Opción	Principal	Opción	Principal
		6	3,500.00				
		7	3,500.00				
4	1,000.00	3	1,000.00	1	1,000.00	6	3,500.00
1	1,000.00	2	1,000.00	2	1,000.00	7	3,500.00
2	1,000.00	4	1,000.00	3	1,000.00	4	1,000.00
3	1,000.00	1	1,000.00	4	1,000.00	1	1,000.00
6	3,500.00			6	3,500.00	2	1,000.00
7	3,500.00			7	3,500.00	3	1,000.00

#### 4.1.1.2 Entrada y validación de datos

La entrada de datos debe hacerse a través de celdas prefijadas para ello, en las cuales deben figurar las especificaciones de los datos que deben ser ingresados, el sistema debe evaluar si los datos son consistentes con las especificaciones de las celdas previamente establecidas, en caso contrario debe rechazar la entrada de los mismo, comunicarlo al usuario y realizar la modificación hasta que cumpla con las especificaciones.

### Líneas de Financiamiento : Préstamos

Menú Principal
Hallar Flujo de Caja de Préstamo
Ver Resultados

Nro de Soluc.

Importe	US \$	1,000
Tipo Cambio	<input type="text" value=""/>	
Tasa Deval.	0.60%	
Modalidad	Pagos Unif.	
Per. de Pago	Mensual	
Plazo		1 Año(s)

Períodos  Mes(es)

Tasa  Efectiva

**Microsoft Excel** X

Coloque un Tipo de Cambio para la Moneda del Préstamo

### Financiamiento vía Bonos

Menú Principal
Hallar Flujo de Caja de Bono
Ver Resultados

Opción

Valor Nominal

Precio de Vta

Cant de Bonos

Tasa

Frec Pago Cupones

Plazo Redención

**Microsoft Excel** X

Coloque el Precio de Venta del Bono

### Financiamiento vía Acciones

Menú Principal
Hallar Flujo
Ver Resultados

Opción

Valor Nominal

Precio o Cotización

Número de Accione

Gastos

**Microsoft Excel** X

Coloque un importe para el Precio de la Acción

## Financiamiento vía Crédito Comercial

Menu Principal
Ver Resultado

DATOS	RESULTADOS
Precio de Lista o Principal <span style="float: right;">6000</span>	Costo Mensual <span style="float: right;">1.4513%</span>
Cuota Inicial o Comisión <span style="float: right;">1500</span>	Costo Anual <span style="float: right;">18.8759%</span>
Importe de Pagos Mensuales <input style="width: 80px;" type="text"/>	Total de Intereses Pagados <span style="float: right;">300</span>
Numero de pagos <span style="float: right;">6</span>	
Numero de periodos de Gracia <span style="float: right;">1</span>	

**Microsoft Excel** X

Coloque un importe para los pagos mensuales

### 4.1.2 Subsistema de procesamiento

Luego de la entrada de los datos se realiza el procesamiento de los mismos formándose información intermedia, esta a su vez vuelve a pasar por una serie de procesos luego de lo cual se obtiene el resultado final.

#### 4.1.2.1 Identificación del sistema de amortización y de mecanismos de crédito adicionales

En esta parte opera lo que vendría a ser la *Base del Conocimiento del Sistema Experto*, esta compuesto de instrucciones que tienen el formato

**Si premisas Entonces Conclusión y/o Acción**

Las cuales vendrían a representar las reglas de producción con las cuales se iniciaría una secuencia de “búsqueda” con la finalidad de identificar a la modalidad de crédito, la unidad monetaria, el tipo de tasa, el período de pago, períodos de gracia, comisiones Flat, Spread, Fija etc. Cabe observar que al mismo tiempo se van haciendo uso de algunas funciones científicas y financieras del Excel para el cálculo de ciertos parámetros, los que serán utilizados al aplicar otras reglas de producción.

Este subsistema se encuentra en las hojas Préstamo y Bonos, dentro de las cuales se ha diseñado una “fila modelo” de procesamiento que se inicia en la celda M4, cada celda de esta fila contiene instrucciones en las cuales residen gran parte del conocimiento.

La técnica utilizada en el sistema es la de copiar luego esta “fila modelo” para cada período de pago del préstamo determinándose así para cada uno de ellos, el flujo de caja correspondiente.

En la hoja Parámetros se encuentran las listas en las cuales se realizará la búsqueda de características del crédito “Hechos” que conforman la “Base del Conocimiento”.

Ejemplo de reglas de producción: contenido de la celda W4 en la hoja préstamo

$$=SI(Y(Nro\_Per\_Gracia>0;M4<=Nro\_Per\_Gracia+1;Tipo\_de\_Pago=1;Paga\_Int\_Gracia=0);SI(TC\_Prestamo>0;1;1)*Importe\_Prestamo*((1+TEP\_Prestamo)^(M4)-(1+TEP\_Prestamo)^(M4-1)));-SI(Tipo\_de\_Pago=1;SI(M4<=Nro\_Per\_Gracia;SI(Paga\_Int\_Gracia=1;-TEP\_Prestamo*P4;0);PAGOINT(TEP\_Prestamo;M4-Nro\_Per\_Gracia;Nro\_Per\_Pago;Importe\_Prestamo*SI(Paga\_Int\_Gracia=0;(1+TEP\_Prestamo)^Nro\_Per\_Gracia;1)));0))$$

Ejemplo de hechos: listas de características del crédito

Diaria  
 Mensual  
 Bimestral  
 Trimestral  
 Semestral  
 Anual  
  
 C/ Pagos Inter.  
 S/ Pagos Inter.  
  
 Mes(es)  
 Bimestre(s)  
 Trimestre(s)  
 Semestre(s)  
 Año(s)

#### 4.1.2.2 Determinación del flujo de caja después de impuestos

Una vez que el usuario ha ingresado, el sistema de amortización correspondiente al crédito que desea evaluar, el subsistema de procesamiento busca en una lista la alternativa elegida por el usuario asociándole un número:

Pagos Unif.	1
Amort. Cte.	2
Suma Díg	3

Este número es depositado en la celda de nombre “Mod\_Prest” que será utilizada para aplicar las reglas de producción con las cuales se generará el cuadro de amortización correspondiente como una solución intermedia y luego, con los mecanismos introducidos por el usuario y la determinación de la parte impositiva (pago de impuestos) se diseñará el flujo de caja después de impuestos.



La acción de controlar y dirigir la implementación del conocimiento se hace a través de macros en Excel, las cuales vendrían a conformar lo que sería el *Motor de Inferencias del Sistema*, éste utiliza la estrategia llamada de “encadenamiento progresivo” en la cual, de cumplirse una regla, se asignan valores a ciertos parámetros, los cuales pueden considerarse de algún modo como “conclusiones parciales” que serán almacenadas en la Base de Datos para posteriormente ser utilizadas en la evaluación de otras reglas de producción.

La *Base de Datos del Sistema* esta implementada en las hojas del Excel de nombre Préstamo, Bonos, Acciones e Indices, en ellas se almacenan los datos recibidos por el usuario y los datos generados o conclusiones intermedias obtenidas por el sistema. Los resultados de ciertas macros se “anotan” en dichas hojas del Excel.

#### 4.1.3 Subsistema de evaluación

Se desencadenan una serie de procesos destinados a evaluar el flujo de caja después de impuestos

##### 4.1.3.1 Cálculo del Elemento de Concesión

Se utiliza la función VNA para la determinación del elemento de concesión.  
Por ejemplo:

$VNA(D19;DESREF(K32;0;0;C8*J5+C9;1))+K31$

Función aplicada a la celda D20 en la hoja Pres Prestamo

##### 4.1.3.2 Cálculo de la Tasa Costo de Crédito

Se utiliza la función TIR para la determinación del elemento de concesión.  
Por ejemplo:

$TIR(DESREF(K31;0;0;C8*J5+C9+1;1))$

Función aplicada a la celda D21 en la hoja Pres Prestamo

##### 4.1.3.3 Cálculo del Elemento de Concesión Equivalente

Se utiliza la función PAGO para la determinación del elemento de concesión.  
Por ejemplo

$=-PAGO(D19;Nro\_Tot\_Per\_Prest;D20)$

Función aplicada a la celda D22 en la hoja Pres Prestamo.

#### 4.1.3.4 Cálculo del Índice de Concesión

Se halla el cociente respectivo. Tal como se presenta por ejemplo en la celda D23 en la hoja Pres Prestamo.

#### 4.1.3.5 Determinación de la estructura optima por cada criterio de evaluación

Una vez determinados los índices de evaluación para cada línea de financiamiento el sistema elabora un ranking de mejores alternativas en función a estos índices recomendando finalmente las líneas de financiamiento a utilizar así como las cantidades a solicitar en cada una de ellas. Será finalmente el usuario el que determiné la estructura optima que utilizará según el criterio de evaluación que él consideré relevante.

#### 4.1.4 Subsistema de respuesta al usuario

Este debe contener los datos que el usuario ingreso, una cuadro resumen de resultados y una presentación de los cálculos previos con los cuales han sido determinados los flujos de caja después de impuestos para cada alternativa.

### 4.2 Tipos de usuario

Dato que el sistema experto esta orientado a ser utilizado por empresas y en actividades académicas de enseñanza se considera conveniente que como mínimo hallan dos tipos diferentes de usuario

#### 4.2.2 Usuario que ingresa, modifica datos y reglas del sistema

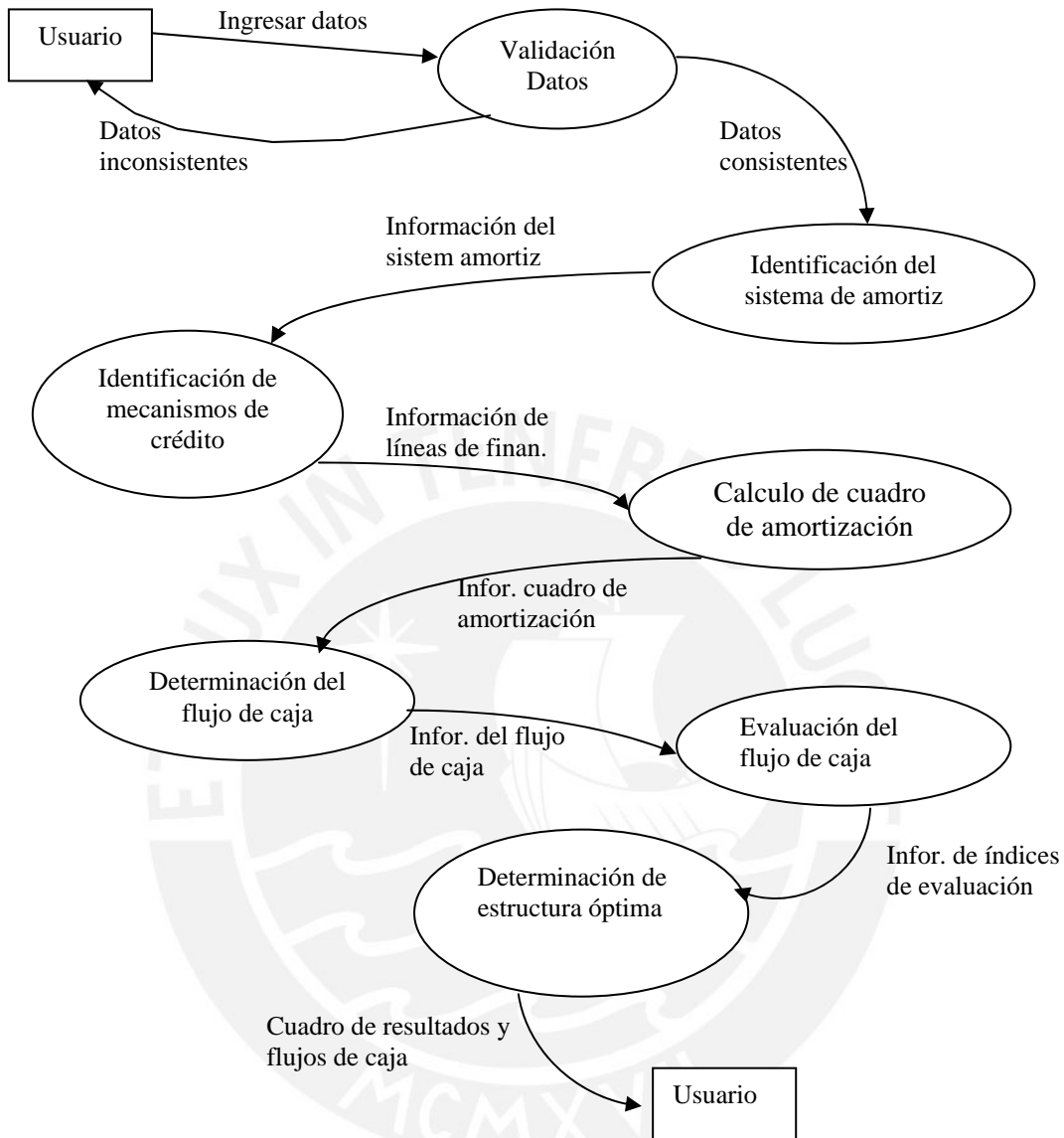
Son aquellos que realizaran las labores relacionadas con la ingeniería del conocimiento y de los expertos del dominio por lo que se requiere de cierto nivel de identificación con fines de mantener la seguridad del sistema. Para ello se pueden hacer uso de las opciones de claves de acceso y opciones solo de lectura que brinda el Excel.

#### 4.2.3 Usuario que ingresa al sistema solo para consulta

Si bien su nivel de acceso esta restringido para realizar solo consultas al sistema debido a su nivel de identificación, este usuario debe contar con cierto nivel de conocimiento especializado para poder explotar cabalmente las bondades del sistema; es decir para poder evaluar en su verdadera magnitud las sugerencias de estructuras óptimas de financiamiento para cada criterio teórico financiero.

Lo anterior no es valido para el caso de la opción de créditos comerciales en los cuales se sobreentiende que los usuarios priorizar el criterio del costo del crédito en su toma de decisiones de alternativas de financiamiento.

### 4.3 Diagrama de flujo de datos



### 4.2 Diccionario de datos

“XXXX”.- Cadena de caracteres alfanuméricos que identifica una determinada hoja y esta asociado dentro de la sintaxis

Ejemplo:

Sheets("Datos\_Bonos").Select.- Ir a la hoja Datos\_Bonos

"Menu": Hoja de nombre Menu, donde se encuentra el menú de opciones

"Datos\_Prestamo": Hoja de nombre Datos\_Prestamo, aquí es donde se ingresan los datos para el préstamo.

"Datos\_Bonos": Hoja de nombre Datos\_Bonos, aquí es donde se ingresan los datos para el bono.

"Datos\_Acciones": Hoja de nombre Datos\_Acciones, aquí es donde se ingresan los datos para acciones.

"Pres Prestamo": Hoja donde muestra el resultado del préstamo

"Pres Bono": Hoja donde muestra el resultado del Bono

"Pres Acciones": Hoja donde muestra el resultado de Acciones

"Sol01": Hoja de nombre Sol01 que es solución 01, se guarda el resultado de la solución número 01, que puede ser de un préstamo, bono o acción.

"Sol02": Hoja de nombre Sol02 que es solución 02, se guarda el resultado de la solución número 02, que puede ser de un préstamo, bono o acción.

"Pres Indices": Hoja de nombre Pres Indices, esta hoja muestra el resultado de la estructura óptima de financiamiento.

**"Letra; Numero"**.- Ubicación de una celda perteneciente a una hoja.

Esta asociado dentro de la sintaxis

Sheets("Datos\_Prestamo").Select

Range("E6").Select .- Se ubica el cursor en la celda E6 de la hoja Datos\_Prestamo.

**"Nombre"**.- Indica el nombre al cual se le han asignado a una determinada celda o grupo de celdas

Esta asociado dentro de la sintaxis

=BUSCARV(D15;Equivalencia2;2) .- En donde "Equivalencia" corresponde a una lista en la que señala los periodos como son Año(s), Bimestre(s), Mes(es), Semestre(s), Trimestre(s).

### 4.3 Especificaciones del plan de pruebas

#### 4.3.1 Pruebas de funcionamiento del programa

Dado que una línea de financiamiento puede contener diferentes mecanismos adicionales, las combinaciones que podemos encontrar para una determinada fuente de financiamiento forman un gran conjunto de posibilidades, por lo que la prueba de funcionamiento del sistema tiene que considerar solo una muestra de estas posibilidades que considere tanto al esquema más simple como al esquema más complejo de una fuente de financiamiento.

Por lo tanto el plan de pruebas debe considerar el diseño de una estructura óptima de financiamiento para un conjunto de líneas:

- a. Solo en moneda nacional.
- b. Solo en moneda extranjera.
- c. Que considere una combinación moneda nacional moneda extranjera.

#### 4.3.2 Confrontación con procesos reales

Finalmente el plan de pruebas debe considerar el contrastar en una situación real la solución del sistema, con la solución que brindaría un experto en finanzas.

## CAPITULO 5: CODIFICACIÓN

### 5.1 Funciones del Excel

#### 5.1.1 Funciones financieras

**PAGOINT.-** Devuelve el interés pagado en un período específico por una inversión basándose en pagos periódicos constantes y en una tasa de interés constante. Para obtener una descripción más completa de los argumentos de PAGOINT y más información acerca de las funciones de anualidades.

Sintaxis

PAGOINT(tasa;período;nper;va;vf;tipo)

**PAGOPRIN.-** Devuelve el pago sobre el capital de una inversión durante un período determinado basándose en pagos periódicos y constantes, y en una tasa de interés constante.

Sintaxis

PAGOPRIN(tasa;período;nper;va;vf;tipo)

**VNA.-** Calcula el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) e ingresos (valores positivos).

Sintaxis

VNA(tasa;valor1;valor2; ...)

**TIR.-** Devuelve la tasa interna de retorno de los flujos de caja representados por los números del argumento valores. Estos flujos de caja no tienen por que ser constantes, como es el caso en una anualidad. Sin embargo, los flujos de caja deben ocurrir en intervalos regulares, como meses o años. La tasa interna de retorno equivale a la tasa de interés producida por un proyecto de inversión con pagos (valores negativos) e ingresos (valores positivos) que ocurren en períodos regulares.

Sintaxis

TIR(valores;estimar)

### 5.1.2 Funciones no financieras

**BUSCARV.-** Busca un valor específico en la columna más a izquierda de una matriz y devuelve el valor en la misma fila de una columna especificada en la tabla. Utilice BUSCARV en lugar de BUSCARH cuando los valores de comparación se encuentren en una columna situada a la izquierda de los datos que desea encontrar.

Sintaxis

BUSCARV(valor\_buscado;matriz\_de\_comparación;indicador\_columnas;ordenado)

**SI.-** Devuelve un valor si la condición especificada es VERDADERO y otro valor si dicho argumento es FALSO.

Utilice SI para realizar pruebas condicionales en valores y fórmulas.

Sintaxis

SI(prueba\_lógica;valor\_si\_verdadero;valor\_si\_falso)

**DESREF.-** Devuelve una referencia a un rango que es un número de filas y de columnas de una celda o rango de celdas. La referencia devuelta puede ser una celda o un rango de celdas. Puede especificar el número de filas y el número de columnas a devolver.

Sintaxis

DESREF(ref;filas;columnas;alto;ancho)

### FORMULAS POR HOJAS

Hoja: Datos\_Prestamo

Celda H14  
=BUSCARV(D15;Equivalencia2;2)

Celda H18  
=BUSCARV(D15;Equivalencia2;2)\*D18

Celda E18  
=BUSCARV(Frec\_Pago\_Prest;Equivalencia2;3)

Celda H23  
=(1+E23)^(H14/12)-1

Celda K20  
=SI(E20="Efectiva";(1+D20)^(H14/H20)-1;(H14/H20)\*D20)

Celda H16  
=BUSCARV(E16;Equivalencia;2)\*D16

Hoja: Prestamo

Celda R4  
=-SI(Tipo\_de\_Pago=1;SI(M4<=Nro\_Per\_Gracia;SI(Paga\_Int\_Gracia=1;-TEP\_Prestamo\*P4;0);PAGOINT(TEP\_Prestamo;M4-Nro\_Per\_Gracia;Nro\_Per\_Pago;Importe\_Prestamo\*SI(Paga\_Int\_Gracia=0;(1+TEP\_Prestamo)^Nro\_Per\_Gracia;1)));0)

Celda S4  
=-SI(Tipo\_de\_Pago=1;SI(M4<=Nro\_Per\_Gracia;0;PAGOPRIN(TEP\_Prestamo;M4-Nro\_Per\_Gracia;Nro\_Per\_Pago;Importe\_Prestamo\*SI(Paga\_Int\_Gracia=0;(1+TEP\_Prestamo)^Nro\_Per\_Gracia;1)));0)

Celda U4  
=SI(Nro\_Per\_Gracia>0;SI(T4>0;SI(T4>S4;R4+S4;R4+T4);R4);R4)

Celda V4  
=SI(Nro\_Per\_Gracia>0;SI(T4>0;SI(T4>S4;0;S4-T4);S4);S4)

Celda W4  
=SI(Y(Nro\_Per\_Gracia>0;M4<=Nro\_Per\_Gracia+1;Tipo\_de\_Pago=1;Paga\_Int\_Gracia=0);SI(TC\_Prestamo>0;1;1)\*Importe\_Prestamo\*((1+TEP\_Prestamo)^(M4)-(1+TEP\_Prestamo)^(M4-1)));-SI(Tipo\_de\_Pago=1;SI(M4<=Nro\_Per\_Gracia;SI(Paga\_Int\_Gracia=1;-TEP\_Prestamo\*P4;0);PAGOINT(TEP\_Prestamo;M4-Nro\_Per\_Gracia;Nro\_Per\_Pago;Importe\_Prestamo\*SI(Paga\_Int\_Gracia=0;(1+TEP\_Prestamo)^Nro\_Per\_Gracia;1)));0)

Celda H17  
=-SI(Tipo\_de\_Pago=1;SI(C17<=Nro\_Per\_Gracia;SI(Paga\_Int\_Gracia=1;-TEP\_Prestamo\*F17;0);PAGOINT(TEP\_Prestamo;C17-Nro\_Per\_Gracia;Nro\_Per\_Pago;Importe\_Prestamo\*SI(Paga\_Int\_Gracia=0;(1+TEP\_Prestamo)^Nro\_Per\_Gracia;1)));0)



Celda I17

=-

SI(Tipo\_de\_Pago=1;SI(C17<=Nro\_Per\_Gracia;0;PAGOPRIN(TEP\_Prestamo;C17-

Nro\_Per\_Gracia;Nro\_Per\_Pago;Importe\_Prestamo\*SI(Paga\_Int\_Gracia=0;(1+TEP\_Prestamo)^Nro\_Per\_Gracia;1)));0)

## 5.2 Programación de macros e instrucciones con Visual Basic del Excel.

Dado que la corrida del sistema implica la realización de tareas rutinarias es conveniente automatizar la ejecución de las mismas, con tal finalidad se hace conveniente usar el entorno Microsoft Visual Basic a través de las macros en Excel las cuales inician la ejecución del Editor de Visual Basic (es una aplicación independiente del Excel) que generara el código correspondiente.

### HOJA: MENU PRINCIPAL

#### BOTON: PRESTAMOS BANCARIOS

##### MODULO 7

##### MACRO G

Sub G()

'

' G Macro

'

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+G

Me lleva a la hoja Datos Prestamo

Sheets("Datos\_Prestamo").Select

El cursor se ubica en la celda

Range("E6").Select

End Sub

#### BOTON: EMISIÓN DE BONOS

##### MODULO 7

##### MACRO H

Sub H()

'

' H Macro

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+H

Me lleva a la hoja Datos Bonos

Sheets("Datos\_Bonos").Select

El cursor se ubica en la celda

Range("E6").Select

End Sub

#### BOTON: EMISIÓN DE ACCIONES

**MODULO 8****MACRO I**

Sub I()

'

' I Macro

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+I

'

```

    Sheets("Datos_Acciones").Select
    Range("E6").Select
End Sub

```

**BOTON: LIMPIA SOLUC.****MODULO 5****MACRO D**

Sub D()

' D Macro

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+D

```

    Sheets("Blanco").Select
    Cells.Select
    Selection.Copy
    Sheets("Sol01").Select
    Range("A1").Select
    ActiveSheet.Paste
    Range("A1").Select
    Sheets("Sol02").Select
    Range("A1").Select
    ActiveSheet.Paste
    Sheets("Sol03").Select
    Range("A1").Select
    ActiveSheet.Paste
    Sheets("Sol04").Select
    Range("A1").Select
    ActiveSheet.Paste
    Sheets("Sol05").Select
    Range("A1").Select
    ActiveSheet.Paste
    Sheets("Sol06").Select
    Range("A1").Select
    ActiveSheet.Paste
    Sheets("Sol07").Select
    Range("A1").Select
    ActiveSheet.Paste
    Sheets("Sol08").Select
    Range("A1").Select
    ActiveSheet.Paste

```

```
Sheets("Sol09").Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Sheets("Datos_Prestamo").Select
Range("E10").Select
Sheets("Menu").Select
Range("F7").Select
End Sub
```

**BOTON: IR A SOLUCION**  
**MODULO 11**  
**MACRO K**

Sub K()

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+K

```
    If Range("Nro_Sol").Value <= 0 Or Range("Nro_Sol").Value > 9 Then
        MsgBox "Elija una opción entre 1 y 9 "
        Application.Goto Reference:="Nro_Sol"
    End
End If
Dim Opcion As Integer, Hoja As String
Hoja = "Sol0" & Trim(Str(Range("Nro_Sol").Value))
Sheets(Hoja).Select
Range("A1").Select
End Sub
```

**BOTON: IR A SOL OPTIMAS**  
**MODULO 18**  
**MACRO R**

Sub R()

' R Macro

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+R

```
    Sheets("Pres Indices").Select
    Range("C6").Select
End Sub
```

**BOTON: SOLUCIONES OPTIMAS**  
**MODULO 14**  
**MACRO J**

Sub J()  
,

' J Macro

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+J  
,

'Se copian los resultados de las soluciones en las secciones  
'para ordenarlos por VPN, TIR, CEA, IC  
Sheets("Indices").Select  
Range("B3").Select  
Range(Selection, Selection.End(xlToRight)).Select  
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select  
Selection.Copy  
ActiveWindow.LargeScroll ToRight:=-1  
Range("B15").Select  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= \_  
False, Transpose:=True  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=21  
Range("B28").Select  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= \_  
False, Transpose:=True  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=17  
Range("B41").Select  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= \_  
False, Transpose:=True  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=10  
Range("B54").Select  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= \_  
False, Transpose:=True  
ActiveWindow.ScrollRow = 1

'Se blanquean las fórmulas de la derecha para que no se ordenen

'esas fórmulas

Application.Goto Reference:="Blanco\_Indices"

Selection.Copy

Range("I15").Select

ActiveSheet.Paste

ActiveWindow.SmallScroll Down:=11

Range("I28").Select

ActiveSheet.Paste

ActiveWindow.SmallScroll Down:=15

Range("I41").Select

ActiveSheet.Paste

ActiveWindow.SmallScroll Down:=10

```

Range("I54").Select
ActiveSheet.Paste

'Se ordenan los por VPN, TIR, CEA, IC
Range("B14").Select
Selection.Sort Key1:=Range("E14"), Order1:=xlDescending,
Header:=xlGuess _
    , OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
ActiveWindow.SmallScroll Down:=19
Range("B27").Select
Selection.Sort Key1:=Range("F27"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess
-
    , OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
ActiveWindow.SmallScroll Down:=13
Range("B40").Select
Selection.Sort Key1:=Range("G40"), Order1:=xlDescending,
Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
ActiveWindow.SmallScroll Down:=13
Range("B53").Select
Selection.Sort Key1:=Range("H53"), Order1:=xlDescending,
Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom

'Se copian las fórmulas de la derecha después que se han ordenado
Application.Goto Reference:="Base_Indices"
Selection.Copy
Range("I15").Select
ActiveSheet.Paste
ActiveWindow.SmallScroll Down:=11
Range("I28").Select
ActiveSheet.Paste
ActiveWindow.SmallScroll Down:=15
Range("I41").Select
ActiveSheet.Paste
ActiveWindow.SmallScroll Down:=10
Range("I54").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Sheets("Pres Indices").Select
Range("A1").Select
End Sub

```

**BOTON: CREDITO COMERCIAL Y PRESTAMOS PERSONALES  
MODULO 23**

**MACRO PRETAMOCOMERCIAL**

Sub prestamocomercial()  
,

' prestamocomercial Macro  
' Macro grabada el 06/05/2004 por alfredo  
,

    ActiveWindow.SmallScroll ToRight:=27  
End Sub

**HOJA: DATOS PRESTAMO**

**BOTON: MENU PRINCIPAL**

**MODULO 6**

**MACRO F**

Sub F()  
,

' F Macro  
    Sheets("Menu").Select  
    Range("A1").Select  
End Sub

**BOTON: HALLAR FLUJO DE CAJA DE PRESTAMO**

**MODULO 1**

**MACRO A**

Sub a()  
,

' A Macro  
,

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+A  
,

'Hacer las verificaciones del Caso :  
'Importe mayor que cero  
'En este conjunto de IFs, se están validando los valores  
'Mínimos necesarios para que los datos sean coherentes  
Application.Goto Reference:="OpcPrest"  
If Range("OpcPrest").Value <= 0 Or Range("OpcPrest").Value > 9 Then  
    MsgBox "Elija una opción entre 1 y 9 "  
    Application.Goto Reference:="OpcPrest"  
    End  
End If  
If Range("Imp\_Prest").Value <= 0 Then  
    MsgBox "Coloque un importe para el Préstamo"  
    Application.Goto Reference:="Imp\_Prest"  
    End

```

End If
If Range("Mon_Prest").Value = "S/." And Range("TC_Datos_Prest").Value >
0 Then
  MsgBox "NO Coloque un Tipo de Cambio para Préstamo en soles"
  Application.Goto Reference:="TC_Datos_Prest"
  End
End If
If Range("Mon_Prest").Value <> "S/." And Range("TC_Prestamo").Value = 0
Then
  MsgBox "Coloque un Tipo de Cambio para la Moneda del Préstamo"
  Application.Goto Reference:="TC_Datos_Prest"
  End
End If
If Range("Plazo_Prest").Value <= 0 Then
  MsgBox "Coloque un plazo para el Préstamo"
  Application.Goto Reference:="Plazo_Prest"
  End
End If
'If Range("Per_Gracia_Prest").Value >= Range("Plazo_Prest").Value Then
If Range("h18").Value >= Range("h16").Value Then
  MsgBox "El período de Gracia debe ser menor que el Plazo Total"
  Application.Goto Reference:="Per_Gracia_Prest"
  End
End If
If Range("Mod_Prest").Value = "" Then
  MsgBox "Coloque una modalidad de Pago"
  Application.Goto Reference:="Mod_Prest"
  End
End If
If Range("Frec_Pago_Prest").Value = "" Then
  MsgBox "Coloque la frecuencia de Pago"
  Application.Goto Reference:="Frec_Pago_Prest"
  End
End If
If Range("Per_Plazo_Prest").Value = "" Then
  MsgBox "Coloque el Período del Plazo"
  Application.Goto Reference:="Per_Plazo_Prest"
  End
End If
If Range("Tipo_Gracia").Value = "" Then
  MsgBox "Coloque el Tipo de Gracia (con/sin pago de int.)"
  Application.Goto Reference:="Tipo_Gracia"
  End
End If
If Range("Tipo_Tasa_Prest").Value = "" Then
  MsgBox "Coloque el Tipo de Tasa del Préstamo"
  Application.Goto Reference:="Tipo_Tasa_Prest"
  End
End If

```

```

If Range("Per_Tasa_Prest").Value = "" Then
  MsgBox "Coloque el Período de Tasa del Préstamo"
  Application.Goto Reference:="Per_Tasa_Prest"
  End
End If
If Range("Gana_Int_Ret").Value = "" Then
  MsgBox "Coloque si la Retención Gana Intereses"
  Application.Goto Reference:="Gana_Int_Ret"
  End
End If
'Número de Períodos del Plazo
'Si tiene gracia que indique el nro de períodos de Gracia
Dim Rango As String

'Hoja dónde se obtienen los datos
'Ponemos en blanco los valores que se han pintado anteriormente
Application.Goto Reference:="Blanco_Prestamo"
Selection.Copy
Application.Goto Reference:="Inicio_Prestamo"
Range("Rango_Prestamo").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'Copiamos las fórmulas de la primera línea al resto de las líneas
'Dónde 16 es el número de la línea dónde se obtienen los flujos de caja
Rango = "C17:C" + Trim(Str(Range("Nro_Tot_Per_Prest").Value) + 16)
Application.Goto Reference:="Base_Prestamo"
Selection.Copy
Application.Goto Reference:="Inicio_Prestamo"
Range(Rango).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'Hoja de presentación de Préstamo
'Ponemos en blanco los valores que se han pintado
'en la hoja de presentación
Application.Goto Reference:="Blanco_Pres_Prestamo"
Selection.Copy
Application.Goto Reference:="Inicio_Pres_Prestamo"
Range("Rango_Pres_Prestamo").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'Hoja de presentación de Préstamo
'Copiamos las fórmulas de la primera línea al resto de las líneas
Application.Goto Reference:="Pres_Prestamo"
Rango = "B31:B" + Trim(Str(Range("i3").Value) + 31)
Selection.Copy
Range(Rango).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'Operación que nos sirve para colocar en M.E. el Flujo de Caja
If Range("Mon_Prest").Value <> "S/." Then

```



```

Dim Rango02 As String, Rango01 As String
Application.Goto Reference:="Base_ME_Prest"
Selection.Copy
Application.Goto Reference:="Inicio_Pres_Prestamo"
Selection.End(xlDown).Select
ActiveWindow.LargeScroll Down:=4
Rango02 = "B" + Trim(Str(Range("Nro_Tot_Per_Prest").Value) + 32 + 4) +
":B" + Trim(Str(Range("Nro_Tot_Per_Prest").Value) * 2 + 32 + 4)
Rango01 = "B" + Trim(Str(Range("Nro_Tot_Per_Prest").Value) + 32 + 3)
Range(Rango02).Select
ActiveSheet.Paste
Range(Rango01).Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveCell.FormulaR1C1 = "-1"
End If
'Copiar el Resultado de la línea de prestamo
' a la hoja de solución
Dim Opcion As Integer, Hoja As String
'Hoja = "Sol0" & Trim(Str(Range("Datos!E12").Value))
Hoja = "Sol0" & Trim(Str(Range("OpcPrest").Value))
Sheets("Blanco").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Sheets(Hoja).Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Sheets("Pres Prestamo").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Sheets(Hoja).Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range("A1").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
False, Transpose:=False
Range("A1").Select
Application.CutCopyMode = False
Sheets("Pres Prestamo").Select
Range("Inicio_Pres_Prestamo").Select

```

End Sub

**BOTON: VER RESULTADOS****MODULO 17****MACRO O**Sub O()  
,

' O Macro

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+O

Sheets("Pres Prestamo").Select

ActiveWindow.SmallScroll Down:=14

Range("Inicio\_Pres\_Prestamo").Select

End Sub

**HOJA: PRES PRESTAMO****BOTON: MENU PRINCIPAL****MODULO 6****MACRO F**Sub F()  
,

' F Macro

Sheets("Menu").Select

Range("F7").Select

End Sub

**BOTON: PRESTAMOS****MODULO 7****MACRO G**Sub G()  
,

' G Macro

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+G

Sheets("Datos\_Prestamo").Select

Range("E6").Select

End Sub

## HOJA: DATOS BONOS

**BOTON: MENU PRINCIPAL****MODULO 6****MACRO F**

```
Sub F()
' F Macro
  Sheets("Menu").Select
  Range("A1").Select
End Sub
```

**BOTON: HALLAR FLUJO DE CAJA DE BONO****MODULO 4****MACRO B**

```
Sub B()
'
' B Macro
'
' Acceso directo: Ctrl+Mayús+B
'

Dim Rango As String
If Range("OpcBono").Value <= 0 Or Range("OpcBono").Value > 9 Then
  MsgBox "Elija una opción entre 1 y 9 "
  Application.Goto Reference:="OpcBono"
End
End If
If Range("Valor_Nom_Bono").Value <= 0 Then
  MsgBox "Coloque el Valor Nominal del Bono"
  Application.Goto Reference:="Valor_Nom_Bono"
End
End If
If Range("Precio_Vta_Bono").Value <= 0 Then
  MsgBox "Coloque el Precio de Venta del Bono"
  Application.Goto Reference:="Precio_Vta_Bono"
End
End If
If Range("Cant_Bonos").Value <= 0 Then
  MsgBox "Coloque la Cantidad de Bonos"
  Application.Goto Reference:="Cant_Bonos"
End
End If
'Hoja dónde se obtienen los datos
'Ponemos en blanco los valores que se han pintado anteriormente
Application.Goto Reference:="Blanco_Bono"
Selection.Copy
Application.Goto Reference:="Inicio_Bono"
```

```

Range("Rango_Bono").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'Copiamos las fórmulas de la primera línea al resto de las líneas
Rango = "C18:C" + Trim(Str(Range("D11").Value) + 17)
Application.Goto Reference:="Base_Bono"
Selection.Copy
Application.Goto Reference:="Inicio_Bono"
Range(Rango).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'Hoja de presentación del Bono
'Ponemos en blanco los valores que se han pintado
'en la hoja de presentación
Application.Goto Reference:="Blanco_Pres_Bono"
Selection.Copy
Application.Goto Reference:="Inicio_Pres_Bono"
Range("Rango_Pres_Bono").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'Hoja de presentación del Bono
'Copiamos las fórmulas de la primera línea al resto de las líneas
Application.Goto Reference:="Pres_Bono"
Rango = "B31:B" + Trim(Str(Range("h3").Value) + 31)
Selection.Copy
Range(Rango).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'Operación que nos sirve para colocar en M.E. el Flujo de Caja
If Range("Mon_Bono").Value <> "S/." Then
  Dim Rango02 As String, Rango01 As String
  Application.Goto Reference:="Base_ME_Bono"
  Selection.Copy
  Application.Goto Reference:="Inicio_Pres_Bono"
  Selection.End(xlDown).Select
  ActiveWindow.LargeScroll Down:=4
  Rango02 = "B" + Trim(Str(Range("Total_Per_Bono").Value) + 32 + 4) +
":B" + Trim(Str(Range("Total_Per_Bono").Value) * 2 + 32 + 4)
  Rango01 = "B" + Trim(Str(Range("Total_Per_Bono").Value) + 32 + 3)
  Range(Rango02).Select
  ActiveSheet.Paste
  Range(Rango01).Select
  Application.CutCopyMode = False
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "-1"
End If
'Copiar el Resultado de la línea de prestamo
' a la hoja de solución
Dim Opcion As Integer, Hoja As String

```

```

Hoja = "Sol0" & Trim(Str(Range("Datos_Bonos!C6").Value))
Sheets("Blanco").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Sheets(Hoja).Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Sheets("Pres Bono").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Sheets(Hoja).Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range("A1").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Range("A1").Select
Application.CutCopyMode = False
Sheets("Pres Bono").Select
Range("A1").Select

```

End Sub

**BOTON: VER RESULTADOS**  
**MODULO 17**  
**MACRO**

Sub P()

'

' P Macro

'

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+P

'

```

    Sheets("Pres Bono").Select
    'Range("B3").Select
    Range("Inicio_Pres_Bono").Select

```

End Sub

**HOJA: PRES BONOS****BOTON: MENU PRINCIPAL****MODULO 6****MACRO F**Sub F()  
,' F Macro  
,

```
    Sheets("Menu").Select
    Range("F7").Select
End Sub
```

**BOTON: BONOS****MODULO 7****MACRO H**Sub H()  
,' H Macro  
,

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+H

```
    Sheets("Datos_Bonos").Select
    Range("E6").Select
End Sub
```

**HOJA: DATOS ACCIONES****BOTON: MENU PRINCIPAL****MODULO 6****MACRO F**Sub F()  
,

' F Macro

```
    Sheets("Menu").Select
    Range("A1").Select
End Sub
```

**BOTON: HALLAR FLUJO****MODULO 12****MACRO M**Sub M()  
,

' M Macro

' Acceso directo: Ctrl+Mayús+M

'Hacer las verificaciones del Caso :

'En este conjunto de IFs, se están validando los valores

'Mínimos necesarios para que los datos sean coherentes

'Opción de la acción mayor que cero

Application.Goto Reference:="OpcAccion"

If Range("OpcAccion").Value <= 0 Or Range("OpcAccion").Value > 9 Then

MsgBox "Elija una opción entre 1 y 9 "

Application.Goto Reference:="OpcAccion"

End

End If

'Valor Nominal de la Acción

If Range("Valor\_Nominal").Value <= 0 Then

MsgBox "Coloque un importe para el Valor Nominal de la Acción"

Application.Goto Reference:="Valor\_Nominal"

End

End If

'Valor Precio de la Acción

If Range("Precio\_Cotizacion").Value <= 0 Then

MsgBox "Coloque un importe para el Precio de la Acción"

Application.Goto Reference:="Precio\_Cotizacion"

End

End If

'Número de Acciones a Vender

If Range("Nro\_Acciones").Value <= 0 Then

MsgBox "Coloque la cantidad de Acciones a vender"

Application.Goto Reference:="Nro\_Acciones"

End

End If

'Utilidad por Acción

If Range("Util\_por\_Accion").Value <= 0 Then

MsgBox "Coloque la Utilidad que va a tener la Acción"

Application.Goto Reference:="Util\_por\_Accion"

End

End If

If Range("Ref\_Com\_SAB").Value = "" Then

MsgBox "Coloque la referencia para la Comisión SAB"

Application.Goto Reference:="Ref\_Com\_SAB"

End

End If

If Range("Ref\_Agente\_Col").Value = "" Then

MsgBox "Coloque la referencia para el Agente Colocador"

Application.Goto Reference:="Ref\_Agente\_Col"

End

End If

```

'Copiar el Resultado de la Acción
' a la hoja de solución
Dim Opcion As Integer, Hoja As String
Hoja = "Sol0" & Trim(Str(Range("OpcAccion").Value))
Sheets("Blanco").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Sheets(Hoja).Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Sheets("Pres Acciones").Select
Cells.Select

Cells.Select
Selection.Copy
Sheets(Hoja).Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range("A1").Select
Cells.Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Range("A1").Select
Application.CutCopyMode = False

'Application.CutCopyMode = False
'Selection.Copy
'Sheets(Hoja).Select
'Range("A1").Select
'Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
'    False, Transpose:=False
'Range("A1").Select
'Selection.PasteSpecial Paste:=xlFormats, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=
_
'    False, Transpose:=False
'Range("A1").Select

Sheets("Pres Acciones").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("A1").Select
End Sub

```



**BOTON: VER RESULTADOS**  
**MODULO 17**  
**MACRO Q**

```
Sub Q()  
'  
' Q Macro  
'  
' Acceso directo: Ctrl+Mayús+Q  
'  
    Sheets("Pres Acciones").Select  
    ActiveWindow.ScrollRow = 1  
    Range("B19").Select  
End Sub
```

**HOJA: PRES ACCIONES**

**BOTON: MENU PRINCIPAL**  
**MODULO 6**  
**MACRO F**

```
Sub F()  
'  
' F Macro  
'  
    Sheets("Menu").Select  
    Range("F7").Select  
End Sub
```

**BOTON: ACCIONES**  
**MODULO 8**  
**MACRO I**

```
Sub I()  
'  
' I Macro  
'  
' Acceso directo: Ctrl+Mayús+I  
'  
    Sheets("Datos_Acciones").Select  
    Range("E6").Select  
End Sub
```

## HOJA: MENU

**BOTON: MENU PRINCIPAL****MODULO 6****MACRO F**

```
Sub F()  
' F Macro  
    Sheets("Menu").Select  
    Range("A1").Select  
End Sub
```

**BOTON: VER RESULTADOS****MODULO 10****MACRO E**

```
Sub Macro1()  
' Macro1 Macro  
' Macro grabada el 03/05/2004 por Alfredo  
' Acceso directo: CTRL+e  
    Dim n As Integer  
    ' Validacion de celda de precio de lista  
    If Range("AD10").Value <= 0 Then  
        MsgBox "Coloque un importe para el precio de lista"  
    End  
    ' Validacion de importe de los pagos  
    End If  
    If Range("AD14").Value <= 0 Then  
        MsgBox "Coloque un importe para los pagos mensuales"  
    End  
    ' Validacion de celda de numero de pagos  
    End If  
    If Range("AD16").Value <= 0 Then  
        MsgBox "Coloque un importe para los pagos mensuales"  
    End  
    End If  
  
    'Copia el importe del precio de lista  
    Range("AD10").Select  
    Selection.copy  
    Range("BB1").Select  
    ActiveSheet.Paste  
  
    'Copia el importe de la cuota inicial  
    Range("AD12").Select  
    Selection.copy  
    Range("BE1").Select  
    ActiveSheet.Paste
```

```
'Copia el importe de los pagos
Range("AD14").Select
Selection.copy
Range("BB2").Select
ActiveSheet.Paste
```

```
'Copia del numero de pagos
Range("AD16").Select
Selection.copy
Range("BB3").Select
ActiveSheet.Paste
```

```
'Copia el numero de periodos de gracia
Range("AD18").Select
Selection.copy
Range("BB4").Select
ActiveSheet.Paste
```

```
'Se selecciona el rango de celdas el cual serán limpiados
Range("BA8").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("BA8:BA382"), Type:=xlFillDefault
Range("BA8:BA382").Select
Selection.Clear
Range("BE10").Select
```

```
'Selección de celdas en el cual está el flujo de caja
Range("BA8").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=-([-7]C[1]-[-7]C[4])"
Range("BA9").Select
```

```
'Poner cero "0" en la primera celda del periodo de gracia
Range("BB6").Select
Selection.copy
Range("BA9").Select
ActiveSheet.Paste
```

```
'Llenar el numero de celdas con ceros de acuerdo al numero de periodos
de gracia
n = 0
For n = 1 To (Range("BB4").Value - 1)
Range("BB6").Select
Selection.copy
Range("BA" + Trim(Str(9 + n))).Select
ActiveSheet.Paste
Next
Application.CutCopyMode = False
```

```

'Poner el las celdas las cuotas de los pagos
n = 0
For n = 1 To Range("BB3").Value
Range("BB2").Select
Selection.copy
Range("BA" + Trim(Str(8 + n + Range("BB4").Value))).Select
ActiveSheet.Paste
Next
Application.CutCopyMode = False

'Hallando la TIR
Range("BB5").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IRR(R[3]C[-1]:R[316]C[-1])"
Selection.NumberFormat = "0.0%"
Selection.NumberFormat = "0.00%"
Selection.NumberFormat = "0.000%"
Selection.NumberFormat = "0.0000%"

'Copia los resultados de la TIR Mensual al cuadro de respuestas
Range("BB5").Select
Selection.copy
Range("AG10").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:= _
False, Transpose:=False

'Copia los resultados de la TIR Anual al cuadro de respuestas
Range("BE5").Select
Selection.copy
Range("AG12").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:= _
False, Transpose:=False

'Copia los resultados de los intereses totales al cuadro de respuestas
Range("BE2").Select
Selection.copy
Range("AG14").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone,
SkipBlanks:= _
False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

' No lleva a la ventana donde esta el cuadro de respuesta
ActiveWindow.SmallScroll Toleft:=2
Range("AG10").Select

End Sub

```

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Utilizando los conocimientos brindados en el Programa de Magíster en Informática de la PUCP, ha sido posible el diseño de un prototipo de Sistema Experto que facilita de manera significativa la toma de decisiones financieras para todo tipo de usuario en general.
- Es factible el uso de software relativamente “rígido” como las hojas de cálculo para el diseño de Sistemas Expertos en el área de las finanzas. Logrando con ello hacer mucho mas transparente y visible el procesamiento desarrollado, con ello, el Sistema facilita la transmisión del conocimiento del experto a los usuarios, convirtiéndose de ese modo también, en una muy útil herramienta de enseñanza a nivel básico, intermedio y avanzado (según se consideren menos o más mecanismos en las líneas de financiamiento a evaluar)
- Debido a que el Sistema fue diseñado para trabajar en situaciones reales complejas, actualmente se encuentra en plena utilización a nivel de asesoría y enseñanza a nivel de pregrado y postgrado, habiéndose convertido en un producto muy deseado, se espera poder comercializarlo en un breve plazo.
- Dado que en nuestro medio uno de los problemas que afronta la empresa cotidianamente es la falta de liquidez, es posible incrementar la base del conocimiento con este criterio. En este caso, usual en nuestra realidad, la empresa priorizará el objetivo de poder pagar el préstamo (o de “sobrevivir”) antes maximizar el valor de la empresa. Con este fin la empresa deberá brindar al Sistema información acerca de sus posibilidades de pago y éste le sugerirá la estructura que más se adecue a su flujo de tesorería.
- Se pueden usar las facilidades (dada su misma estructura) de Base de Datos del Excel tanto para almacenar la información obtenida (que actualmente realiza el sistema) como para importar datos para su evaluación desde otra Base de Datos.
- Con fines de potenciar su capacidad didáctica en la transmisión de conocimientos se recomienda hacer uso de las facilidades gráficas del Excel, para en las conclusiones, presentar los Diagramas de Flujo de Caja tanto de cada línea de financiamiento como de la Estructura Óptima de Capital.

## Bibliografía

Brealey Richard –Myers Stewart –Marcus Alan: FUNDAMENTOS DE FINANZAS CORPORATIVAS. Mc Graw – Hill. España, 1996

Brealey Richard –Myers Stewart –Marcus Alan: PRINCIPIOS DE FINANZAS CORPORATIVAS. Mc Graw – Hill. España, 1994, Cuarta Edición.

Dogge,Mark – Stinson Craig: “RUNNING Microsoft Excel 2000”. Mc Graw Hill. España, 1999, Primera Edición.

Hartnell, Tim: SISTEMAS EXPERTOS: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y APLICACIONES. Ed. Anaya Multimedia. España. 1993

Kong. Maynard: INTELIGENCIA ARTIFICIAL, Fondo Editorial PUCP, Lima, 1993

Rolston, David: PRINCIPIOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS EXPERTOS.Mc Graw Hill. Bogota. 1993.

Ross, Stephen – Westerfield, Randolph – Jaffe, Jeffrey: FINANZAS CORPORATIVAS. Mc Graw – Hill. España., 1997, Tercera Edición

Suárez, Andrés: DECISIONES OPTIMAS DE INVERSIÓN Y FINANCIACION EN LA EMPRESA. Edit. Pirámide, España, 1996. Decimoctava Edición.

Vento Ortiz, Alfredo EVALUACIÓN DE PROYECTOS. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2000. 1ra. Edición

Vento Ortiz, Alfredo: FINANZAS APLICADAS. Universidad del Pacifico. Perú, 2001, Quinta Edición

Wong Cam, David: FINANZAS CORPORATIVAS: UN ENFOQUE PARA EL PERÚ. Universidad del Pacifico, Centro de Investigación. Perú, 1998, Primera Edición.