

15
2e;

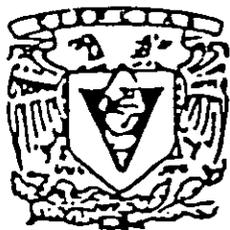


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

SISTEMA PARA EL CALCULO DE LA TABLA Y FONDO DE AMORTIZACION

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
A C T U A R I A
P R E S E N T A :
BLANCA ROSA CALLEJO ROJAS



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1998
259840



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

Sistema para el cálculo de la tabla y fondo de amortización

realizado por Blanca Rosa Callejo Rojas

con número de cuenta 8211901-2 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Act. Hortensia Cano Granados

Propietario

Act. Aurora Valdés Michel

Propietario

Act. Benigna Cuevas Pinzón

Suplente

Act. Noemi Velazquez Sánchez

Suplente

Act. Leticia Daniel Orana

M. Virginia
Consejo Departamental de Matemáticas

[Handwritten signatures]
Benigna Cuevas Pinzón
Noemi Velazquez Sánchez
Leticia Daniel Orana



FACULTAD DE CIENCIAS
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE
MATEMÁTICAS

Gracias a la vida:

Por darme el tiempo para ir logrando mis objetivos

Por darme la oportunidad de conocer personas maravillosas que me han dado su apoyo y

Por permitir que pueda compartir esto con las personas que amo.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
CAPITULO 1. TEORÍA DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS.....	4
1.1. DEFINICIÓN DE INTERÉS.....	4
1.2. CAPITAL Y MONTO.....	8
1.3. TASAS PROPORCIONALES Y TASAS EQUIVALENTES ...	12
CAPITULO 2. TABLA DE AMORTIZACIÓN.....	15
CAPITULO 3. FONDO DE AMORTIZACIÓN.....	24
CAPITULO 4. TEORÍA DE SISTEMAS.....	32
4.1. DEFINICIÓN DE SISTEMA.....	32
4.2. CONTROL DE LOS SISTEMAS.....	34
4.3. INGENIERÍA DE SISTEMAS.....	35
4.4. CICLO BÁSICO DE UN SISTEMA.....	36
4.4.1. PERÍODO DE PLANEACIÓN.....	37
4.4.1.1. ETAPA DE INFORMACIÓN.....	37
4.4.1.2. ETAPA DE FORMULACIÓN DEL CONCEPTO E IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA.....	39
4.4.2. PERIODO DE ADQUISICIÓN.....	43
4.4.2.1. ETAPA DE DISEÑO.....	43
4.4.2.2. ETAPA DE PRODUCCIÓN E INSTALACIÓN.....	44
4.4.3. PERÍODO DE USO.....	46
4.4.3.1. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	46
4.4.3.2. ETAPA DE MODIFICACIÓN O RETIRO DEL SISTEMA.....	46
CAPITULO 5. DESARROLLO DEL SISTEMA.....	49
5.1. PLANEACIÓN.....	49
5.1.1. ETAPA DE INFORMACIÓN.....	49
5.1.2. ETAPA DE FORMULACIÓN DEL CONCEPTO E IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA.....	52
5.2. ADQUISICIÓN.....	55
5.2.1. ETAPA DE DISEÑO.....	55
5.3. MANUAL DEL USUARIO.....	66
CAPITULO 6. CONCLUSIONES.....	99
BIBLIOGRAFIA.....	100

INTRODUCCIÓN

Todos en algún momento llegamos a comprar a crédito algún bien y algunas veces no entendemos los términos en los cuales nos habla el vendedor; no sabemos la forma en la cual se calcula algún concepto, o ignoramos como variar nuestros pagos para poder adaptarlos a nuestras posibilidades y así poder negociar la forma de pago; por lo tanto, sería de mucha utilidad tener un conocimiento general de estos aspectos.

Por otro lado, cada vez nos encontramos mas inmersos en el mundo de las computadoras y es difícil que no esté en por lo menos una de nuestras actividades involucrada una de ellas. Por lo tanto es bueno y algunas veces necesario hacer uso de algún sistema computacional.

En el presente trabajo se muestran los conocimientos financieros básicos para poder hacer el cálculo de una tabla y fondo de amortización, así como un pequeño sistema que realiza estos cálculos y nos permite llevar el control de nuestros pagos y el status de nuestra deuda.

En el Capítulo 1 se empieza explicando los conceptos de interés simple y compuesto, así como los tipos de tasas que se pueden manejar y la forma de pasar de una a otra, para posteriormente calcular el monto de un capital si se le aplica un determinado interés.

En el Capítulo 2 se explica cómo se construye una tabla de amortización y en qué consiste, y cómo se calcula el fondo de amortización, utilizando los conceptos explicados en el Capítulo uno.

En el Capítulo 3, se presenta una breve explicación de la teoría de sistemas (ingeniería de sistemas), analizando las diferentes fases del desarrollo de sistemas.

En el Capítulo 4, se analiza la situación de un deudor cualquiera para hacer el diseño y desarrollo de un sistema en el cual se aplican los conocimientos presentados anteriormente.

1. TEORÍA DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS

1.1. DEFINICIÓN DE INTERÉS

Se dice que el interés, es el rédito que hay que pagar por el uso del dinero tomado en préstamo. La cuantía del interés depende de: Capital, Tiempo durante el cual se presta el capital y Tasa (tanto por ciento).

Cuando los intereses que debe pagar el deudor por cada lapso de tiempo convenido, no se incorporan al capital, nos encontramos en el caso del *interés simple*.

Cuando los intereses del periodo se van sumando al capital y a partir de esta suma se calcula el interés del periodo, se trata de un *interés compuesto*.

El interés se calcula multiplicando el capital por la tasa. Así encontramos el interés correspondiente a una unidad de tiempo a que se refiere la tasa. Multiplicando el interés por las unidades de tiempo, obtenemos el interés total que corresponde a diversas unidades de tiempo. De acuerdo a esto, podemos decir que la fórmula del interés es la siguiente :

$$I = P n i \quad (1)$$

Donde :

I = Interés

P = Capital

n = número de años

i = interés o tasa anual por unidad de moneda

Debemos recordar que para utilizar la fórmula, los datos de tiempo y tasa, deben referirse a una misma unidad de tiempo, por ejemplo : Si la tasa es anual y el tiempo es de seis meses, por "n" consideramos 6/12; si la tasa es mensual y el tiempo es de seis años, "n" será igual a 72 meses. En resumen, siempre convertiremos las unidades de tiempo a las unidades a que se refiere la tasa.

De la fórmula del interés, podemos deducir las que nos sirvan para calcular el Capital, Tasa y Tiempo

$$P = \frac{I}{in} \quad (2)$$

$$i = \frac{I}{Pn} \quad (3)$$

$$n = \frac{I}{Pi} \quad (4)$$

EJEMPLOS :

Cálculo del interés

¿Cuál es el interés que produce un capital de \$20,000.00 en 4 años, 8 meses, 14 días al 12% anual?

$$I = x$$

$$P = \$20,000.00$$

$$i = 12\% = 0.12$$

$$n = 4 (360) \text{ días} = 1,440$$

$$8 (30) \text{ días} = 240$$

$$14 \text{ días} = 14$$

$$1,694 \text{ días}$$

$$= \frac{1,694}{360} \text{ con año comercial.}$$

$$= 4.7055556 \text{ años}$$

$$I = 20,000 (4.7055556) (0.12) = \$11,293.33$$

Cálculo del capital

¿Qué capital impuesto al 12% anual produce interés de \$2,000.00 en 4 meses?

$$P = x$$

$$I = \$2,000.00$$

$$i = 0.12$$

$$n = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

$$\begin{aligned} P &= 2,000 / (0.12 (\frac{1}{3})) = \frac{6,000}{0.12} \\ &= \$ 50,000.00 \end{aligned}$$

Cálculo de la tasa

¿ A qué tasa ha estado invertido un capital de \$18,000.00 que durante 2 años, 3 meses y 8 días produjo \$4,500.00 de interés?

$$i = x$$

$$P = \$18,000.00$$

$$I = \$4,500.00$$

$$n = \frac{818}{360}$$

$$\begin{aligned} i &= 4,500 [18,000 / (\frac{818}{360})] \\ &= \frac{1,620,000}{14,724,000} \\ &= 11 \% \text{ anual.} \end{aligned}$$

Cálculo del tiempo

¿Durante que tiempo habrá estado invertido un capital de \$50,000.00 que produjo de intereses \$6,000.00 a la tasa del 8% anual?

$$n = x$$

$$P = \$50,000.00$$

$$I = \$6,000.00$$

$$i = 0.08$$

$$n = 6,000 / [50,000 (0.08)] = \frac{6,000}{4,000} = 1.5$$

1.2. CAPITAL Y MONTO

Valor presente o capital se llama a la cantidad de dinero que se impone a rédito, es decir, es aquella cantidad que, impuesta a una tasa y durante un tiempo conocidos, produce al final del plazo de la operación un monto determinado.

El monto de un capital a interés compuesto, lo mismo que a interés simple, es, sencillamente la suma del capital inicial y de los intereses acumulados, calculados éstos a una tasa determinada y durante todo el tiempo que dure la operación.

Para poder calcular el monto de un capital a interés compuesto, lo que se hace es determinar el interés simple sobre un capital sucesivamente mayor, como resultado de que en cada periodo los intereses resultantes, se van sumando al capital inicial. Sea por ejemplo el caso de un préstamo de \$100,000.00 al 18 % anual en 5 años.

Capital inicial	\$ 100,000.00
Intereses en el 1er. año	\$ 18,000.00

Monto al final del 1er año	\$ 118,000.00
Intereses en el 2o. año	\$ 21,240.00

Monto al final del 2o. año	\$ 139,240.00
Intereses en el 3er. año	\$ 25,063.20

Monto al final del 3er. año	\$ 164,303.20
Intereses en el 4o. año	\$ 29,574.57

Monto al final del 4o. año	\$ 193,877.77
Intereses en el 5o. año	\$ 34,897.99

Monto al final del 5o. año	\$ 228,775.76

Siguiendo el procedimiento descrito, podemos encontrar el monto a interés compuesto; sin embargo cuando el tiempo de la operación es demasiado largo, no cabe duda que la solución aritmética, además de tediosa, se presta a la comisión de errores (podemos observarlo calculando los primeros 3 períodos para un monto P).

Capital original	P
Interés en el primer período	Pi
Monto al final del período	$P + Pi = P(1+i)$
Capital al principio del segundo período	$P(1+i)$
Interés en el segundo período	$P(1+i)i$
Monto al final del segundo período	$P(1+i) + P(1+i)i =$ $P(1+i)(1+i) = P(1+i)^2$
Capital al principio del tercer período	$P(1+i)^2$
Interés en el tercer período	$P(1+i)^2i$
Monto al final del tercer período	$P(1+i)^2 + P(1+i)^2i =$ $P(1+i)^2 (1+i) =$ $P(1+i)^3$

Observamos que el monto al final de cada período queda representado por la expresión $P(1+i)$, quedando elevado el binomio $(1+i)$ a un exponente igual al número de ejercicio de que se trate; así al final de la primera unidad de tiempo, la potencia es 1; al concluir el segundo período, la potencia es 2 y así sucesivamente, por lo tanto generalizando para "n" períodos, el monto será :

$$S = P (1+i)^n \quad (5)$$

Aplicando la fórmula a los datos del problema que resolvimos aritméticamente, tenemos :

¿Cuál es el monto de un capital de \$100,000.00 impuestos a interés compuesto a la tasa del 18% anual en 5 años?

$$S = x$$

$$P = \$100,000.00$$

$$i = 0.18$$

$$n = 5$$

$$\begin{aligned} S &= 100,000 (1 + 0.18)^5 = 100,000 (2.2877577) \\ &= 228,775.77 \end{aligned}$$

El resultado anterior, concuerda (a excepción de una centésima) con el que obtuvimos aritméticamente.

Quando se necesita conocer el interés, bastaría con calcular el monto y de éste, deducir el capital. Sin embargo, para no usar un procedimiento indirecto, vamos a deducir una fórmula que nos dé directamente el interés; basados en lo dicho anteriormente, podemos decir que :

$$I = S - P$$

Substituyendo S por su valor :

$$I = P (1 + i)^n - P$$

Sacando como factor común a P :

$$I = P [(1 + i) ^ n - 1] \quad (6)$$

Deduciendo que el valor actual, de un monto a interés simple es sencillamente P en la fórmula (5), entonces podemos despejar P y se obtiene :

$$P = \frac{S}{(1+i)^n}$$

1.3. TASAS PROPORCIONALES Y TASAS EQUIVALENTES

En el interés simple, la tasa del 18% anual es proporcional al 9% semestral, al 4 1/2% trimestral y al 1 1/2% mensual. Además de que estas tasas son proporcionales, ya que existe la misma relación entre sus valores y los períodos de tiempo a que se refieren, son a su vez equivalentes, en virtud de que a pesar de referirse a distintos períodos, en igual tiempo, producen un mismo monto. Así vemos que \$1,000.00 al 18% en un año, produce un monto de \$1,180.00 y el mismo capital al 9% semestral en dos semestres, forma el mismo monto.

Sin embargo, en el interés compuesto las tasas proporcionales, no son equivalentes debido precisamente a la capitalización de los intereses. Por lo tanto necesitamos una fórmula para calcular las tasas equivalentes:

Definición de Tasa nominal:

Se llama tasa nominal a aquella que se capitaliza con una periodicidad menor a un año.

Si la tasa nominal anual "j" se capitaliza "m" veces por año, podemos decir que la tasa por cada período de capitalización, será "j/m". En consecuencia, el monto de la unidad de moneda a la tasa "j" con "m" capitalizaciones, será :

$$\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m$$

Si las tasas equivalentes, son aquellas que producen montos iguales, podemos decir que el monto de un peso a la tasa real "i", será igual al monto de un peso a la tasa "j", capitalizada en "m" periodos y podemos escribirlo así :

$$(1 + i) = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m$$

De esta ecuación, podemos despejar los elementos que necesitemos, ya sea que queramos conocer la tasa real o que nos interese la tasa nominal. Si necesitamos la tasa real, despejamos "i".

$$i = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1 \quad (7)$$

EJEMPLO :

Conversión de tasas

¿Cuál es la tasa anual equivalente al 18% anual capitalizable mensualmente?

$$i = \left(1 + \frac{0.18}{12} \right)^{12} - 1$$

$$= \left(\frac{12.18}{12} \right)^{12} - 1$$

$$= (1.015)^{12} - 1$$

$$= 1.1956158 - 1$$

$$= 0.1956158$$

$i = 19.56158\%$ anual.

2. TABLA DE AMORTIZACIÓN

Por amortización se entiende: La gradual disminución o extinción de cualquier capital sea cual fuere el fin a que se destinará, por medio de reducciones periódicas hechas al efecto. Lo usual es que tales reducciones sean efectuadas por medio de anualidades, las cuales pueden ser o no iguales entre si, y también, pueden o no incluir, como parte integrante, los intereses periódicos causados por el capital que se redime.

Considerando a la anualidad como: El pago periódico que amortiza una deuda, puede decirse que se descompone como sigue:

a) Una parte, creciente, que representa la amortización del capital, correspondiente al periodo respectivo.

b) Otra parte, decreciente, que corresponde a los intereses, por ese periodo, sobre al capital insoluto al principio del mismo.

Supongamos, que K_0 es el capital o deuda que se pretende amortizar, que los vencimientos, sean cubiertos p veces al año y que los intereses sobre saldos insolutos, sean calculados a la tasa real periódica de j/m .

Entonces, de acuerdo a la fórmula 6, los intereses correspondientes al primer periodo, serán iguales a :

$$K_0 = \left[\left(1 + \frac{j}{m} \right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right] = P \cdot C \frac{\frac{j}{m}}{1 + \frac{j}{m}} \left[\left(1 + \frac{j}{m} \right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right]$$

$$\text{donde } A_{\frac{m}{n}}^p = \frac{1}{p} \cdot \frac{1 - (1 + \frac{j}{m})^{-mm}}{\frac{j}{m}}$$

p = número de pagos al año

m = número de periodos de capitalización al año

j = tasa nominal anual

$$\text{Sustituyendo, tenemos que : } \frac{P}{p} [1 - (1 + \frac{j}{m})^{-mm}]$$

Entonces, la amortización del capital correspondiente al mismo período será :

$$\frac{P}{p} - \frac{P}{p} [1 - (1 + \frac{j}{m})^{-mm}] = \frac{P}{p} (1 + \frac{j}{m})^{-mm}$$

El capital insoluto al fin del periodo, será igual a :

$$K_0 - \frac{P}{p} (1 + \frac{j}{m})^{-mm} = P \cdot A_{\frac{m}{n}}^p - \frac{P}{p} (1 + \frac{j}{m})^{-mm}$$

Sustituyendo:

$$= \frac{P}{p} \cdot [\frac{1 - (1 + \frac{j}{m})^{-mm}}{\frac{j}{m}} - (1 + \frac{j}{m})^{-mm}]$$

$$\text{Esto es : } P \cdot A_{\frac{m}{n-1}}^p$$

Al final del segundo período y siguiendo los mismos razonamientos, los intereses correspondientes serán :

$$P \cdot A \frac{p}{n-1} \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1 \right] = \frac{p}{P} \cdot \left[1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-m(n-\frac{1}{p})} \right];$$

y por lo que hace a la respectiva amortización del capital, tendrá un valor de:

$$\frac{p}{P} - \frac{p}{P} \cdot \left[1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-m(n-\frac{1}{p})} \right] = \frac{p}{P} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-m(n-\frac{1}{p})}$$

Asimismo, el capital insoluto, será:

$$P \cdot A \frac{p}{n-1} - \frac{p}{P} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-m(n-\frac{1}{p})}$$

o sea: $P \cdot A \frac{p}{n-2}$

Entonces, en base a lo anterior, se llega a la tabla siguiente:

Son de mayor importancia los resultados correspondientes al renglón t , de la tabla de amortización, ya que por medio de ellos se vuelven fácilmente calculables, los valores absolutos de los intereses o de las amortizaciones, correspondientes a cualquier período. Por lo tanto se tiene que:

$$\text{Interés } I_t = \frac{P}{p} \left[1 - \left(1 + \frac{j}{m} \right)^{-m(n - \frac{t-1}{p})} \right] \quad (8)$$

$$\text{Amortización} = \frac{P}{p} \left(1 + \frac{j}{m} \right)^{-m(n - \frac{t-1}{p})} \quad (9)$$

$$\text{Capital inicial } K_t = P \cdot \left[\frac{m}{n - \frac{t-1}{p}} \right] = \frac{P}{p} \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m} \right)^{-m(n - \frac{t-1}{p})}}{\left(1 + \frac{j}{m} \right)^{\frac{m}{p}} - 1} \quad (10)$$

Estas fórmulas son las principales para resolver los diversos problemas relacionados con la amortización de una deuda.

EJEMPLOS :

Cálculo del capital inicial

Un préstamo, que causa intereses al 2% trimestral, es reembolsable mediante 10 pagos semestrales, de \$5,000.00 cada uno y pagadero el primero, a los seis meses de firmado el contrato. ¿Por cuánto es el préstamo?

$$K_0 = \$10,000 \cdot A_{\overline{10}|i}^m = \frac{\$10,000}{2} \cdot \frac{1 - (1 + \frac{0.08}{4})^{-4 \cdot 5}}{\frac{0.08}{4} - 1}$$
$$= \$5,000 \left(\frac{1 - 0.67297133}{0.0404} \right) = \$5,000 (8.094769) = \$40,473.90$$

Cálculo del pago

¿Qué pago amortizaría una deuda de \$40,000.00 conforme a las condiciones del problema anterior?

$$\frac{P}{2} = \frac{\$40,000 \left[(1 + \frac{0.08}{4})^{-4 \cdot 5} - 1 \right]}{\frac{0.08}{4} - 1} = \frac{\$40,000(0.0404)}{0.32702867} = \frac{\$1,616.00}{0.32702867}$$
$$= \$4,941.46, \text{ la semestralidad que se busca.}$$

Cálculo del interés

Por medio de la fórmula respectiva, se desea calcular los intereses del ejemplo 2, correspondientes al:

- a) primer semestre
- b) primer trimestre
- c) quinto semestre

Sustituyendo en la fórmula (8), los datos del problema, se tiene lo siguiente :

$$\begin{aligned} \text{a) } I_1 &= \$4,941.46 (1 - 1.02^{-4(5 - \frac{1-1}{2})}) = \$4,941.46 (1 - 1.02^{-20}) \\ &= \$4,941.46 - \$4,941.46 (0.67297133) = \$4,941.46 - \$3,325.46 \\ &= \$1,616.00; \text{ es decir, de acuerdo a la fórmula 6:} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ((1.02)^2 - 1) (\$40,000) &= 0.0404 (\$40,000) \\ &= \$1,616.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } I_{1/2} &= \$1,616.00 - (1.02^2 - 1.02) (\$40,000) = \$1,616.00 - \$816.99 \\ &= \$800.00; \text{ esto es} \end{aligned}$$

$$(1.02 - 1) (\$40,000) = \$800.00$$

$$\begin{aligned} \text{c) } I_5 &= \$4,941.46 (1 - 1.02^{-4(5 - \frac{5-1}{2})}) = \$4,941.46 (1 - 1.02^{-12}) \\ &= \$4,941.46 - \$4,941.46 (0.78849318) = \$4,941.46 - \$3,896.31 \\ &= \$1,045.15 \end{aligned}$$

Construcción de una tabla de Amortización

Se requiere construir la tabla de amortización correspondiente a los siguientes datos :

$$K_0 = \$100,000$$

$$\frac{j}{m} = i = 0.05$$

$$m = p = 1$$

$$n = 10$$

$$P = \frac{K_0(i)}{1 - v^n} = \$100,000 \left(\frac{0.05}{1 - 1.05^{-10}} \right) = \$12,950.46$$

Año	Capital Inicial	Intereses	Pago	Amortización
1	100,000.00	5,000.00	12,950.46	7,950.46
2	92,049.54	4,602.48	12,950.46	8,347.98
3	83,701.56	4,185.08	12,950.46	8,765.38
4	74,936.18	3,746.81	12,950.46	9,203.65
5	65,732.53	3,286.63	12,950.46	9,663.83
6	56,068.70	2,803.44	12,950.46	10,147.02
7	45,921.68	2,296.08	12,950.46	10,654.38
8	35,267.30	1,763.37	12,950.46	11,187.09
9	24,080.21	1,204.01	12,950.46	11,746.45
10	12,333.76	616.69	12,950.46	12,333.76
	-----	-----	-----	-----
	590,091.46	29,504.59	129,504.59	100,000.00

Cálculo de la amortización

Calcular por medio de las fórmulas correspondientes, el capital inicial y la amortización del sexto renglón del problema anterior.

De acuerdo a la fórmula (9) tenemos que la amortización por el sexto año es :

$$\begin{aligned} \$12,950.46 (1.05^{-5}) &= \$12,950.46 (0.7835261) \\ &= \$10,147.02 \end{aligned}$$

Sustituyendo en la fórmula (10), tenemos lo siguiente :

$$\begin{aligned} K_6 &= \$12,950.46 \left(\frac{1 - 1.05^{-4}}{0.05} \right) = \$12,950.46 (4.32947667) \\ &= \$56,068.71. \text{ que es el capital inicial del periodo 6.} \end{aligned}$$

3. FONDO DE AMORTIZACIÓN

Por lo que se ha dicho anteriormente respecto a la amortización de una deuda por medio de anualidades, existe de una manera implícita, la idea de que la parte de la anualidad no correspondiente a intereses será aplicada, en su totalidad, a la amortización del capital aún pendiente de reembolso. Sin embargo, no siempre es esto el deseo del inversionista, ya que en muchos casos él prefiere que permanezca con su valor inicial, el capital que representa su inversión, llevando en una cuenta por separado, las amortizaciones periódicas, las cuales son susceptibles de invertirse a interés compuesto, y en las precisas fechas de su percepción.

De acuerdo al método descrito, permanecen uniformes los intereses periódicos (debido a la invariabilidad del capital), resulta que al final de cada período se dispone de una suma, también constante, susceptible de traspasarse a la cuenta para la redención del capital, e invertirse luego a interés compuesto. A esta suma uniforme, que periódicamente es traspasada a la cuenta para redención, se le llama: FONDO DE AMORTIZACIÓN, y, a la inversión correspondiente, se acostumbra llamarla: Inversión del fondo de amortización.

Esto es, tratándose de un préstamo de

$$K_0 = P \cdot \alpha_{\overline{m}|j/m} \text{ unidades de moneda,}$$

a reembolsar mediante anualidades de P/p cada período, y, con intereses calculados a la tasa periódica de j/m , se tendría que de cada anualidad,

$$K_0 \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1 \right]$$

corresponderían a intereses y los

$$\frac{P}{p} - K_0 \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1 \right]$$

restantes, estarían disponibles para constituir el fondo de amortización, es decir, la cantidad disponible periódicamente, sería :

$$\frac{P}{p} - P \cdot a_{\overline{m}|j}^p \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1 \right] = \frac{P}{p} \cdot \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-mm} \cdot \frac{S_{\overline{m}|j}^p}{S_{\overline{m}|j}^p}$$

$$\text{donde } S_{\overline{m}|j}^p = \frac{1}{j} \cdot \frac{(1 + \frac{j}{m})^{mm} - 1}{\frac{m}{m}} = \frac{P}{p} \cdot \frac{a_{\overline{m}|j}^p}{S_{\overline{m}|j}^p} = \frac{K_0}{\frac{m}{m}} ;$$

que es la fórmula para calcular una anualidad, conociendo el monto al final del enésimo período.

Suponiendo depósitos anuales, ganando intereses a la tasa real i , se tendría que :

$$\text{la anualidad necesaria para amortizar cada unidad de capital, sería : } \frac{1}{a_{\overline{1}|i}}$$

los intereses anuales importarían i unidades de moneda, y, quedaría un saldo de :

$$\frac{1}{a_{\overline{1}|i}} - i$$

esto es, de : $\frac{1}{S_{\overline{1}|i}}$, disponible para el fondo de amortización.

$$\text{Por medio de la identidad algebraica : } \frac{1}{a_{\overline{1}|i}} \equiv i + \frac{1}{S_{\overline{1}|i}}$$

se expresa el hecho conocido; de que la anualidad debe componerse de intereses y de amortización de capital.

En base a lo expuesto, queda implícita la idea de que la inversión del fondo de amortización, reeditaría a la misma tasa a la cual se calculan los intereses sobre el capital invertido. Esto, sin embargo, no siempre es posible, ya que en muchas ocasiones, los intereses producidos por la inversión del fondo de amortización no son suficientes para que, al fin del n -ésimo período, el monto del mismo sea igual al capital por redimir; en tales casos deberá aumentarse el importe de cada anualidad, precisamente en una cantidad que sea igual a la diferencia en los intereses. Es decir, suponiendo que i' sea la tasa a la cual se calculan los intereses sobre el capital invertido (tasa remunerativa) y, que la tasa reproductiva sea i , entonces :

$$\frac{1}{a_{n(i',i)}} = i' + \frac{1}{s_{n(i)}} = \frac{1}{a_{n(i)}} + i' - i; \text{ y, por consiguiente}$$

$$P' = \frac{K_0}{a_{n(i',i)}} = K_0 \left(i' + \frac{1}{s_{n(i)}} \right) = \frac{K_0}{a_{n(i)}} + K_0 (i' - i) \quad (11)$$

con los que se demuestra que, como se dijo, la anualidad, en estos casos especiales (de dos tasas), se compone de :

- a) La anualidad correspondiente al caso de una sola tasa, más
- b) Una cantidad igual a la diferencia en los intereses, calculado sobre el capital invertido inicialmente y a los cuales tiene derecho el inversionista, si es que el fondo de amortización ha de lograr su fin, es decir, reconstituir en n períodos, el capital por él invertido.

Para el caso de las anualidades pagaderas p veces al año, existen dos valor distintos de P' , como en seguida se verá.

Primero, si la anualidad incluye intereses calculados a la tasa real anual, i' , o lo que es lo mismo, a la tasa $(1 + \frac{j'}{m'})^{m'} - 1$, entonces, cada pago periódico será igual a :

$$\frac{P'}{p} = \frac{K_0}{p \cdot a_{n(i',i)}^m} = K_0 \left[\left(1 + \frac{j'}{m'}\right)^{m'n} - 1 \right] + \frac{K_0}{p \cdot s_{n(i)}^m}$$

$$= \frac{K_0}{p \cdot a_n^p} + K_0 \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{m}} \right] \quad (12)$$

puesto que si j' fuese igual a j , entonces :

$$p' = p \cdot K_0 \cdot \left[\left(1 + \frac{j'}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right] + \frac{K_0}{a_n^p}$$

$$= p \cdot K_0 \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right] + \frac{K_0}{a_n^p}$$

$$= p \cdot K_0 \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right] + \frac{p \cdot K_0 \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right]}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mm} - 1}$$

$$= p \cdot K_0 \cdot \frac{\left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mm} - 1 \right] \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right] + \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right]}{\left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mm} - 1 \right]}$$

$$= p \cdot K_0 \cdot \frac{\left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right] \cdot \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mm}}{\left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mm} - 1 \right]} = K_0 \cdot \frac{p \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right]}{\left[1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-mm} \right]}$$

$$= \frac{K_0}{a_n^p} ; \text{ lo que es rigurosamente exacto.}$$

En segundo lugar, si en vez de las condiciones del caso anterior, se tratara de los casos en que los intereses totales por un año, calculados a la tasa anual i , esto es a la tasa anual : $(1 + \frac{j}{m})^m - 1$, debieron ser equivalentes a los intereses calculados a la tasa anual i , entonces se tendría :

$$\begin{aligned} \frac{P^m}{P} &= \frac{K_0}{p \cdot S_{\overline{n}|j}^{\frac{m}{m}}} = \frac{\left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right] \cdot K_0}{S_{\overline{n}|j}^{\frac{m}{m}}} + \frac{K_0}{p \cdot S_{\overline{n}|j}^{\frac{m}{m}}} \\ &= \frac{K_0}{p} \cdot \frac{p \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right] \cdot S_{\overline{n}|j}^{\frac{m}{m}} + 1}{S_{\overline{n}|j}^{\frac{m}{m}}} \quad + \quad (12') \end{aligned}$$

ya que :

$$S_{\overline{n}|j}^{\frac{m}{m}} = \frac{(1 + \frac{j}{m})^{mn} - 1}{p \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^p - 1 \right]} = \frac{(1 + \frac{j}{m})^{mn} - 1}{(1 + \frac{j}{m})^m - 1} \cdot \frac{(1 + \frac{j}{m})^m - 1}{p \cdot \left[\left(1 + \frac{j}{m}\right)^p - 1 \right]}$$

$$= S_{\overline{n}|j}^1 \cdot S_{\overline{n}|j}^{\frac{m}{m}} ; \text{ y por consiguiente}$$

$$\frac{1}{S_{\overline{n}|j}^{\frac{m}{m}}} = \frac{S_{\overline{n}|j}^1}{S_{\overline{n}|j}^m} ; \text{ de donde, sustituyendo :}$$

$$\frac{P^*}{P} = \frac{K_0}{P} \frac{P \cdot \left[\left(1 + \frac{j^*}{m^*}\right)^{\frac{m^*}{P}} - 1 \right] \cdot S_{\frac{i^*}{m^*}}^{\frac{m^*}{P}}}{S_{\frac{i^*}{m^*}}^{\frac{m^*}{P}}} + \frac{1}{S_{\frac{i^*}{m^*}}^{\frac{m^*}{P}}}; \text{ la cual es la fórmula 12.}$$

EJEMPLO :

Cálculo del pago

Cierta inversión por \$100,000.00 gana intereses al 6% anual, pero el fondo de amortización puede invertirse solamente al 5%; ¿Por cuanto deberá ser cada anualidad, si el capital es reembolsable a los 10 años?

Es aplicable al caso la fórmula (11), en la cual

$$K_0 = \$100,000.00$$

$$i^* = 0.06$$

$$y = 0.05$$

$$n = 10$$

Sustituyendo en la fórmula resulta :

$$P^* = 100,000 \left(0.06 + \frac{0.05}{1.05^{10} - 1} \right) \\ = 6,000 + 100,000 (0.07950458) = 13,950.46$$

Por otra parte, se tiene que :

$$\frac{K_0}{\alpha_{\frac{i^*}{m^*}}^{\frac{m^*}{P}}} = \frac{\$100,000.00}{\frac{1 - (1.05)^{-10}}{0.05}} = 12,950.46$$

$$\text{además } K_0 (i^* - i) = 100,000 (0.06 - 0.05) = 1,000$$

luego sumando (de acuerdo a la segunda parte de la fórmula 12), se tiene que :

$$P^* = 13,950.46$$

Cálculo de anualidades

Suponiendo que tanto el servicio de intereses como la inversión del fondo de amortización, se verificarán semestralmente y además que los intereses producidos por las inversiones del fondo de amortización, se capitalizaran trimestralmente, entonces, ¿Por cuanto sería cada una de las anualidades del problema anterior?

Se trata ahora de 20 pagos semestrales y los intereses sobre el préstamo, se calcularán a la tasa anual $j^* = 6\%$

Aplicando la fórmula (12), tenemos lo siguiente :

$$K_0 = \$100,000.00$$

$$j^* = 2(\sqrt{1.06} - 1)$$

$$m^* = 2$$

$$p^* = p = 2$$

$$m = 4$$

$$j = 0.05$$

$$n = 10$$

Por lo tanto :

$$\frac{P^*}{2} = \$100,000 \cdot \left[1 + \left(\frac{2(\sqrt{1.06} - 1)}{2} \right)^2 - 1 \right] + \frac{\$100,000}{2 \cdot S_{\overline{10}|0.3\%}^4}$$

$$= \$100,000(\sqrt{1.06} - 1) + \frac{\$100,000}{2} \cdot \frac{2((1.0125)^2 - 1)}{(1.0125)^{4 \cdot 10} - 1}$$

$$= \$100,000 \cdot 0.02956302 + \$100,000 \cdot \frac{0.02515625}{0.64361946}$$

= \$2,956.30 + \$3,908.56 = \$6,864.86, que es la anualidad (semestralidad) buscada.

Cálculo de la tabla de amortización

Se desea calcular la tabla de amortización, correspondiente al problema anterior

<u>Semestre</u>	<u>Cap. Invert.</u>	<u>Intereses</u>	<u>Semestralidad</u>	<u>Fondo de Amortización</u>	<u>Intereses al $((1.0125)^2 - 1)\%$</u>	<u>SUMA</u>
1	\$100,000	\$2,956.30	\$6,864.86	\$3,908.56	\$0.00	\$3,908.56
2	"	"	"	"	98.32	7,915.44
3	"	"	"	"	199.12	12,023.12
4	"	"	"	"	302.46	16,234.14
5	"	2,956.31	"	3,908.55	408.39	20,551.08
6	"	2,956.30	"	3,908.56	516.99	24,976.63
7	"	"	"	"	628.32	29,513.51
8	"	"	"	"	742.45	34,164.52
9	"	"	"	"	859.45	38,932.53
10	"	2,956.31	"	3,908.55	979.40	43,820.48
11	"	2,956.30	"	3,908.56	1,102.36	48,831.40
12	"	"	"	"	1,228.41	53,968.37
13	"	"	"	"	1,357.64	59,234.57
14	"	"	"	"	1,490.12	64,633.25
15	"	2,956.31	"	3,908.55	1,625.93	70,167.73
16	"	2,956.30	"	3,908.56	1,765.16	75,841.45
17	"	"	"	"	1,907.89	81,657.90
18	"	"	"	"	2,054.21	87,620.67
19	"	"	"	"	2,204.21	93,733.44
20	"	2,956.31	"	3,908.55	2,358.01	100,000.00
		\$59,126.04	\$137,297.20	\$79,171.16	\$21,828.84	

4. TEORÍA DE SISTEMAS

4.1. DEFINICIÓN DE SISTEMA

Los sistemas abundan en las organizaciones, existen sistemas de computación, sistemas de procesamiento de transacciones, sistemas de información, etc. La existencia de estos sistemas, hace posible la operación diaria.

En términos sencillos, un sistema es un conjunto de componentes que interactúan entre sí para un cierto objetivo. Es una colección de elementos o medios que están relacionados y que pueden ser descritos en términos de sus atributos o de sus partes componentes.

Basándose en la definición anterior, se pueden identificar como elementos necesarios para la existencia de cualquier sistema los siguientes: El medio circundante o entorno, límites o fronteras, entradas y salidas y componentes.

- Medio circundante o entorno: Este es el medio o ambiente que rodea al sistema, afectándolo y siendo afectado por él. Lo que denominamos entorno, depende de los objetivos del sistema y de sus necesidades y actividades. Por ejemplo un especialista en computación que estudie la eficiencia de la unidad procesadora central, podría decir que el usuario es parte del entorno, ya que no forma parte de dicha unidad central; en cambio si está examinando el funcionamiento de un sistema de proceso por computadora de una organización, en términos de reducir los costos de operación y minimizar errores en el manejo de los datos y de la información, el usuario sería definitivamente parte del sistema.

- Límites o fronteras de un sistema: Son los encargados de demarcar o separar el entorno respecto del sistema. Este existe dentro de sus límites y todo lo que esté fuera de ellos constituye el ambiente. La línea que define los límites del sistema determina qué está incluido dentro del sistema y que no lo está. Por ejemplo en el caso de la unidad central de procesamiento de una computadora, ésta es el límite y contiene la unidad aritmético-lógica, la unidad de control y la unidad de almacenamiento..

- Entradas y salidas: El sistema interactúa con su ambiente por medio de los elementos de entrada y de salida. Una entrada es cualquier cosa que ingresa al sistema proveniente del entorno; una salida es cualquier cosa que egresa del sistema, cruzando los límites hacia el medio circundante. En un sistema de cómputo, los datos ingresan al sistema como entrada y egresan del mismo como salida bajo la forma de información y de resultados de proceso.

Componentes del sistema: Dentro de los límites o fronteras, se encuentra todo el sistema, que puede ser una sola entidad o estar constituido por muchos componentes. cuando un componente de un sistema es en sí mismo un sistema, se le llama subsistema. Un componente de sistema puede ser definido como una unidad que trabaja con otros componentes (subsistemas) para lograr un fin específico, normalmente puede producir una salida (que puede ser la entrada de otra parte del sistema o a otro sistema completamente diferente).

4.2. CONTROL DE LOS SISTEMAS

Si un sistema no está bajo control, no cumple de manera eficaz con sus funciones. El control es el proceso que mide el funcionamiento actual y lo guía hacia una meta predeterminada.

Existen diferentes elementos clave de control. La forma particular de estos elementos puede variar de sistema a sistema, pero estos elementos siempre existen, los esenciales son:

- Meta: Dentro de cualquier sistema, debe conocerse el rendimiento esperado; es decir, se debe saber cuáles deben ser los resultados de un proceso. El resultado deseado puede ser un valor cuantitativo en particular, un intervalo o margen de valores o una determinada actividad.

- Medio para efectuar la medición del funcionamiento o rendimiento: Este elemento con frecuencia es el más difícil de desarrollar en un sistema artificial, pues el instrumento de medición no debe afectar al sistema mientras es medido. La precisión de las medidas varía de sistema a sistema, pero en todos los casos tales valores deben estar en las unidades establecidas en los objetivos predeterminados.

- Un medio para efectuar la comparación entre el funcionamiento real con la meta predeterminada: La discrepancia o variación con respecto al estándar indica que, hasta cierto punto, el sistema no está operando tan bien como debiera. Sin embargo como es de esperar que haya discrepancias en cualquier actividad, llega a ser importante determinar qué grado de variación es tolerable.

- Un medio para llevar a cabo la corrección y el ajuste : El sistema debe ser capaz de efectuar una acción correctiva y hacer los ajustes necesarios al proceso cuando se detecta una variación significativa. La clase de cambio aceptable dependerá de las características del sistema.

4.3. INGENIERÍA DE SISTEMAS

La Ingeniería de Sistemas es el proceso de examinar una situación dentro de una empresa con la intención de mejorarla mediante nuevos procedimientos o métodos.

La metodología de la Ingeniería de Sistemas se puede conceptualizar utilizando una serie de etapas conocidas como el Ciclo Básico de un Sistema. Cada etapa se caracteriza por una serie de actividades fundamentales que reciben el nombre de proceso básico de decisión. El ciclo básico representa la evolución del sistema desde su planeación inicial hasta su implementación y posterior retiro.

4.4. CICLO BÁSICO DE UN SISTEMA

El Ciclo Básico de un Sistema consta de 6 etapas, las cuales están agrupadas en 3 periodos:

- Periodo de planeación

- Etapa de información

- Etapa de formulación del concepto e identificación del Sistema

- Periodo de adquisición

- Etapa de diseño

- Etapa de producción e instalación

- Periodo de uso

- Etapa de operación o mantenimiento

- Etapa de modificación o retiro del Sistema

4.4.1. PERÍODO DE PLANEACIÓN

La planeación es el período inicial del ciclo de un sistema. Durante esta etapa, se identifica la necesidad del sistema, se formulan conceptos tales como las restricciones, el objetivo, etc; o se establecen, si éstos son factibles.

4.4.1.1. ETAPA DE INFORMACIÓN

En esta fase, el interés está enfocado hacia un proyecto en particular, a un problema o a un área de demandas.

El proyecto puede ser una consecuencia de los estudios de los sistemas existentes o determinar si realmente existe la necesidad del nuevo sistema.

También puede ser que sea la primera vez que se plantea la necesidad de este sistema o entonces es posible que se estudien algunos sistemas existentes que tengan alguna relación con el que se va a desarrollar o sean en algún aspecto similar o también se determinan si realmente se necesita.

Los analistas deben estudiar el proceso que actualmente se efectúa para contestar las preguntas clave:

- ¿ Qué se está haciendo ?
- ¿ Cómo se está haciendo ?
- ¿ Qué tan frecuentemente ocurre ?
- ¿ Qué tan grande es la cantidad de transacciones o decisiones ?

- ¿ Qué tan bien se lleva a cabo la tarea ?
- ¿ Existe algún problema ?
- ¿ Sí el problema existe, qué tan serio es ?
- ¿ Sí el problema existe, cuál es la causa principal ?

Conforme se recopilan los elementos, los analistas estudian los requerimientos de datos para identificar las características que tendrá el nuevo sistema, incluyendo la información que el sistema debe producir o las características operativas, como son controles de procesamiento, tiempos de respuesta o métodos de entrada o salida.

Cuando una situación requiere un nuevo sistema que compita con los sistemas que estén en uso se necesita a veces establecer objetivos subsidiarios que comprendan un período de transición de ajuste de fase.

Una vez definido el problema se establecen los objetivos pues el analista debe tener claramente definidos sus propósitos.

El punto clave del análisis se consigue al adquirir el conocimiento detallado de todas las facetas importantes dentro del área que se investiga.

La simplicidad o elegancia como objetivo de un sistema, tiene un marcado sabor subjetivo en el sentido de que lo que parece muy sencillo para una persona puede no serlo para otra.

La seguridad se toma frecuentemente como un objetivo pero como tiene utilidad de sonido parcial existe desavenencia de cómo se le debe medir. La probabilidad de la falla de un sistema se puede predecir haciendo suficientes pruebas antes de emplearse.

4.4.1.2. ETAPA DE FORMULACIÓN DEL CONCEPTO E IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA

Durante esta etapa se definen concretamente cada uno de los objetivos del Sistema o sus entradas o salidas. Es decir, se define que información va a alimentar al Sistema o que información va a ser generada.

- Intercambio de información

Una vez que un sistema se ha descompuesto en varios subsistemas es necesario que cada uno de estos subsistemas tenga cierta información relativa a los otros.

Existen básicamente dos tipos de información :

- Numérica : valores de parámetros o variables de estado.
- De estructura conocimiento de la forma e interconexiones del sistema.

De acuerdo con la forma, la información puede clasificarse en:

- Inherente.- Es aquella información que se tiene pero no se puede usar de inmediato.
- Disponible.- Es la información que se puede usar en el momento que se requiera.

En un sistema subdividido por una jerarquización la información asociada a cada subsistema puede provenir de dos fuentes:

- Directamente del propio subsistema por mediciones o estimaciones en el.
- De otros subsistemas.

- Confiabilidad de la información.

Es razonable pensar que solo se tiene cierto grado de certidumbre sobre la información, por ejemplo, hasta qué punto puede confiarse en las lecturas obtenidas con sensores, cuál es el grado de error que introducen los canales de telemetría, qué tan confiables son los censos y las encuestas.

Para designar el inverso de la cantidad de información se utiliza la palabra incertidumbre, es decir, la incertidumbre son los valores mínimo o máximo entre los que se mueven nuestras variables.

- Clasificación de los planes.

Existen diferentes formas para clasificar los planes o las metas incluidas en ellos. Una división es la de planes de uso particular o planes permanentes.

Los planes de uso particular son los que se trazan para un solo curso de acción que se debe adaptar a una situación especial o que se consideran fuera de uso cuando se han satisfecho los objetivos.

Los planes permanentes una vez diseñados, se pueden emplear repetidas veces con muy pocas o ninguna modificaciones.

Con frecuencia se presenta el problema de construir un sistema que se adapte a determinado integrante o agregar nuevos elementos a los sistemas ya existentes.

En este caso, la compatibilidad es la meta de la más alta recompensa en muchas situaciones.

- Técnicas de las entradas-salidas.

El diseño se vuelve más técnico cuando se procura estudiar las entradas o las salidas de todo el sistema, lo cual tiende a una conveniente aproximación sistemática.

Una parte significativa de la planeación con respecto a las entradas o salidas del sistema radica en prevenir las entradas deseadas o las indeseables para lo cual debe definir cuando una entrada es errónea.

Los problemas para interconectar los subsistemas se reducen por lo general cuando el número y/o números de clases de entradas o salidas para un sistema se hacen mínimos.

Dada una red de trabajo nos podemos hacer las siguientes preguntas:

- ¿Qué clase de comunicaciones se deben enviar, informes formales, prácticas, comunicaciones informales entre dirigentes específicos de los diferentes grupos, etc.?
- ¿Qué cantidad de esfuerzo se debe poner en la preparación de esta clase de mensajes ?.
- ¿Con qué frecuencia o de qué extensión debe ser cada clase de mensajes ?
- ¿Qué reglas son necesarias para salvaguardar la información conveniente, pero que garanticen a los interesados la satisfacción de comunicar sus propias contribuciones al resto del grupo ?.
- ¿Cuál es la mejor adaptación del tiempo para las diferentes clases de información necesaria para los demás grupos?.
- ¿Cuál debe ser el contenido de cada clase de mensajes ?.

Esto nos permite observar el flujo de la información en cada uno de los componentes.

La forma de la comunicación varía con la clase o dimensión del proyecto. Dependerá de si todos los grupos forman parte de la misma entidad corporativa o de otros factores. Cada red de trabajo se puede hacer óptima. Únicamente para los integrantes particulares de que se trate.

4.4.2. PERIODO DE ADQUISICIÓN

4.4.2.1. ETAPA DE DISEÑO

El diseño de un sistema de información produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. Los especialistas en sistemas se refieren, con frecuencia, a esta etapa como diseño lógico en contraste con la del desarrollo del software, a la que denominan diseño físico.

Los analistas de sistemas comienzan el proceso de diseño identificando los reportes y demás salidas que debe producir el sistema. Hecho lo anterior se determinan con toda precisión los datos específicos para cada reporte y salida. Es común que los diseñadores hagan un bosquejo del formato o pantalla que esperan que aparezca cuando el sistema esté terminado. Lo anterior se efectúa en papel o en la pantalla de una terminal utilizando para ello alguna de las herramientas automatizadas disponibles para el desarrollo de sistemas.

El diseño de un sistema también indica los datos de entrada, aquellos que serán calculados y los que deben ser almacenados. Asimismo se escriben con todo detalle los procedimientos de cálculo y los datos individuales. Los diseñadores seleccionan las estructuras de archivo y los dispositivos de almacenamiento, tales como discos y cintas magnéticas o incluso archivos en papel. Los procedimientos que se escriben indican cómo procesar los datos y producir las salidas.

Los documentos que contienen las especificaciones de diseño representan a éste de diferentes maneras (diagramas, tablas y símbolos especiales). La información detallada del diseño se proporciona al equipo de programación para comenzar la etapa de producción e instalación.

Los diseñadores son los responsables de dar a los programadores las especificaciones del sistema completas y claramente delineadas. Una vez comenzada la etapa de producción e instalación, los diseñadores contestan preguntas, aclaran dudas y manejan los problemas que enfrentan los programadores cuando utilizan las especificaciones de diseño.

4.4.2.2. ETAPA DE PRODUCCIÓN E INSTALACIÓN

Los encargados de desarrollar el sistema pueden instalar (o modificar y después instalar) sistemas comprados a terceros o escribir programas diseñados a la medida del solicitante. La elección depende del costo de cada alternativa, del tiempo disponible para hacer la programación y de la disponibilidad de los programadores. Por regla general los programadores (o analistas programadores) que trabajan en las grandes organizaciones pertenecen a un grupo permanente de profesionales. En empresas pequeñas donde no hay programadores, se pueden contratar servicios externos de programación.

Los programadores también son responsables de la documentación de los programas y de proporcionar una explicación de cómo y por qué ciertos procedimientos se codifican en determinada forma. La documentación es esencial

para probar el programa y llevar a cabo el mantenimiento una vez que la aplicación se encuentra instalada.

Durante esta etapa, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que no hay fallas, es decir que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Se alimentan como entradas conjuntos de datos de prueba para su procesamiento y después se examinan los resultados. En ocasiones se permite que varios usuarios utilicen el sistema para que los analistas observen si tratan de emplearlo en formas no previstas.

Es preferible descubrir cualquier sorpresa antes de que la organización implante el sistema y dependa de él.

En muchas organizaciones, las pruebas son conducidas por personas ajenas al grupo que escribió los programas originales; con esto se persigue asegurar, por una parte, que las pruebas sean completas e imparciales y, por otra, que el sistema sea más confiable.

4.4.3. PERÍODO DE USO

4.4.3.1. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La implantación es el proceso de verificar e instalar el nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizarla.

Dependiendo del tamaño de la organización que empleará el sistema y el riesgo asociado con su uso, puede elegirse comenzar la operación del sistema sólo en un área de la empresa (prueba piloto), por ejemplo en un departamento o con una o dos personas. Algunas veces se deja que los dos sistemas (el viejo y el nuevo) trabajen en forma paralela con la finalidad de comparar los resultados. En otras circunstancias, el viejo sistema deja de utilizarse determinado día para comenzar a emplear el nuevo al día siguiente. Cada estrategia de implantación tiene sus méritos de acuerdo con la situación que se considere dentro de la empresa. Sin importar cuál sea la estrategia utilizada, los encargados de desarrollar el sistema procuran que el uso inicial del sistema se encuentre libre de problemas.

4.4.3.2. ETAPA DE MODIFICACIÓN O RETIRO DEL SISTEMA

Una vez instalados, los sistemas, se emplean durante muchos años. Sin embargo las organizaciones y los usuarios cambian con el paso del tiempo, incluso el ambiente es diferente con el paso de las semanas y los meses. Por consiguiente, es indudable que debe darse mantenimiento a las aplicaciones; realizar cambios y modificaciones en los programas, archivos o procedimientos para satisfacer las nuevas necesidades de

los usuarios. Dado que los sistemas de las organizaciones junto con el ambiente de las empresas experimentan cambios de manera continua, los sistemas de información deben mantenerse siempre al día. En este sentido, la implantación es un proceso de constante evolución.

La evaluación de un sistema se lleva a cabo para identificar puntos débiles y fuertes. La evaluación ocurre a lo largo de cualquiera de las siguientes dimensiones :

- Evaluación operacional.- Valoración de la forma en que funciona el sistema, incluyendo su facilidad de uso, tiempo de respuesta, lo adecuado de los formatos de información confiabilidad global y nivel de utilización.

- Impacto organizacional .- Identificación y medición de los beneficios para la organización en áreas tales como finanzas (costos, ingresos y ganancias), eficiencia operacional e impacto competitivo. También se incluye el impacto sobre el flujo de información interno y externo.

- Opinión de los administradores .- Evaluación de las actitudes de directivos y administradores dentro de la organización así como de los usuarios finales.

- Desempeño del sistema.- La evaluación del proceso de desarrollo de acuerdo con criterios tales como tiempo y esfuerzo del desarrollo, concuerdan con presupuestos y estándares, y otros criterios de administración de proyectos. También se incluye la valoración de los métodos y herramientas utilizadas en el desarrollo.

Desafortunadamente la evaluación de sistemas no siempre recibe la atención que merece. Sin embargo, cuando se conduce en forma adecuada proporciona mucha información que puede ayudar a mejorar la efectividad de los esfuerzos de desarrollo de aplicaciones subsecuentes.

5. DESARROLLO DEL SISTEMA

5.1. PLANEACIÓN

5.1.1. ETAPA DE INFORMACIÓN

- Necesidad del sistema

Supongamos que una persona tiene una deuda y ha hecho un convenio para saldarla a un determinado plazo mediante pagos periódicos; en este momento dispone de mayores ingresos y desea saldar su deuda en menor tiempo, motivo por el cual, desea saber, cual sería el “nuevo” tiempo de amortización, dependiendo del importe de sus pagos. El cálculo manual para este fin sería muy laborioso, ya que necesita “jugar” con los datos a fin de seleccionar la mejor opción para su caso particular.

Por otro lado, otra persona tiene una deuda similar, pero esta persona desea aumentar el plazo de amortización de su deuda, quiere saber cual sería el importe de sus pagos. Esta persona a diferencia de la anterior no cuenta con los conocimientos necesarios para hacer el cálculo manual, por lo tanto necesitaría de asistencia personal (que podría no estar disponible en cualquier momento) para poder elegir la opción que mejor se ajuste a su situación.

Una tercera persona, tiene varios deudores y desea tener un mejor control de las deudas, pagos, reestructuraciones y estado de cuenta de cada uno de ellos. En estos momentos el sistema manual que tiene, no le proporciona la información tan rápida y confiablemente como desea.

En el primero y en el tercer caso, el cálculo manual es laborioso y se tiene la posibilidad de cometer errores de cálculo; en el segundo, se depende de una tercera persona, que no necesariamente esta disponible cuando se desca consultarla. El tener un sistema que efectúe estos cálculos, sería de mucha ayuda, ya que de una manera rápida, proporcionaría la información requerida.

Dentro de las ventajas que se tendrían con el uso de un sistema, podemos mencionar las siguientes :

- Eficiencia .- Se tendría la información de manera rápida y confiable.

- Manejo de gran volumen de información .- Se localizaría con mayor facilidad la información que se requiera.

- Exactitud y consistencia.- Se tendría la información actualizada y consistente con los estándares manejados.

- Seguridad .- El sistema proporcionaría una serie de validaciones que impidan la captura errónea de la información.

- Costos .- Se tendría un ahorro en tiempo de respuesta.

Analizando la situación de éstas personas, tenemos que los datos que están involucrados son :

- Un importe al que llamaremos CAPITAL (P), que es la cantidad prestada a una persona y la cual esta persona se compromete a devolver en un determinado tiempo junto con los intereses generados .

- Una TASA DE INTERÉS, (i), y que es la tasa aplicada al capital para el cálculo del rédito obtenido.

- Un segundo importe llamado MONTO (M), que es la cantidad resultante de aplicar la TASA DE INTERÉS al CAPITAL y sumarle este resultado al CAPITAL.

- El tercer importe es la ANUALIDAD (a), y se refiere al pago periódico que el deudor hará con el fin de saldar su deuda, en el caso de desear hacer un solo pago, el MONTO será igual a la ANUALIDAD.

- Un cuarto importe llamado INTERÉS (I), que es el resultado de aplicar la tasa de interés al CAPITAL.

- Un periodo de tiempo llamado TIEMPO (t), que es el periodo en el cual el deudor se compromete a saldar su deuda.

- Una serie de periodos de tiempo llamados PERÍODOS (p), que indican el tiempo que transcurre entre cada uno de los pagos que el deudor hará para saldar o AMORTIZAR su deuda.

Con excepción del capital, el cual siempre será conocido, ya que es sobre éste sobre el cual se desea llevar el control; cada uno de los datos anteriores podría ser calculado, dependiendo de las necesidades de cada persona.

Existen otros datos que no están involucrados en el cálculo, pero que son importantes para llevar el control de las deudas, deudores y acreedores.

- Datos generales del deudor
- Datos generales del acreedor
- Pagos efectuados
- Modificaciones o Reestructuraciones a los planes originales de amortización

5.1.2. ETAPA DE FORMULACIÓN DEL CONCEPTO E IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA

En base a los datos recopilados y a las necesidades identificadas, podemos definir tanto los objetivos como las entradas y salidas del sistema de la siguiente manera :

- Objetivos :

- a) El usuario tendrá a su disposición en cualquier momento la información que requiera.
- b) El usuario podrá localizar rápidamente la información requerida.

c) El acceso al sistema estará restringida a los usuarios autorizados.

d) La información que alimente al sistema, será validada de tal manera que minimice la captura de datos erróneos.

- Datos involucrados y procesos necesarios

Datos de Entrada	Procesos	Datos de Salida
Datos generales del acreedor	Generación de interés moratorio	Estado de cuenta
Datos generales del deudor	Generación de documentos por cobrar	
Pagos efectuados	Actualización de archivos maestros	
Reestructuraciones	Generación de Tabla de Amortización	

- Alimentación de los datos de entrada

Se tendrá un catálogo de deudores con los siguientes datos :

- a) Nombre
- b) Dirección
- c) Teléfono
- d) RFC
- e) Límite de crédito
- f) Saldo

Se tendrá un catálogo de acreedores con los siguientes datos :

- a) Nombre
- b) Dirección
- c) Teléfono
- d) RFC
- e) Saldo

Teniendo estos datos, se darán de alta las deudas de cada deudor, para tal efecto, se tendrán 2 caminos :

a) Darla de alta directamente, si ya se tienen definidos cada uno de los datos involucrados (Capital, Monto, Interés, Tiempo y Períodos).

b) Manipular los datos para ver varias opciones y seleccionar la que se adapte a las posibilidades del deudor.

Para dar de alta estas deudas, es necesario verificar primero si el deudor tiene crédito disponible, de no ser así, solicitar la autorización de aumento de crédito; también es necesario verificar si el deudor está al corriente en sus pagos (en caso de tener deudas anteriores), de no ser así también deberá pedir autorización de préstamo.

Para saber que deudores tienen documentos próximos a vencerse, podrán consultarse; cuando los documentos ya estén vencidos, se generarán intereses moratorios.

Los deudores tendrán la posibilidad de reestructurar su deuda, ya sea modificando el importe y/o número de anualidades o modificando el plazo de amortización.

Cuando un deudor no esté al corriente en sus pagos y/o su límite de crédito no sea suficiente para cubrir el préstamo solicitado, solo el personal autorizado podrá decidir si se le otorga el préstamo o no. Para este efecto, se tendrá un catálogo de claves de autorización.

5.2. ADQUISICIÓN

5.2.1. ETAPA DE DISEÑO

- Descripción de Archivos

<u>NOMBRE :</u>	<i>Catálogo de Deudores y Acreedores</i>
<i>Llave primaria :</i>	<i>Identific deu-acr</i>
	<i>Clave deu-acr</i>
<i>Llave secundaria :</i>	<i>Identific deu-acr</i>
	<i>Saldo deu-acr</i>
	<i>Clave deu-acr</i>

CAMPOS:

No. de campo	Nombre del campo	Tamaño	Tipo	Descripción
1	Identific deu-acr	1	A	Identificador que determina si los datos son de un acreedor o de un deudor : D Deudor A Acreedor
2	Clave deu-acr	5	N	Clave de identificación del deudor (acreedor)
3	Nombre deu-acr	50	A	Nombre del deudor (acreedor)
4	Rfc deu-acr	15	A	RFC del deudor (acreedor)
5	Calle deu-acr	25	A	Calle del domicilio del deudor (acreedor)
6	Colonia deu-acr	20	A	Colonia del domicilio del deudor (acreedor)
7	Delega deu-acr	20	A	Delegación del domicilio del deudor (acreedor)
8	Cp deu-acr	5	N	Código postal del domicilio del deudor (acreedor)
9	Limite deu-acr	10.2	N	Límite de crédito del deudor
10	Saldo deu-acr	10.2	N	Saldo del deudor
11	Status deu-acr	1	N	Status del deudor 1 Al corriente 2 Retraso en sus pagos 3 Otro

NOMBRE : Estadísticas
 Llave primaria : Identific estad
 Clave estad

CAMPOS :

No. de campo	Nombre del campo	Tamaño	Tipo	Descripción
1	Identific deu-acr	1	A	Identificador que determina si los datos son de un acreedor o de un deudor : D Deudor A Acreedor
2	Clave estad	5	N	Clave de identificación del deudor
3	Ene estad Feb estad Mar estad Abr estad May estad Jun estad Jul estad Ago estad Sep estad Oct estad Nov estad Dic estad	10.2	N	Saldo mensual del deudor (son 12 campos similares)

No. de campo	Nombre del campo	Tamaño	Tipo	Descripción
15	S ene estad	1	N	Status del deudor
	S feb estad			1 Al corriente
	S mar estad			2 Retraso en sus pagos
	S abr estad			3 Otro
	S may estad			
	S jun estad			(Son 12 campos similares)
	S jul estad			
	S ago estad			
	S sep estad			
	S oct estad			
	S nov estad			
	S dic estad			
27	Anual estad	10.2	N	Saldo anual del deudor
28	S anual estad	1	N	Status del deudor
				1 Al corriente
				2 Retraso en sus pagos
				3 Otro

NOMBRE : Planes

Llave primaria : Acreed plan
Deudor plan
Número plan
Consec plan

Llave secundaria : Deudor plan
Acreed plan
Número plan
Consec plan

CAMPOS :

No. de campo	Nombre del campo	Tamaño	Tipo	Descripción
1	Acreed plan	5	N	Clave del acreedor que hizo el préstamo
2	Deudor plan	5	N	Clave del deudor al cual corresponde la deuda
3	Número plan	2	N	Clave que define el plan de pago del deudor
4	Consec plan	2	N	Consecutivo = 0 Plan original > 0 Modific. al plan original
5	Importe plan	10.2	N	Importe de la deuda
6	Tasa plan	2.2	N	Interés aplicado a la deuda

No. de campo	Nombre del campo	Tamaño	Tipo	Descripción
7	Tipo tasa plan	1	A	Tipo de tasa que se está manejando: M=Mensual B=Bimestral C=Cuatrimstral S=Semestral A=Anual
8	Real cap plan	1	A	Tipo de capitalización R=real C=Capitalizable
9	Per año plan	2	N	Número de pagos que efectuará el deudor al año
10	Num pag plan	2	N	Número de pagos totales
11	Pago plan	8.2	N	Importe de los pagos que efectuará el deudor para amortizar su deuda
12	Inicio plan	6	D	Fecha del primer pago
13	Fin plan	6	D	Fecha del último pago
14	Saldo plan	10.2	N	Saldo
15	Mora plan	2.2	N	Tasa de interés a aplicar para intereses moratorios

NOMBRE : *Documentos por cobrar*

Llave primaria : *Deudor cobrar*

Acreedor cobrar

Num plan cobrar

Num doc cobrar

Vencimiento cobrar

Llave secundaria : *Acreedor cobrar*

Deudor cobrar

Num plan cobrar

Num doc cobrar

Vencimiento cobrar

CAMPOS :

No. de campo	Nombre del campo	Tamaño	Tipo	Descripción
1	Deudor cobrar	5	N	Clave del deudor
2	Tip doc cobrar	1	N	Tipo de documento 1 Pagaré 2 Fondo de amortización 3 Intereses moratorios
3	Num plan cobrar	2	N	Plan al cual se le aplicará el pago
4	Vencim cobrar	6	D	Fecha de vencimiento del documento
5	Acreedor cobrar	5	N	Clave del acreedor
6	Importe cobrar	8.2	N	Importe del documento

No. de campo	Nombre del campo	Tamaño	Tipo	Descripción
7	Tasa cobrar	2.2	N	Interés aplicado
8	Imp-cob	8.2	N	Importe total del documento
9	Stat cob	1	N	Status del documento 1=Pendiente de pago 2=pagado

NOMBRE : *General*
 Llave primaria : *Tipo gral*
 Numero gral
 Otro gral

CAMPOS :

No. de campo	Nombre del campo	Tamaño	Tipo	Descripción
1	Tipo gral	2	N	Identificador que define el tipo de dato que contiene el archivo
2	Numero gral	3	N	Número consecutivo de dato
3	Otro gral	5	A	Otro dato para organizar el archivo (solo es necesario para algunos datos)

No. de campo	Nombre del campo	Tamaño	Tipo	Descripción
4.	Propietario gral	50	A	Nombre del propietario del sistema (también puede contener el nombre del usuario)
5	Cve acceso gral	5	A	Clave de instalación
6	Usuario	5	A	Clave de acceso de los usuarios
7	Acceso gral	1	A	Identificador para definir si el usuario tiene o no permiso para autorizar créditos. (valores válidos S, N)

- Descripción del sistema

El sistema consta de los siguientes módulos :

1) Catálogos.- En este módulo se captura la información básica para alimentar el sistema.

1.1) Catálogo de deudores.- Se capturan los datos generales de los deudores, así como su límite de crédito. En esta opción también es posible consultar el saldo del deudor, así como sus estadísticas.

1.2) Catálogo de acreedores.- Se capturan los datos generales de los acreedores.

2) Captura.- En este módulo se capturan los planes originales a los deudores así como sus pagos.

2.1) Planes de pago.- En esta opción se capturan los planes originales para amortizar una deuda, es decir, se define el plazo para amortizar la deuda, el interés a aplicar y el importe de los pagos periódicos.

2.2) Pagos .- Se capturan los pagos efectuados por los deudores.

2.3) Reestructuraciones.- En este módulo se efectúan los procesos que permiten definir o modificar algún plan de amortización.

2.4) Ajuste .- Permite, mediante la manipulación de los datos, elegir el plan que mejor se adapte a las condiciones del deudor. En esta opción se capturan las modificaciones a los planes originales.

3) Procesos.- Generación de documentos y cálculo automático de intereses moratorios.

3.1) Generación de documentos.- Proceso que genera los documentos por pagar que deban cobrarse en la fecha definida en este proceso.

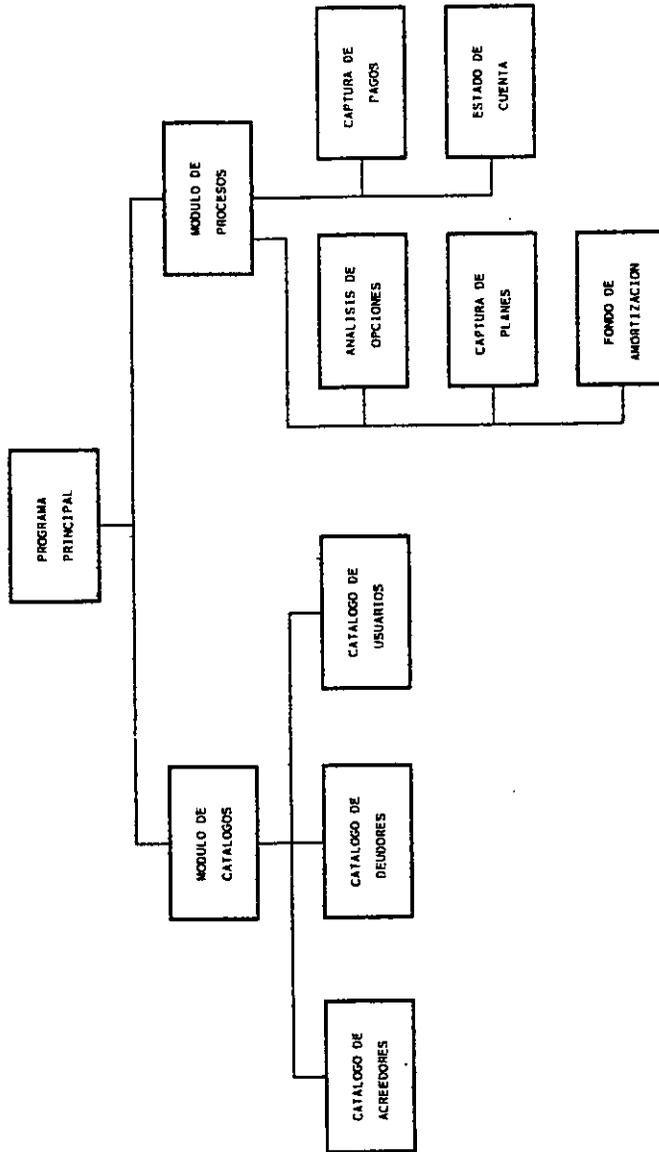
3.2) Cargo automático de intereses moratorios .- Proceso automático de aplicación de interés moratorio a aquellos documentos cuya fecha de vencimiento haya sido rebasada y no se haya recibido el pago correspondiente.

4) Mantenimiento.- Módulo en el cual se definen los usuarios y se da mantenimiento al sistema.

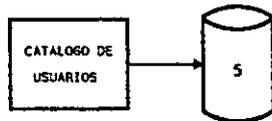
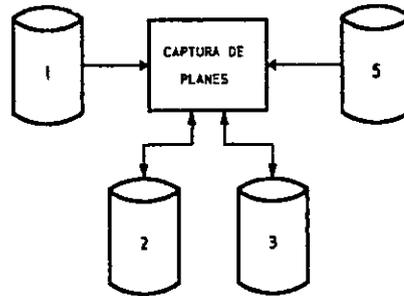
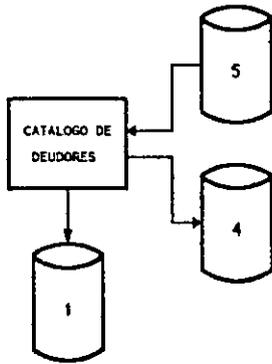
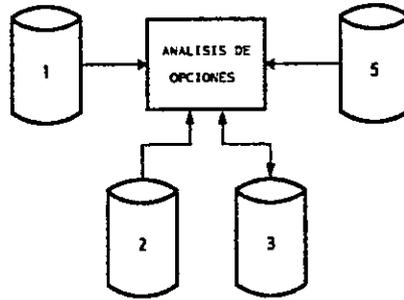
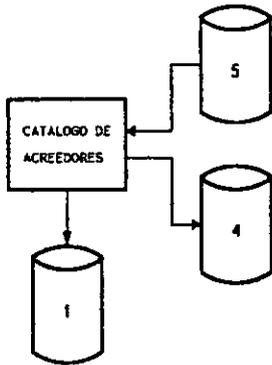
4.1) Usuarios.- En esta opción se dan de alta los usuarios, asignándoles una clave y el acceso las opciones necesarias para la realización de su trabajo.

4.2) Archivos.- Esta opción permite dejar sin información el archivo seleccionado, por lo tanto se debe permitir el acceso únicamente al super usuario del sistema.

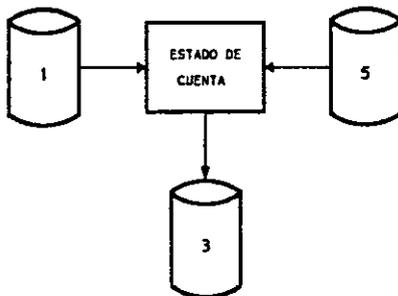
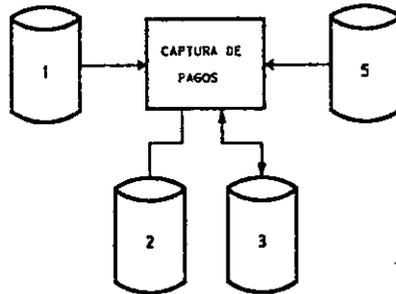
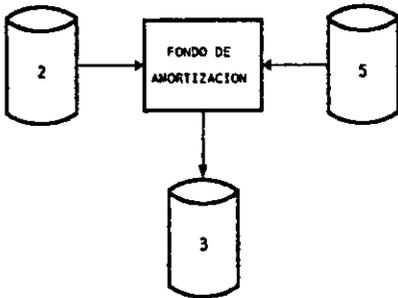
DIAGRAMA GENERAL DEL SISTEMA



ARCHIVOS DE ENTRADA Y SALIDA



ARCHIVOS DE ENTRADA Y SALIDA



CLAVES DE IDENTIFICACION DE LOS ARCHIVOS

- 1.- DEUDORES Y ACREEDORES
- 2.- PLANES
- 3.- DOCUMENTOS
- 4.- STATUS MENSUAL
- 5.- DATOS GENERALES DEL SISTEMA

MANUAL DE OPERACION

A) Comandos Generales del Sistema

En todas las ventanas encontrará uno o varios botones en la parte de abajo, son botones que permiten ejecutar los comandos más comunes de cada ventana, a continuación se explica cada uno de ellos.

COMANDO	DESCRIPCION
OK	Confirma la operación de alta previamente ejecutada
CANCELAR	Cancela la última operación efectuada
SALIR	Sale de la ventana activa
BORRAR	Borra el registro en el que se encuentra el cursor
AGREGAR	Agrega un registro en blanco para capturar en el los datos del registro que se va a dar de alta.
ACEPTAR	Confirma la operación previamente efectuada

B) Ventanas del Sistema

B.1) Ventana Principal

Cuando usted entra al sistema, la primera ventana que se presenta es la siguiente, si se hace click en la opción "Sistema", aparecerá un menú en el cual aparecen las opciones correspondientes al sistema (figura 5.2.2.1)

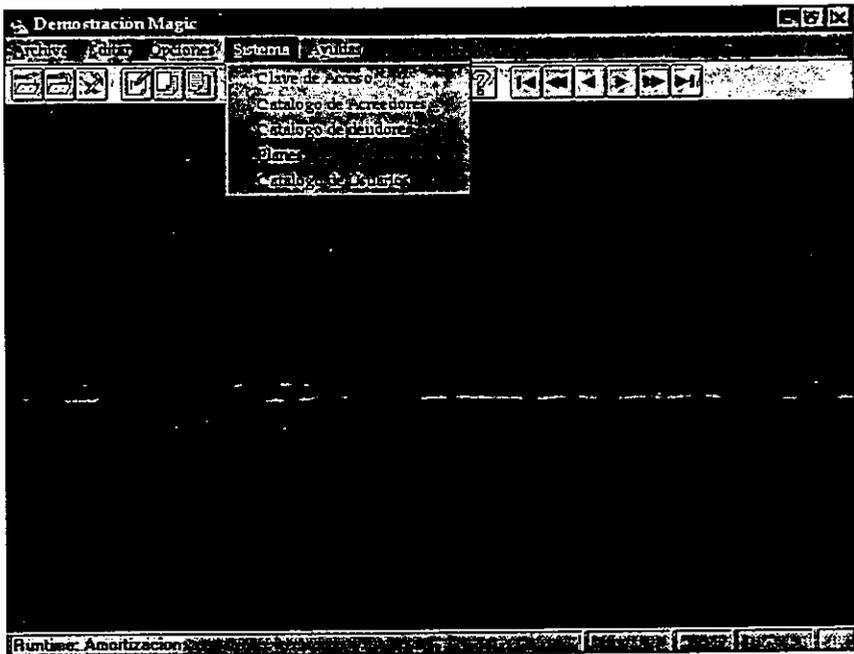


Figura 5.2.2.1

B.2) Ventana de Usuarios

Al entrar al sistema después de instalarlo, no existen usuarios dados de alta, por lo tanto se tiene acceso a todas las opciones; para tener protegida su información, lo primero que debe hacer es dar de alta por lo menos un usuario; para hacer esto, seleccione "Catalogo de Usuarios" dentro de la opción "Sistema".

Quando usted selecciona esta opción, aparece una ventana en la cual debe teclear los datos del usuario (Figura 5.2.2.2).



Figura 5.2.2.2

En esta ventana se deben teclear los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Número	Campo numérico de 3 posiciones Número correspondiente al usuario
Clave	Campo alfanumérico de 5 posiciones Clave del usuario
Nombre	Campo alfanumérico de 50 posiciones Nombre del usuario
Autoriza	Campo alfanumérico de una posición Se debe teclear 'S' o 'N', dependiendo de si el usuario está autorizado para realizar incremento de límite de crédito
Alta Usuarios	Campo alfanumérico de una posición Se debe teclear 'S' o 'N', dependiendo de si el usuario está

autorizado para entrar a esta opción o no

B.3) Ventana de Acceso al Sistema

Una vez que tiene dado de alta por lo menos un usuario, para entrar a la opciones del sistema, debe seleccionar la opción "Clave de acceso" (Figura 5.2.2.3).

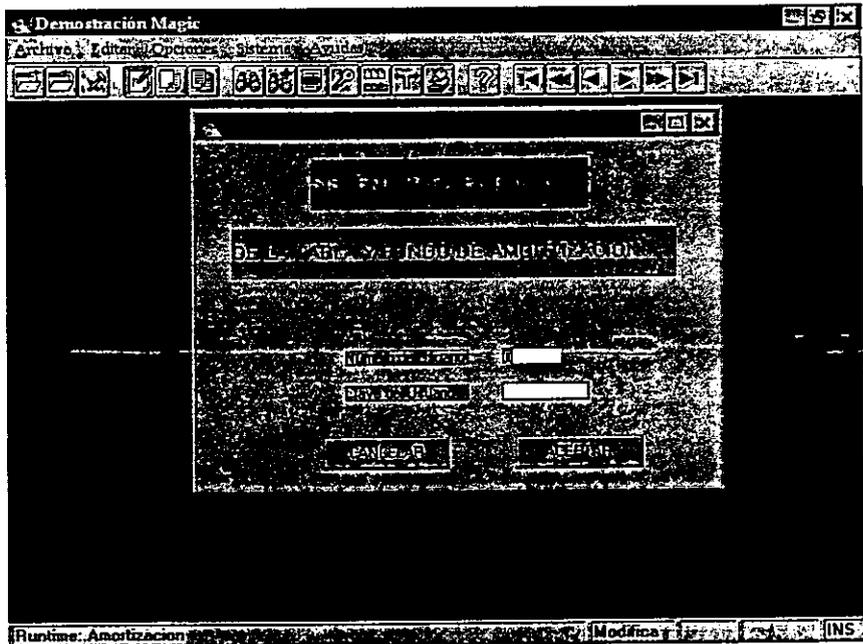


Figura 5.2.2.3

En esta ventana se capturan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Número de Usuario	Campo numérico de 3 posiciones Número correspondiente al usuario
Clave de Usuario	Campo alfanumérico de 5 posiciones Campo correspondiente a la clave del usuario

El sistema consta de 3 opciones que permiten llevar el control de los pagos para amortizar una deuda.

B.4) Ventana de Acreedores

La primera opción corresponde al catálogo de acreedores (Figura 5.2.2.4), en la cual se capturan los datos generales del acreedor.

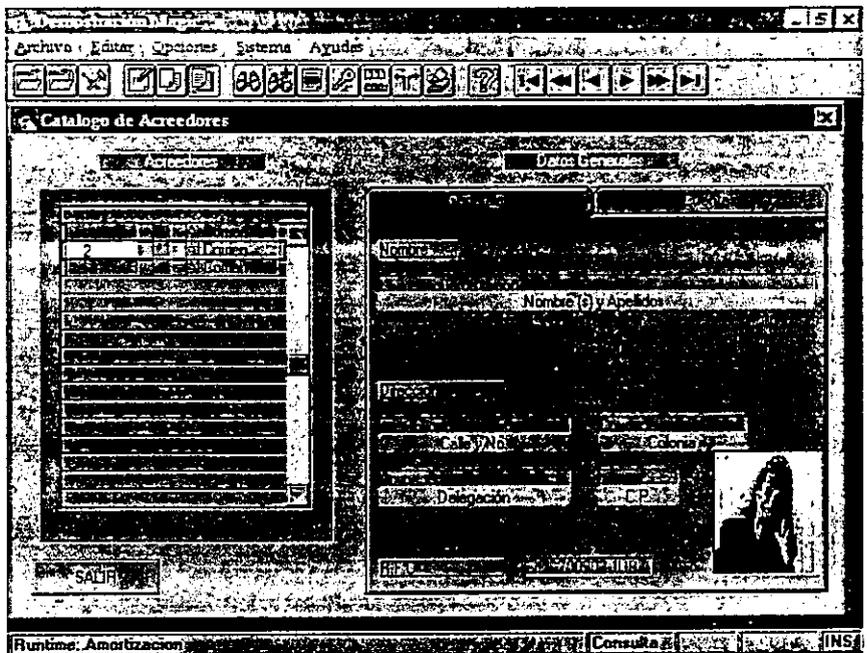


Figura 5.2.2.4

En esta ventana se capturan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Clave del Acreedor	Campo numérico de 5 posiciones
	Número correspondiente al acreedor
Nombre	Campo alfanumérico de 50 posiciones

	Campo correspondiente al nombre del acreedor
Calle y Número	Campo alfanumérico de 25 posiciones
	Campo correspondiente a la calle y número de la dirección del acreedor
Colonia	Campo alfanumérico de 20 posiciones
	Campo correspondiente a la colonia de la dirección del acreedor
Delegación	Campo alfanumérico de 20 posiciones
	Campo correspondiente a la Delegación de la dirección del acreedor
Código Postal	Campo numérico de 5 posiciones
	Campo correspondiente al código postal de la dirección del acreedor
R.F.C.	Campo alfanumérico de 15 posiciones
	Campo correspondiente al R.F.C del acreedor

En esta ventana se despliegan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Status del Acreedor	Campo numérico de 1 posición Número correspondiente al status del acreedor
Descripción del status	Campo alfanumérico de 15 posiciones Descripción correspondiente al status del acreedor
Saldo	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales Saldo pendiente de cobro

En el folder "Cuentas" aparece el botón "Estado de Cuenta" (Figura 5.2.2.5), este botón permite consultar los planes correspondientes al deudor.

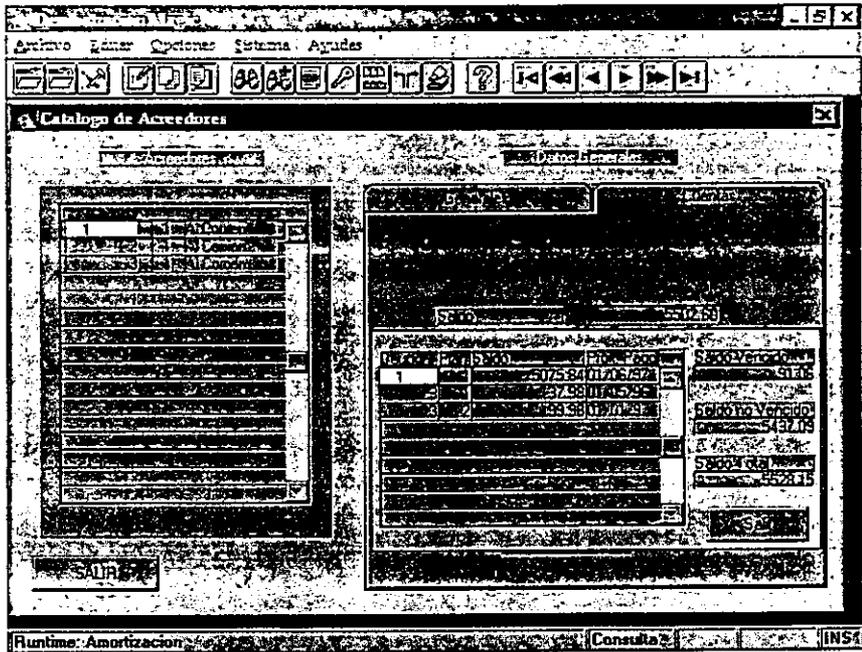


Figura 5.2.2.5

En esta ventana se despliegan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Clave del Deudor	Campo numérico de 5 posiciones
	Número correspondiente al deudor

Número del Plan	Campo numérico de 2 posiciones
	Número correspondiente al plan del deudor
Saldo	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales
	Cantidad correspondiente al importe pendiente de pago
Próximo Pago	Campo tipo fecha
	Fecha de vencimiento del próximo documento
Saldo Vencido	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales
	Cantidad correspondiente al importe pendiente de pago cuyos documentos ya están vencidos
Saldo no Vencido	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales
	Cantidad correspondiente al importe pendiente de pago cuyos documentos aún no están vencidos
Saldo Total	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales
	Cantidad correspondiente al importe pendiente de pago tanto de documentos vencidos como no vencidos.

B.5) Ventana de Deudores

La segunda opción corresponde al catálogo de deudores (Figura 5.2.2.6), en la cual se capturan los datos generales del deudor.

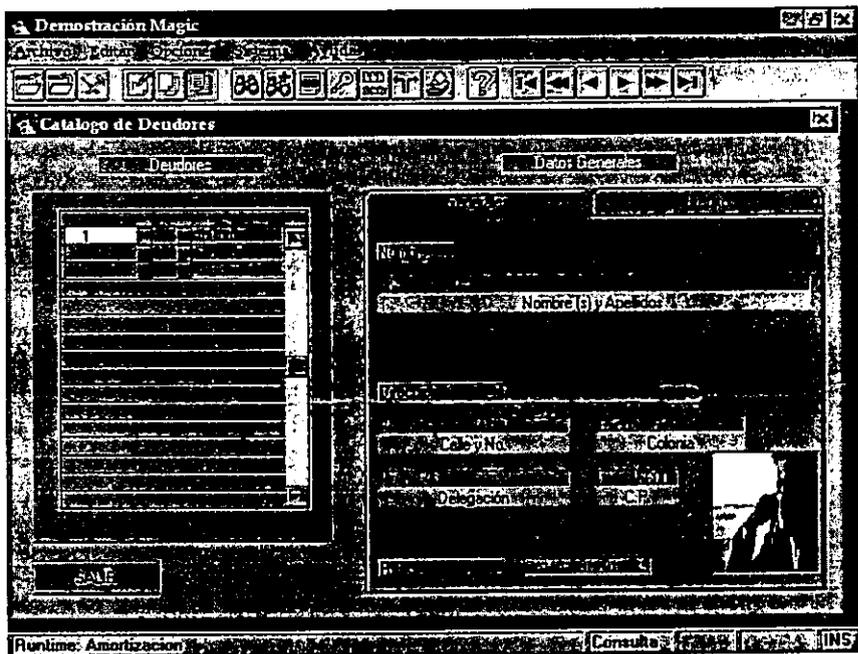


Figura 5.2.2.6

En esta ventana se capturan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Clave del Deudor	Campo numérico de 5 posiciones Número correspondiente al deudor
Nombre	Campo alfanumérico de 50 posiciones Campo correspondiente al nombre del deudor
Calle y Número	Campo alfanumérico de 25 posiciones Campo correspondiente a la calle y número de la dirección del deudor
Colonia	Campo alfanumérico de 20 posiciones Campo correspondiente a la colonia de la dirección del deudor
Delegación	Campo alfanumérico de 20 posiciones Campo correspondiente a la Delegación de la dirección del deudor

Código Postal	Campo numérico de 5 posiciones
	Campo correspondiente al código postal de la dirección del deudor
R.F.C.	Campo alfanumérico de 15 posiciones
	Campo correspondiente al R.F.C del deudor

En esta ventana se despliegan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Status del Deudor	Campo numérico de 1 posición
	Número correspondiente al status del deudor
Descripción del status	Campo alfanumérico de 15 posiciones
	Descripción correspondiente al status del deudor
Límite de Crédito	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales

Límite de crédito del deudor

Saldo

Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales

Saldo pendiente de pago

En el folder “Crédito” aparece el botón “Estado de Cuenta” (Figura 5.2.2.7), este botón permite consultar los planes de pago que tiene el deudor.

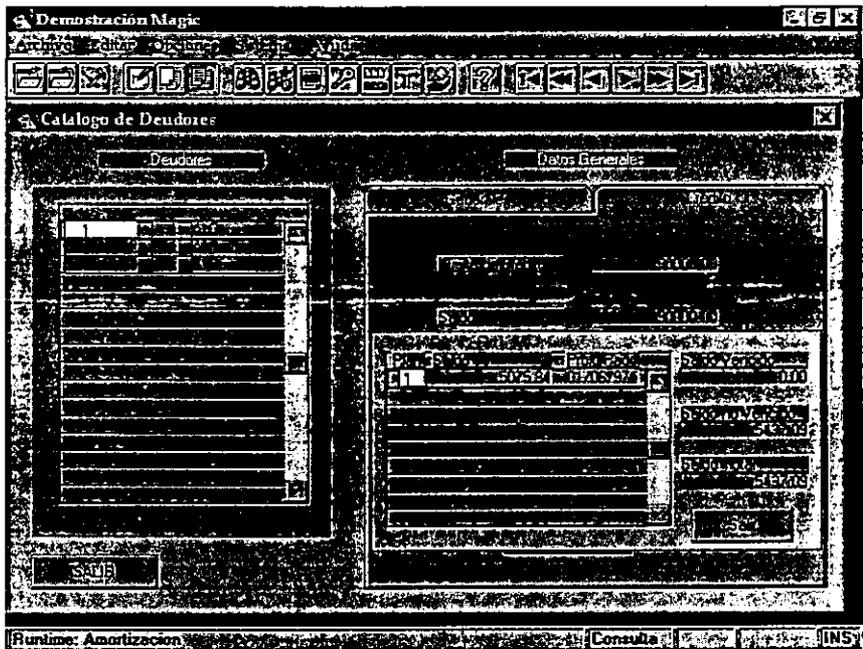


Figura 5.2.2.7

En esta ventana se despliegan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Número del Plan	Campo numérico de 2 posiciones Número correspondiente al plan del deudor
Saldo	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales Cantidad correspondiente al importe pendiente de pago
Próximo Pago	Campo tipo fecha Fecha de vencimiento del próximo documento
Saldo Vencido	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales Cantidad correspondiente al importe pendiente de pago cuyos documentos ya están vencidos
Saldo no Vencido	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales

Figura 5.2.2.8

En esta ventana se capturan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Tasa de Interés	Campo numérico de 2 enteros y 2 decimales Porcentaje correspondiente al interés a aplicar
Tipo de Tasa	Campo alfanumérico de 1 posición Tipo de tasa de interés : Mensual, Bimestral, Trimestral, Cuatrimestral, Semestral y Anual
Fecha de Inicio	Campo tipo fecha Campo correspondiente a la fecha pago del primer documento
Interés Moratorio	Campo numérico de 2 enteros y 2 decimales Campo correspondiente al porcentaje a aplicar en caso de atraso en el pago
Fondo	Campo alfanumérico de 20 posiciones

de Amortización

Campo correspondiente a la colonia de la dirección del deudor

En esta ventana se despliegan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Número de Periodos	Campo numérico de 2 posiciones Número de pagos que va a efectuar el deudor para amortizar su deuda
Importe del Pago	Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales Importe de cada pago
Fecha de Término	Campo tipo fecha Fecha del último pago
Reestructuraciones	Campo numérico de 2 posiciones

Número de reestructuraciones efectuadas al plan de pago

También aparecen los siguientes botones de comando :

BOTÓN	DESCRIPCION
ANALIZA	Permite analizar y seleccionar el plan de pago que mejor se ajuste a las necesidades del deudor
PAGOS	Permite consultar los pagos efectuados por el deudor

B.6.1) Ventana de Analiza

Al hacer click en el botón "ANALIZA", aparece la siguiente ventana (Figura 5.2.2.9) :

Interés	Campo numérico de 2 enteros y dos decimales
	Porcentaje de interés que se va a aplicar
Número de Pagos	Campo numérico de 2 enteros
	Número de pagos que se desean efectuar
Importe de los Pagos	Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales
	Importe de cada pago para amortizar la deuda

Si alguno de estos campos no es capturado, el sistema lo calculará y desplegará su valor (solo un campo puede dejarse sin capturar).

En esta ventana contiene los siguientes botones de comandos :

BOTÓN	DESCRIPCION
CALCULAR	Si aún no se tiene definido el plan de pago, se puede hacer click en este botón y el sistema calculará y presentará el plan de pago (fecha e importe de cada uno de los pagos necesarios para amortizar la deuda)

- ACTUALIZAR** Una vez que se ha decidido cual será el plan de pago, al hacer click en el botón actualizar, se grabará el plan con los datos que presenta la ventana, este botón solo se habilita si están capturados todos los datos.
- FONDO** Teniendo un plan definido, al hacer click en este botón, se presentará el cálculo del fondo de amortización (el porcentaje utilizado para hacer este cálculo, es el capturado en la ventana principal de planes de pago)

Al hacer click en el botón "ANALIZA", se efectúa una serie de cálculos y después se presenta una ventana (Figura 5.2.2.10), ésta ventana nos presenta la tabla de Amortización (Tabla que nos permite observar como se va saldando una deuda después de cada pago efectuado) incluyendo la fecha de cada pago.

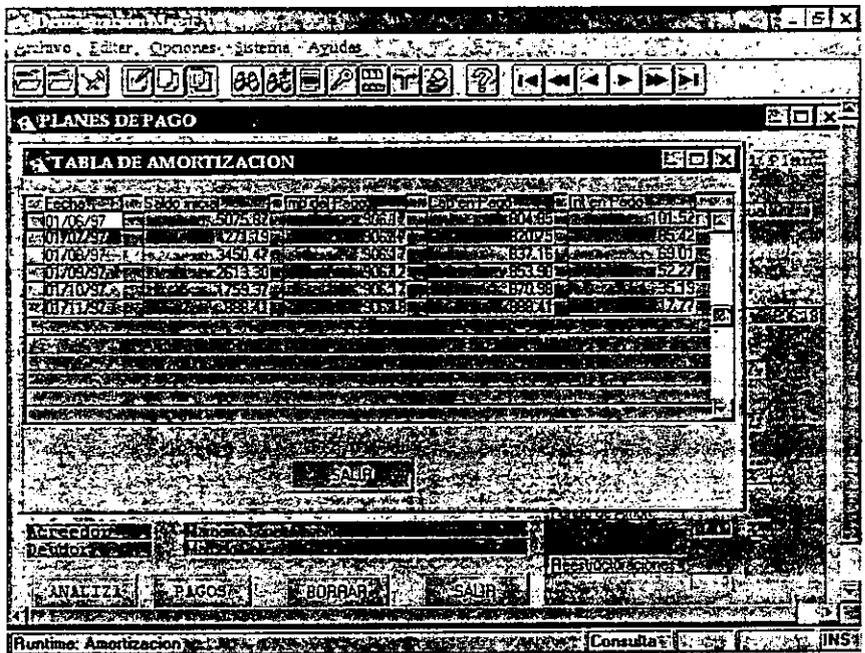


Figura 5.2.2.10

En esta ventana se despliegan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Fecha	Campo tipo fecha
	Fecha de vencimiento del documento

Saldo Inicial Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales

Saldo antes de efectuar el pago

Importe del Pago Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales

Importe de cada pago

Capital contenido en el pago Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales

Parte del importe de cada pago destinada a saldar la deuda

Interés contenido en el pago Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales

Parte del importe de cada pago correspondiente a intereses

Al hacer click en el botón "FONDO", se efectúa una serie de cálculos y después se presenta una ventana (Figura 5.2.2.11), ésta ventana nos presenta la tabla de Fondo de Amortización (Tabla que nos permite observar como se va recuperando la cantidad prestada después de cada pago efectuado).

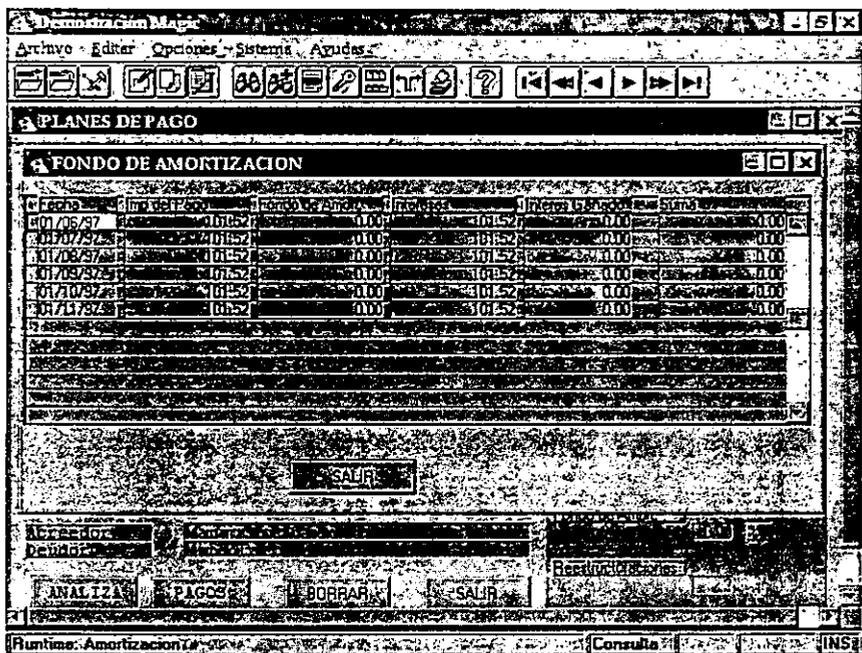


Figura 5.2.2.11

En esta ventana se despliegan los siguientes datos :

CAMPO **DESCRIPCION**

Fecha Campo tipo fecha

Fecha de vencimiento del documento a cobrar

Importe del Pago	Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales
	Importe del cual debe ser cada documento para que al invertir el fondo de amortización a la tasa definida para éste, permita recuperar la cantidad prestada
Fondo de Amortización	Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales
	Cantidad destinada a invertirse para recuperar el importe del préstamo
Interés contenido en el pago	Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales
	Parte del importe de cada pago correspondiente a intereses
Interés Ganado	Campo numérico de 8 enteros y 2 decimales
	Cantidad obtenida en cada pago al aplicar al fondo de amortización la tasa de interés definida para éste
Suma	Campo numérico de 10 enteros y 2 decimales
	Cantidad obtenida al sumar el importe antes del pago más el fondo de amortización más el interés obtenido antes del pago

B.6.2) Ventana de Pagos

Al hacer click en el botón "PAGOS", aparece la siguiente ventana (Figura 5.2.2.12). Esta ventana presenta cada uno de los documentos del plan así como el status de cada uno de ellos.

Demostación Magic

Archivo Editar Opciones Sistema Ayuda

PAGOS EFECTUADOS

FECHA	IMPORTE	INT. MORATORIO	IMPORTE TOTAL	STATUS
01/01/97	360.24	0.00	360.24	Pagado
01/02/97	306.17	0.00	306.17	Pagado
01/03/97	306.17	0.00	306.17	Pagado
01/04/97	306.18	0.00	306.18	Pagado
01/05/97	306.18	0.00	306.18	Pagado
01/06/97	306.17	0.00	306.17	Pagado
01/07/97	306.17	0.00	306.17	Pendiente
01/08/97	306.17	0.00	306.17	Pendiente
01/09/97	306.17	0.00	306.17	Pendiente
01/10/97	306.17	0.00	306.17	Pendiente
01/11/97	306.18	0.00	306.18	Pendiente

Runtime: Amortización 10/2/97 Modificar

Figura 5.2.2.12

En esta ventana se despliegan los siguientes datos :

CAMPO	DESCRIPCION
Fecha	Campo tipo fecha Fecha de vencimiento del documento
Importe	Cantidad numérica de 8 enteros y 2 decimales Importe de cada documento
Interés Moratorio	Cantidad numérica de 8 enteros y 2 decimales Importe a pagar por concepto de atrasa en el pago del documento
Importe Total	Cantidad numérica de 8 enteros y 2 decimales Importe correspondiente a la suma del importe del pago e interés moratorio
Status	Campo alfanumérico de 15 posiciones Despliega el status del documento : Pagado (documento pagado), Próximo (siguiente documento a pagar), Pendiente (documento no pagado) y Vencido (documento no pagado y

vencido)

Fecha del Día	Campo tipo fecha
	Despliega la fecha del día. Esta fecha es la que utiliza para validar si el documento está vencido o no y también para calcular los intereses moratorios
Acreedor	Clave y nombre del acreedor
Deudor	Clave y nombre del deudor
Plan	Número de plan
Importe Total a Pagar	Importe numérico de 10 enteros y 2 decimales
	Importe total pendiente de pago
Importe no Vencido	Importe numérico de 10 enteros y 2 decimales
	Importe total pendiente de pago cuyos documentos no están vencidos
Importe Vencido	Importe numérico de 10 enteros y 2 decimales
	Importe total pendiente de pago cuyos documentos están vencidos

6. CONCLUSIONES

1.- El tener conocimiento de como se aplica una tasa de interés a un capital y como se convierte esta tasa a la que estamos utilizando (si es necesario), nos permite estar más seguros al hacer alguna transacción que involucre estos conceptos y poder elegir la mejor opción. En nuestro caso particular, nos ayuda a elegir el mejor plan de pago de acuerdo a nuestras necesidades y/o posibilidades.

2.- En caso de tener necesidad de modificar el plan de pago original, podemos hacer varias pruebas en nuestra casa para posteriormente elegir la opción que nos convenga y proponerla a nuestro acreedor. Además esto nos permite calcular el rango de variación dentro del que nos podemos mover teniendo en cuenta nuestra situación financiera.

3.- Cuando necesitamos modificar nuestro plan original de pago, el poder hacer los cálculos en nuestra casa, con toda la calma necesaria, nos permite tomar una decisión más acertada (sin precipitaciones o presiones con respecto al tiempo o algún otro factor).

4.- La ayuda de un sistema (sin ser indispensable) es de gran ayuda para poder tener al día el status de una deuda o fondo de amortización; ya que podemos consultarlo en el momento que deseemos, sin necesidad de revisar todos nuestros documentos y con poca posibilidad de error.

Bibliografía

- Cálculos Financieros y Nociones de Cálculo Actuarial

J. G. McDowell Vázquez

Editorial Banca y Comercio

1a. Edición, México 1967.

- Elementos de Matemáticas Financieras

Carlos Morales Felgueres

Ediciones Finanzas, Contabilidad y Administración S.A.

Quinta Edición, México 1970.

- La Ingeniería de Sistemas. Filosofía y Técnicas.

Dr. Miguel Angel Cárdenas.

Editorial Limusa.

3era. Edición, México 1983.