

881201

8  
207

# UNIVERSIDAD ANAHUAC

ESCUELA DE ACTUARIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



## ANALISIS DE LAS HIPOTESIS FINANCIERAS Y ECONOMICAS NORMALMENTE UTILIZADAS EN LOS PLANES DE PENSIONES EN MEXICO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ACTUARIA  
PRESENTA

EDUARDO MIGUEL JAUREGUI MORALES



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.

# I N D I C E

-----

	pag.
<u>Introducción</u>	
<u>Capítulo 1 Las Hipótesis Actuariales</u>	
1.1 Hipótesis biométricas .....	1
1.2 Hipótesis financieras y económicas .....	5
2.2.1 La tasa de rendimiento del fondo ...	6
2.2.2 La tasa de incremento salarial .....	13
<u>Capítulo 2 Problemática Actual en la Selección de las Hipótesis Financieras y Económicas</u>	
2.1 El entorno económico .....	15
2.2 El efecto inflacionario .....	23
2.3 Relación histórica tasa de interés -tasa - de incremento de sueldo .....	29
<u>Capítulo 3 Consistencia y Solidez de las Hipótesis Económico - Financieras</u>	
3.1 Utilización de diferentes hipótesis en - la valuación actuarial .....	55
3.2 Consideraciones adicionales .....	68
3.3 Perspectivas económico-financieras que - influirán en el comportamiento de las hipótesis .....	74

Conclusiones ..... 79

## Anexos

- I.- Bases y resultados generales de la valuación actuarial del Plan de Pensiones de la empresa X X
  1. Bases de cálculo
  2. Hipótesis biometricas o demográficas
  3. Resultados generales
  
- II.- Encuesta de sueldos y salarios en empresas privadas
  
- III.- Oficios de la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, sobre reservas para pensiones y su inversión en Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)
  
- IV.- Esperanza de vida

## Bibliografía

## Introducción .

Los Planes Privados de Pensiones por Jubilación pretenden establecer un sistema de retiro que, complementado con los beneficios que por vejez y cesantía otorga el Instituto Mexicano del Seguro Social, permita a las personas de edad avanzada disfrutar de un ingreso decoroso después de haber trabajado durante toda su vida .

Siendo uno de los fines sociales que persigue esta pretensión dignificar el nivel de vida de quien participó en el desarrollo económico de la empresa y del país, es de suma importancia efectuar periódicamente un análisis de la calidad de los beneficios que se están otorgando y de la forma en que sería posible mejorarlos o actualizarlos a la situación económica que se vive .

No sería posible intentar mejoras en los beneficios, sin contar con una "buena" aproximación al costo que representan los que actualmente se otorgan, por lo que se hace necesario, para la consecución de tal fin, analizar las hipótesis utilizadas en la valuación actuarial y determinar la solidez de las mismas dentro del contexto económico .

En las hipótesis actuariales encontramos 2 grupos principales; las biométricas y las económico-financieras . Estas últimas son las que indiscutiblemente afectan de manera más significativa, la estimación del valor monetario del Plan de Pensiones, y de ahí la importancia de estudiar su comportamiento y solidez .

Ha sido una práctica común de los actuarios que efectúan valuaciones de este tipo de Planes utilizar hipótesis que contemplan tasas de interés y de incremento salarial muy bajas, en comparación con las observadas en la realidad en los últimos años . Los auditores, encargados de reconocer este pasivo en los estados financieros de las Compañías que tienen instalados este tipo de planes, llegan a poner en duda la validez de las valuaciones por el hecho de manejar tasas tan bajas .

En el presente trabajo se desarrolla un estudio de la relación que ha guardado la tasa de interés con la tasa de incremento salarial en el pasado, haciendo una comparación con los supuestos utilizados en la valuación actuarial de los Planes de Pensiones .

1  
Antes de presentar un resumen de los capítulos que com-

ponen esta tesis, es conveniente hacer los siguientes comentarios; a lo largo del trabajo se supone que el lector posee conocimientos acerca del área de pensiones y al hacer mención a las mismas, me referiré a las otorgadas por jubilación, ya que las de otro tipo, como muerte e invalidez, son financiadas normalmente por las empresas mediante la contratación de un seguro que ampara estos conceptos .

Dentro del primer capítulo, se explican los supuestos utilizados en la valuación actuarial de los Planes de Pensiones, - así como el efecto que se produce en la estimación del costo - por variaciones en la selección de los mismos . Posteriormente, se plantea el problema central de la investigación y se realiza un estudio histórico de la relación tasa de interés-tasa de incremento salarial .

En el último capítulo, se muestran las diferencias obtenidas al realizar la valuación con distintas tasas, tanto de rendimiento como de incremento al sueldo, y su influencia en la valuación actuarial de los Planes de Pensiones, y finalmente, en las conclusiones se muestran los resultados obtenidos en la investigación, y se determina la solidez de las hipótesis actualmente utilizadas conforme al modelo presentado .

La aplicación del trabajo es inmediata, ya que permite argumentar con bases más firmes, la solidez de las hipótesis utilizadas al valorar un Plan de Pensiones . Además, crea un punto de partida para el desarrollo de trabajos encaminados a mejorar la calidad de esta prestación y el nivel de ingresos de quien la recibe, sin comprometer irracionalmente el futuro económico de quien la otorga .



**C A P I T U L O 1**

**LAS HIPOTESIS ACTUARIALES**

### 1.1 Hipótesis Biométricas

Con el propósito de estimar el costo que representa para una empresa privada el otorgamiento de un Plan de Pensiones por Jubilación, es necesario asumir ciertos supuestos de tipo biométrico, financiero y económico .

Se entiende que los supuestos de carácter biométrico son aquellos referidos a la afectación que puede sufrir el grupo de empleados considerado por los factores de mortalidad, invalidez y rotación\*. Para cuantificar la probabilidad individual de permanecer dentro del grupo hasta llegar la edad de jubilación, se utilizan las tablas correspondientes a cada causa posible de decremento\*\*. Es decir, existe una tabla de mortalidad, otra de invalidez, y una última de rotación. Mediante la combinación de éstas, se forma una tabla de decrementos múltiples, que contempla la probabilidad final de que una persona de edad  $x$ , llegue con vida y activo dentro de la empresa hasta la edad normal de jubilación,  $r$  .

Es necesario entonces, seleccionar las tablas que se apeguen lo mejor posible a la realidad del grupo considerado para la valuación .

\* Separación voluntaria o involuntaria del empleado

\*\* Factor que separa a una persona del grupo considerado

En el caso de la mortalidad, la suposición de que el grupo seguirá el comportamiento determinado por alguna tabla específica y no por otra, es uno de los factores que afecta la estimación del costo total del Plan. Lo anterior se debe a las diferentes expectativas de vida que presentan las diversas tablas de mortalidad que se han construido .

El siguiente cuadro nos muestra la esperanza de vida que se obtiene de algunas tablas\* a diferentes edades ;

Edad	GA-51	C.S.O.	United States Total population	Exp.Mex 62-67	SAT-37
15	58.98	54.9	55.9	57.7	59.5
20	54.14	50.3	51.2	52.9	54.7
40	35.03	32.1	32.8	34.1	35.6
65	14.71	12.9	13.8	13.7	15.5

Quando se utiliza una tabla que supone una menor expectativa de vida, la estimación del costo del Plan se reduce; si -

\* Consultar anexo núm. IV

por el contrario, se usa una que suponga que la gente vivirá más años, la estimación del costo se incrementa .

Con respecto a la tabla de invalidez que se utilice, a menos que se trate de empresas cuya propia actividad representa un alto índice de riesgo, la estimación del costo no se verá fuertemente afectada por este factor siempre y cuando el Plan no conceda beneficios adicionales por invalidez .

Por último, la causa de decremento que más impacta la valuación actuarial es la suposición de las tasas de rotación que regirán la conducta de permanencia o abandono del empleo . Esta conducta se relaciona con la situación económica en que se desenvuelve el trabajador .

Cuando hay una crisis económica caracterizada por ciertos elementos, tales como ;

- aceleramiento de la inflación
- incremento en el déficit público
- alto crecimiento de la oferta monetaria
- pérdida del poder adquisitivo de la moneda
- necesidad de elevar la carga impositiva

- contracción de la inversión pública y privada
- disminución del crecimiento global de la economía
- etc.,

es de esperarse que la oferta de empleo se contraiga y que por lo tanto existan menos posibilidades para un empleado de "rotar" de una empresa a otra . Esta aseveración no se explica a todos los niveles, ya que la necesidad de personal calificado o especializado, hace que la oferta se mantenga alta para este tipo de personas . A pesar de esto, a lo largo del trabajo, se supondrá que la situación económica afecta cualquier nivel .

Así pues, si la crisis económica se prolonga por muchos años, es conveniente utilizar una tasa pequeña de rotación, efectuando conforme la situación económica lo requiera, revisiones periódicas a estas hipótesis con el fin de no aumentar indiscriminadamente las aportaciones anuales al Plan .

## 1.2 Hipótesis Financieras y Económicas

Al crearse una reserva para el pago de pensiones, es necesario suponer que la inversión de dicho fondo deberá ganar un interés que contribuya a incrementar el valor del dinero a través del tiempo .

A la suposición del rendimiento que se obtendrá de la inversión de las aportaciones, descontando los pagos de beneficios y los gastos de administración, se le conoce como "hipótesis financiera" .

Por otro lado, en la proyección de los beneficios que se otorgan, se considera una tasa de crecimiento al sueldo de los empleados, con el fin de estimar el valor de la pensión a la edad supuesta de jubilación. A esta hipótesis se le llama "hipótesis económica", ya que el aumento en el ingreso de los trabajadores va ligado con el comportamiento de la economía .

Estas hipótesis son las que más afectan la estimación del costo y la aportación anual al fondo, y en eso radica su importancia y trascendencia .

### 1.2.1. La tasa de Rendimiento del Fondo

Cuando una empresa privada instala un Plan de Pensiones y decide gozar de las ventajas fiscales que ello implica, tiene que establecer un contrato de fideicomiso con una Institución Nacional de Crédito o Casa de Bolsa, y adecuarse a la normatividad marcada en la Ley del Impuesto sobre la Renta ( Arts. 22 24-XII y 28) y en su Reglamento ( Arts. 21 y 35 al 39).

El art. 28 de la citada Ley, marca que cuando menos un - 30% de la reserva deberá invertirse en bonos emitidos por la - Federación, o en certificados de participación que las insti - tuciones nacionales de crédito emitan con el carácter de fiduciarias de fideicomisos que tengan por objeto la promoción bu - sátil y satisfagan los requisitos que emita la Secretaría de - Hacienda y Crédito Público.

En 1984\* las autoridades fiscales aceptaron que este 30% pudiera invertirse en Certificados de la Tesorería de la Federación ( CETES ), y con esto se logró que los fondos de pensio nes pudieran tener acceso a las tasas de interés que prevalecen en los mercados financieros.

De acuerdo al mismo artículo 28 de la citada Ley, el restante 70% deberá invertirse en valores aprobados por la Comisión Nacional de Valores, como objeto de inversión de las reservas técnicas de las Instituciones de Seguros, o bien la di-

\* Consultar anexo III

ferencia podrá invertirse en la adquisición o construcción de casas para trabajadores de la empresa que tengan las características de viviendas de interés social, o en préstamos para los mismos fines, de acuerdo al art. 39 del Reglamento de la misma Ley.

Este último artículo en su fracción III dice que: " el interés que se aplique a los créditos no exceda de la tasa de rendimiento máximo que se pueda obtener con motivo de la inversión del 30% de la reserva a que se refiere el artículo anterior " (38 del reglamento).

Para estimar de la mejor manera posible, la tasa de rendimiento que tendrá el fondo, y que se supondrá en la estimación del valor presente actuarial de los beneficios, es conveniente tener en cuenta los siguientes puntos:

1) El tiempo de proyección de los beneficios y de la ganancia que obtendrá la reserva es muy largo. Regularmente se consideran periodos hasta de 30 años o más. Esto es debido a que, entre la fecha en que se comienza a financiar la pensión y la fecha en que efectivamente se paga ( si es que llega a suceder ) , transcurren muchos años.



Por ejemplo, si un empleado cuenta actualmente con 35 años de edad y en este momento se comenzara a financiar su pensión, aún suponiendo que se jubilara a los 55 años, se tendrían 20 años para amortizar este pasivo .

2) Cuando prevalece un período inflacionario en la economía, las tasas de interés que ofrecen las inversiones son nominalmente altas; sin embargo, en términos reales el interés se ve reducido por la inflación . En el cuadro 1)\* se observa la tasa promedio de rendimiento ofrecida por diferentes instrumentos de inversión, comparada con la inflación reconocida por el Banco de México en los últimos 18 años .

En otras palabras, una parte muy importante de la tasa de interés que pagan las inversiones, corresponde a la amortización por la pérdida del valor del dinero (inflación), y la parte restante es el interés real que se paga por el uso del dinero . Inclusive para fines fiscales, se maneja una tasa gravable (interés real) y una sobretasa exenta (pérdida del poder adquisitivo del dinero). El impuesto por la ganancia de intereses sólo se carga a la tasa real - como se observa en el cuadro 1)\*, en algunos años la tasa de interés promedio, ha sido mucho menor a la inflación - .

\* página 42

Una vez considerados los puntos anteriores, es necesario mencionar que la tasa anual efectiva de rendimiento que obtiene el fondo, no está simplemente determinada por la siguiente ecuación:

$$i = \frac{F_t - F_{t-1}}{F_{t-1}}$$

donde

$$i = \text{tasa anual efectiva}$$

$$F_t = \text{Valor del fondo en el año } t$$

$$F_{t-1} = \text{Valor del fondo en el año } t-1$$

Esta aseveración está basada en el hecho de que se efectúan aportaciones de capital al principio, durante o al final del período anual, según sea el caso de la empresa. De este modo las ganancias de capital, también aumentan el fondo en intervalos regulares. Además, si existen pagos de beneficios en el período, estos hacen disminuir el saldo de la reserva.

En relación al valor del fondo, existen diversas formas de reconocerlo. Unas solo toman el valor del mercado, otras el valor en libros, y entre ambos existen algunas que recono-

cen parte de la diferencia entre valor de mercado y valor en libros, adicionando esta diferencia al valor en libros.

Por ejemplo, podríamos ajustar el valor del fondo, reconociendo el 80% de la diferencia entre el valor de mercado y el valor en libros, y sumar esta diferencia al valor en libros. De esta forma reconoceríamos el 80% de la ganancia que existiera en una fecha determinada.

Enseguida se procederá a efectuar un análisis que permite conocer con bastante aproximación la tasa anual efectiva - que devenga el fondo.

Sea:

A = valor ajustado del fondo al principio del año

Z = valor ajustado del fondo al final del año

I = monto del interés ganado durante el año

$c_t$  = monto del capital aportado en el tiempo t, donde:

$$0 \leq t \leq 1$$

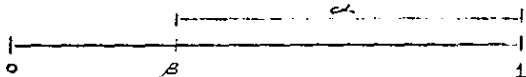
$C = \sum_t c_t$  monto total del capital aportado en el año

$p_t$  = monto de los pagos efectuados en el tiempo t, -  
donde:

$$0 \leq t \leq 1$$

$P = \sum_{\tau} C_{\tau}$  monto total de los pagos efectuados en el año

${}_{\alpha} \overset{\circ}{i}_{\beta} =$  interés ganado por \$1 invertido en el tiempo  $\beta$  por el siguiente  $\alpha$ -ésimo de año donde:  
 $\alpha \geq 0, \beta \geq 0, \alpha + \beta \leq 1$



El fondo al final del año es igual a :

$$z = A + C + I - P$$

En concordancia con la definición de tasa efectiva de interés, se asume que la ganancia por este concepto es recibida al finalizar el período anual. Entonces,

$$I = \overset{\circ}{i} A + \sum_{\tau} C_{\tau} {}_{1-\tau} \overset{\circ}{i}_{+} - \sum_{\tau} P_{\tau} {}_{1-\tau} \overset{\circ}{i}_{\tau} \dots\dots\dots (a)$$

Sin embargo, esta ecuación no está en forma en que pueda ser directamente resuelta para  $\overset{\circ}{i}$ .

Suponiendo interés compuesto a lo largo del año, entonces tenemos que:  ${}_{1-\tau} \overset{\circ}{i}_{\tau} = (1 + i)^{1-\tau} - 1$

y sustituyendo en la ecuación (a)

$$I = i A + \sum_{\tau} C_{\tau} [(1+i)^{1-\tau} - 1] - \sum_{\tau} P_{\tau} [(1+i)^{1-\tau} - 1]$$

Los cálculos de estas sumatorias traen consigo varios exponentes fraccionarios, los cuales pueden volver demasiado complejo este proceso. Cuando tan solo se desea un valor medianamente aproximado de la tasa efectiva de interés, es posible suponer que  ${}_{1-\tau}i_{\tau}^{\circ} = (1-\tau)i^{\circ}$ , quedando entonces la siguiente ecuación:

$$i^{\circ} = \frac{I}{A + \sum_{\tau} C_{\tau} (1-\tau) - \sum_{\tau} P_{\tau} (1-\tau)}$$

En caso de necesitar una rápida estimación de la tasa anual efectiva, es factible suponer que las aportaciones y las salidas de capital del fondo se realizan uniformemente a través del año, por lo que en promedio se efectúan a la mitad. Con esta suposición tenemos que:

$$i^{\circ} = \frac{I}{A + \frac{1}{2} C - \frac{1}{2} P} = \frac{I}{A + \frac{1}{2} (Z - A - I)}$$

$$i^{\circ} = \frac{2I}{A + Z - I}$$

Como punto final mencionaremos que la suposición de la Tasa de Rendimiento del fondo no solo debe estar basada en la situación financiera de un período determinado, sino también en otros aspectos, tanto legales como técnicos.

### 1.2.2. La Tasa de Incremento Salarial

La tasa de incremento de sueldos guarda cierta proporción con la tasa de interés, ya que ambas están en relación con el comportamiento de la economía y el índice inflacionario que ésta presenta .

Establecer una suposición del comportamiento general de los incrementos salariales que regirán en el futuro es un problema muy ambicioso . Para ello, es necesario considerar factores tanto económicos como políticos; y estos últimos son todavía más difíciles de pronosticar .

Normalmente, en la determinación del incremento de sueldos intervienen los siguientes puntos :

- a) Méritos
- b) Productividad y desarrollo personal
- c) Factores económicos y políticos

Por el concepto de "méritos" se entenderá a aquellos factores tales como : disposición al trabajo, sentido de responsabilidad, puntualidad, asistencia, etc. El segundo inciso está relacionado con la adquisición de conocimientos, obtención de grados académicos, capacitación, eficiencia, cumpli -

miento de metas y objetivos, etc. Por último, intervienen los factores económicos y políticos como son el comportamiento general de la economía, la situación financiera de la empresa, las medidas gubernamentales sobre empleo, los aumentos al salario mínimo, etc.

El incremento salarial debido a los 2 primeros incisos - dependerá de las condiciones particulares de cada empleado y por lo mismo no es posible suponer una tasa general de crecimiento. Sólo la observación de los acontecimientos económicos y políticos, nos sirve como parámetro para establecer una hipótesis en este sentido; sin embargo, se debe tomar en consideración el largo período de proyección que se contempla en los beneficios .

Una vez analizados todos los elementos mencionados, sólo resta agregar que es conveniente que la tasa de interés su -- puesta, sea mayor a la utilizada como hipótesis de crecimiento de sueldo. Esto se analizará en el capítulo 3 .

## C A P I T U L O 2

PROBLEMATICA ACTUAL EN LA SELECCION DE LAS  
HIPOTESIS FINANCIERAS Y ECONOMICAS



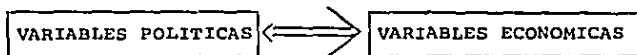
## 2.1 El Entorno Económico

Cualquier plan o proyecto económico de corto, mediano o largo plazo, debe prever las condiciones que afectarán el comportamiento del mismo en el transcurso de su existencia . Es decir, la situación en que se desenvolverá, tenderá a distanciarse de la situación original en que fué concebido .

Lo anterior es particularmente cierto en países con i - nestabilidad económica e incertidumbre financiera. En estos casos no se pueden elaborar pronósticos económicos y finan - ciero con alto grado de confiabilidad y mucho menos prede - cir acertadamente el comportamiento general de la economía .

Las decisiones políticas, las condiciones sociales, los cambios de gobierno, las innovaciones tecnológicas, la situa ción del comercio internacional, etc., son variables que re - percuten directamente en el comportamiento de los planes o - proyectos que se elaboran .

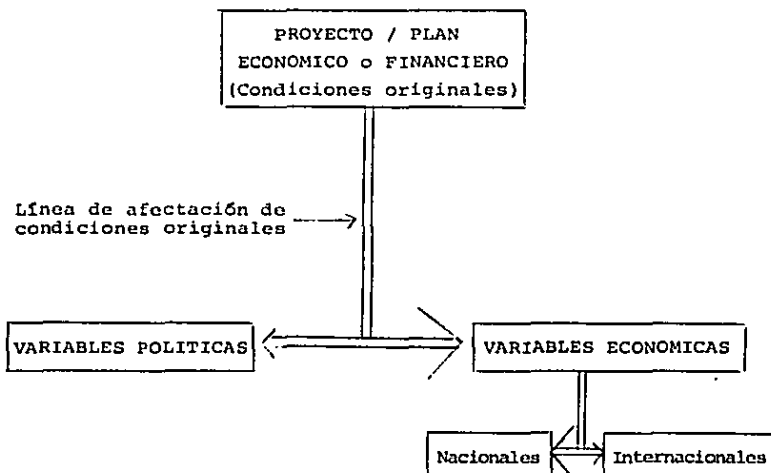
A grandes rasgos, podemos dividir estas variables en 2;



Aún después de efectuada esta separación, no es posible aislar los efectos de las variables políticas en las variables económicas y viceversa . Por ejemplo, una decisión política de mantener una presión fiscal alta o en continuo aumento, sobre todo en tasas relativas al impuesto sobre la renta y con respecto a impuestos fijos sobre los negocios, tendrá un efecto directo en la variable económica "inversión privada", ya que desanimaría a quienes están dispuestos a hacerse empresarios o a aumentar la inversión de quienes ya lo son .

Es necesario hacer notar que no es posible pronosticar las decisiones políticas mediante alguna técnica matemática cuya observancia nos permita inferir lógicamente alguna conclusión. Sólo por medio de la teoría económica, podemos efectuar predicciones acerca de la situación que enmarca cualquier plan financiero o económico . (Como se menciona con anterioridad, el grado de confiabilidad del pronóstico está relacionado con la situación de inestabilidad o incertidumbre que se viva al momento de efectuarse ) .

Ahora bien, las variables económicas podemos subdividir las a su vez, en variables correspondientes al sector internacional y aquéllas pertenecientes al sector nacional .



El efecto de la situación internacional sobre las condiciones prevalecientes en el sector nacional, es mayor que en el sentido inverso, aunque ciertamente sucede lo contrario en países altamente industrializados ( Japón, Alemania Federal, Estados Unidos, etc. ) y con poca intervención gubernamental en su economía .

En referencia a estos países, la competitividad de sus productos, la fuerza de su industria , el poderío económico,

el liderazgo tecnológico, etc., hacen que el comportamiento interno de su economía afecte directamente el sistema económico mundial. Por otro lado, la injerencia del estado en su economía, tiene un papel poco activo en comparación con otros sistemas económico-políticos; por lo que las decisiones de carácter estrictamente político no afectan tanto las variables económicas .

Situándonos en nuestro país, cuyo sistema de economía mixta nos coloca en el primer grupo mencionado, surgen las siguientes interrogantes :

¿Cuál ha sido el comportamiento de la economía en relación a los proyectos o planes de carácter financiero o económico ?

¿ Cómo y en base a qué efectuar pronósticos confiables del comportamiento de proyectos financieros específicos ?

La respuesta a la primera pregunta es de carácter retrospectivo, mientras que la segunda tiene que contemplar una gran cantidad de variables y ser aceptada como una hipótesis susceptible de adaptarse a las condiciones imperantes a cada período de vigencia .

Con el fin de conocer la situación que se ha vivido en el entorno económico nacional y la afectación que han sufrido las hipótesis utilizadas en la valuación actuarial por los cambios registrados, a continuación se expone un resumen de lo más sobresaliente en el campo económico de 1940 a 1985 .

De 1940 a 1970\* el crecimiento económico del país se caracterizó por su dinamismo. El Producto Interno Bruto mantuvo una tasa anual de crecimiento real, superior a un 6.3% en promedio durante ese período (cuadro 2). Entre las causas primordiales de la expansión industrial se encuentran las siguientes:

- Estabilidad de los precios.- En el período de 1955 a 1970, los precios aumentaban a un ritmo de 3-4% anual. El circulante crecía anualmente entre un 10 y 12% y se gozaba de estabilidad cambiaria respecto al dólar . - (cuadro 3 y 4) .

\* Los datos que aparecen a continuación fueron obtenidos de diferentes publicaciones mencionadas en la bibliografía .

- Se impusieron barreras arancelarias que protegían al productor interno de la competencia y se sustituyeron importaciones .
  
- La demanda de bienes y servicios se multiplicó debido al intenso y acelerado proceso de crecimiento de la población nacional .
  
- El clima de paz social y estabilidad financiera, favoreció la inversión y el aumento de la productividad .

En el comienzo de la década de los setentas, la economía de los Estados Unidos entró en recesión y este hecho, como se explicaba con anterioridad, influyó en el sistema económico internacional . Varios países como Inglaterra, Japón, Alemania Federal, Italia, México, etc., vieron disminuido su ritmo de crecimiento .

Posteriormente, en 1972, la crisis del petróleo condujo al sistema económico internacional hacia una recesión de graves consecuencias. El efecto en México fue inmediato, las exportaciones disminuyeron y el gobierno se vió en la necesidad de aumentar el circulante a través del gasto público, esperando evitar que la recesión internacional contrajera el creci -

miento del Producto Interno Bruto. Sin embargo, la economía nacional disminuyó su ritmo y creció a tasas inferiores al 4.3 % de 1975 a 1977 . (cuadro 2) .

La oferta monetaria no logró su objetivo, sino por el contrario llevó a una inflación interna por encima de la inflación internacional, consiguiéndose una balanza de pagos altamente deficitaria. En 1976 al agotarse las reservas en divisas, el gobierno se vio obligado a devaluar el peso .

Hasta antes de estos acontecimientos no era extremadamente complejo pronosticar el comportamiento que tendría la economía en general y algún proyecto o plan financiero/económico en específico . (Esta aseveración se refiere a que la incertidumbre inherente a todo pronóstico de carácter económico era menor a la que existe en condiciones de inestabilidad) .

Es precisamente a mediados de los sesentas cuando formalmente se desarrollan los Planes Privados de Pensiones en México y se hace necesario estimar el costo que representa para la empresa otorgante, este tipo de prestaciones. Como se menciona en el capítulo 1, para efectuar la valuación actuarial de estos planes, se utilizan hipótesis financieras y económicas - - (además de las biométricas) que ayudan a estimar el costo real.

Antes de la crisis de los energéticos, las suposiciones en cuestión no estaban afectadas por factores altamente impredecibles como la inflación y la evolución de la economía. Bastaba con efectuar un análisis de la situación que presentaba el mercado financiero (no muy expandido por cierto) y basar la suposición en el comportamiento observado. Por otro lado, la hipótesis del crecimiento salarial, siempre y cuando estuviese basada en argumentos sólidos, también era confiable dadas las condiciones de estabilidad y desarrollo económico que vivía el país .

Como ya se mencionaba, en la segunda mitad de los setentas, el país se sumergió en una profunda crisis económica - cuyos efectos se han dejado sentir en todos los renglones de la vida nacional . En el inciso siguiente se expondrá uno de los más importantes elementos que caracterizan una crisis económica : la inflación . Además se analizará la afectación directa que sufre la valuación actuarial de los Planes de Pensiones debido a ella .



## 2.2. El Efecto Inflacionario

El concepto de inflación, como parte integrante de la teoría económica, es bastante complejo. En realidad no existe todavía una definición exacta ni satisfactoria del término y tampoco una aceptación sin reservas de alguno de los muchos enunciados .

Sin embargo, para efectos de este trabajo, se entenderá por inflación : " el proceso de alza persistente y generalizada de precios, medido por el índice de precios al consumo, e iniciado por alguna variación que hace imposible satisfacer la demanda total a precios existentes y propaganda por reacciones de los diferentes grupos económicos que inducen elevaciones de los mismos " (1)

Se puede afirmar que son 3 las corrientes principales de la teoría de la inflación :

1.- Aquella que identifica la inflación como un aumento de la

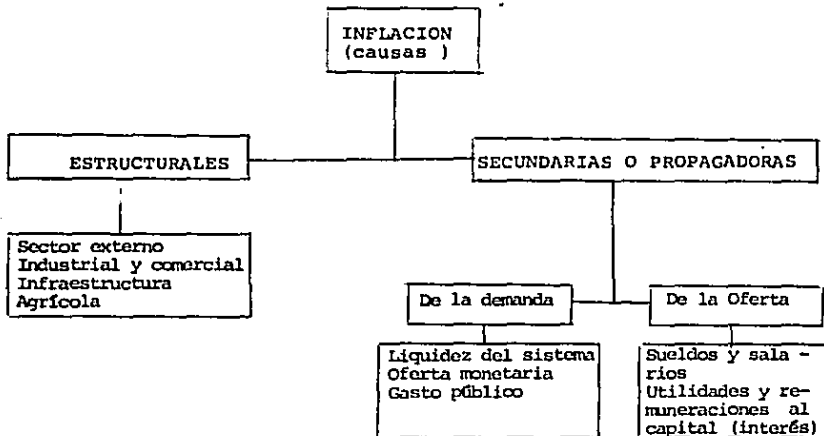
(1) Consultar bibliografía Núm. 6

demanda, que sobrepasa a la oferta, el llamado monetarismo. Si mantenemos constante la producción y aumentamos la demanda efectiva (incremento del dinero, del crédito y del gasto público) aparece una inflación originada por la demanda .

- 2.- Otra, que afirma que los orígenes de la inflación se encuentran en un aumento generalizado de los costos de producción y en la insuficiencia de la inversión para acelerar el crecimiento de la oferta. Ante una demanda más o menos constante, el aumento de las retribuciones a los factores de producción - especialmente sueldos y salarios y materias primas - más allá de los incrementos en la productividad, se convierten en aumentos generalizados de precios .
  
- 3.- Por último, la corriente estructuralista que afirma que los orígenes de la inflación son mixtos. Es decir, la insuficiencia de la inversión privada y la inflación de costos, va acompañada por una expansión monetaria de la demanda, produciendo una espiral inflacionaria retroalimentada por ambas . A esto se añade la acción especulativa - que aumenta los inventarios y agiganta el alza de los precios .

Por considerar factores estructurales y combinar las 2 primeras teorías, es generalmente más aceptada la corriente estructuralista para explicar las causas y orígenes de la inflación en A.L. y particularmente en México .

En general podemos entonces dividir los orígenes de la inflación como estructurales y secundarios o propagadores .



En base a esta clasificación consideramos a los incrementos salariales y a las tasas de interés no como agentes provocadores de la inflación en México, sino como agentes de expansión de la misma .

En el país, es particularmente cierto que los aumentos salariales no son causa de la inflación. Esto podría suceder si en una situación de relativa estabilidad en los precios, las centrales sindicales exigieran aumentos más allá de los incrementos a la productividad y no exigiendo con retraso compensación por la pérdida del poder adquisitivo, como ha sucedido en los últimos años .

En relación a las tasas de interés y su papel en la economía, sabemos que en teoría existe una relación estrecha entre inversión privada y costo del crédito, explicada de la siguiente manera ; Si la tasa de interés (costo del crédito) aumenta, es de esperarse una disminución en el nivel general de inversiones, por la baja redituabilidad de los nuevos proyectos, o la ampliación de los ya existentes; por el contrario, si el crédito es más barato, los inversionistas (empresarios) estarán más dispuestos a adquirirlo y realizar proyectos económicos .

Sin embargo, en épocas inflacionarias la aplicación de esta

teoría se ve dificultada por los siguientes puntos :

- 1.- Las tasas nominales de interés tienden a ser demasiado altas con el fin de promover el ahorro interno . Si en una economía no inflacionaria la tasa de interés es del 10%, en una economía con inflación del 70%, la tasa nominal debería ser del 80% .

Una tasa de interés tan alta produce un efecto psicológico que en ocasiones va más allá del efecto real, por lo que induce a posibles demandantes de crédito a abstenerse de hacerlo . Normalmente la tasa bancaria ofrecida no es la máxima, sino la mínima de todos los tipos de interés . Esto es debido a que la banca comercial, es sólo capaz de satisfacer una parte de las necesidades totales de crédito; el resto debe ser satisfecho por otro tipo de instrumentos (obligaciones y aceptaciones bancarias, papel comercial, etc. ) a un tipo de interés más alto .

- 2.- Las expectativas del público inversionista . Al ser impredecible la tasa real de inflación, la inversión se retrae en ofrecimientos a mediano y largo plazo. Para invertir es necesario motivación y confianza y estos 2 factores corresponden a las áreas sociales y políticas, muy difíciles de evaluar .

3.- Inversión Pública. Cuando el gobierno participa en la creación o expansión de empresas, independientemente del panorama económico que prevalezca (costo del crédito, disponibilidad del mismo, grado de motivación y confianza del público, inflación, etc. ) su función se realiza al margen de las demás reglas de política crediticia que rigen el sector privado. Esto crea una incuestionable alteración en el mercado financiero y una incertidumbre entre el público inversionista .

Inmersos dentro del marco económico general y en el contexto de la inflación que se ha padecido, analizaremos ahora como determinar las hipótesis financieras y económicas que se puedan considerar "sólidas" para efectos de la valuación actuarial de los Planes de Pensiones de las empresas privadas .

Para ello se vuelve necesario observar el comportamiento que han seguido las tasas de interés y los incrementos de sueldo en el pasado, hecho que se expondrá en el siguiente inciso .

2.3. Relación Histórica Tasa de Interés-Tasa de Incremento al Sueldo .

Dada la naturaleza incierta del comportamiento de la economía, cualquier supuesto referido a ella, deberá ser lo suficientemente flexible y adaptable a las condiciones cambiantes.

En referencia a la valuación actuarial de los Planes de Pensiones, se han venido utilizando hipótesis financieras y económicas con las siguientes características :

- Altamente conservadoras. Esto prevee que el rendimiento que obtendrá el fondo será mayor al supuesto en las hipótesis, lo que contribuirá a que las desviaciones del mundo real en relación a las supuestas, sean aprovechadas en una dirección favorable . En el aspecto del crecimiento salarial, se contempla que los incrementos porcentuales proyectados a largo plazo a una tasa de interés compuesto, son tan sólo una aproximación, ya que el sueldo del empleado a la edad de jubilación, se conocerá precisamente hasta ese momento . Normalmente son utilizadas tasas de rendimiento que fluctúan al rededor de un 8 y 12% y de incremento salarial entre un 6 y 11% .

- Confianza en la recuperación económica. No obstante - las altas tasas nominales de rendimiento y de aumento de sueldos prevalecientes en periodos inflacionarios, - en la determinación de las hipótesis - cuya vigencia está prevista para intervalos de 30 ó más años -, se - contempla que una vez atravesado el periodo de inestabilidad económica, las tasas nominales volverán a su - nivel real.

Para entender con más claridad el por qué de la utilización de una tasa de interés tan baja, es pertinente recordar que en el diseño del beneficio de vejez, el actuario ha tomado como base el monto de la indemnización legal a que tendría derecho el empleado si fuera despedido - art.47 L.F.T \* -. Con este punto de partida, se han elaborado los planes de manera que a edad 65, el capital constitutivo necesario para - financiar la pensión en forma vitalicia, sea equivalente a la indemnización legal ( 3 meses más 20 días por año de servicio calculado con base en el último sueldo nominal ).

Es decir,

$$(3 + [2/3 (r-y)]) S_{r,n} = P_n (u_{r,n})^{(w)} \quad (12)$$

\* L.F.T. Ley Federal del Trabajo



donde :

Pm = pensión mensual

<sup>(12)</sup>  
 $U_{r,n}$  = valor presente de una anualidad vitalicia a edad r pagada mensualmente con garantía de n años

r = edad de jubilación

y = edad de ingreso

x = edad actual

r-y = años de servicio

Sp = sueldo pensionable (promedio de los últimos n años)

sr = sueldo mensual a la jubilación

En la mayoría de los planes privados en México, se otorga alguno de estos beneficios :

- a) 1% por los primeros 10 años + .7% por los años de servicio en exceso a 10 .
- b) Un porcentaje entre .75 y .95 por cada año de servicio .
- c) .7% por cada año de servicio, aumentando la antigüedad en 4.5 años .
- d) 1% hasta el doble del salario mínimo, + .667% por el excedente del sueldo pensionable del límite anterior, aumentando la antigüedad en 5 años .

Al suponer una tasa de interés tan baja, el capital constitutivo de la pensión  $\bar{A}_{r,n} P_m^{(12)}$ , logra igualar el monto de la indemnización legal. Sin embargo, la pensión mensual a que tiene derecho el jubilado es un porcentaje muy bajo en relación a su último sueldo.

Lo anterior ha conducido a que el personal que decide jubilarse, opte por solicitar el valor presente actuarial de su pensión en una sola exhibición exento de impuestos ( Art. 77 de la ley del I.S.R. y art. 84 del reglamento de la misma Ley), hecho que descapitaliza el fondo y genera otro tipo de problemas cuyos límites desbordan este trabajo.

Con lo expuesto hasta el momento surge el siguiente cuestionamiento: ¿ Se han cumplido las hipótesis financieras y económicas utilizadas en la valuación actuarial de los Planes de Pensiones, comparándolas con lo acontecido en la realidad?

Los cuadros 5 y 6 nos muestran el comportamiento de las tasas de interés sobre instrumentos bancarios de 1968 a 1986 (Oct.). En estos cuadros es posible distinguir 3 periodos fundamentales :

1° Periodo 1968-1972 : En este periodo la estabilidad en

las tasas de interés fue notable . Las variaciones porcentuales eran poco significativas y realmente no existía una gran diversidad de instrumentos de inversión (renta fija).

2° Período 1973-1979 : Es aquí donde se inicia el alza de las tasas y aparecen los depósitos a plazo fijo, tendientes a atraer la captación de recursos y a la promoción del ahorro interno. Se observa que los depósitos a 2 años ofrecían la tasa más alta de inversión, 18.52% con lo que se pretendía la preferencia del largo plazo sobre las inversiones con menor período de espera .

3° Período 1980-1986 (Oct) : A partir de 1980 las autoridades fiscales decidieron implantar una tasa gravable y una sobre tasa exenta de impuesto. (Se cobra impuesto del 21% sobre los primeros 12 puntos, el resto de la tasa nominal está libre de impuesto). Como se observa en los cuadros 5 y 6 las tasas de interés en este período son nominalmente muy elevadas debido al grave problema inflacionario que se ha presentado .

En relación a otros instrumentos de inversión no bancarios, en 1978 aparecieron los C.E.T.E.S. (emisión del sector gubernamental) y debido a la creciente necesidad de crédito

dito del sector privado, salieron al mercado el " Papel Comer<sup>c</sup>cial " (1980) y las "Aceptaciones Bancarias" (1981). Estos - instrumentos junto con los " Petrobonos " han ofrecido tasas de rendimiento más atractivas para el inversionista ( cuadro 7 ), y han diversificado favorablemente el mercado financiero.

Con el fin de analizar la hipótesis económica ( incremento de sueldos ) también dividiremos en 3 periodos fundamentales las observaciones tomadas de su comportamiento en la realidad ( Cuadros 8 y 9 ).

1° Período 1968-1972. Los aumentos al salario mínimo se realizaban cada 2 años, lo que concuerda con la situación de estabilidad y crecimiento económico que vivía el país. Durante 1968 y 1969 el salario mínimo fue de \$28.25 y a principios de 1970 se incrementó a \$32.00, es decir, un 13.27% en dos años, o equivalentemente creció a una tasa del 6.45% anual compuesto. En 1972 nuevamente se incrementó a \$38.00, es decir, un 18.75% más, tasa correspondiente al 8.98% anual compuesto.

2° Período 1973-1979. En el último bimestre de 1973, se efectuó una revisión de emergencia a los salarios, con lo que se admitían los efectos de la crisis internacional en nuestro -

país (página 26) .

Durante 1974 se revisaron en 2 ocasiones los salarios míni mos, hecho que causó que, del 1° de enero de ese año a 1° de enero de 1976, los salarios se elevaran un 51.15%, o equivalentemente crecieran a una tasa del 22.95% anual compuesto. Nuevamente en este año (1976), se efectuó una revi sión a los salarios, lo que motivó que el aumento porcentual en el periodo enero 76 - enero 77, llegase al 35.37%. En los años 1977, 1978 y 1979 sólo se efectuaron revisio nes anuales al salario mínimo siendo los incrementos porcentuales de 12.8, 15 y 18.1 respectivamente .

3° Periodo 1980 - ago. 1986 . Para este último periodo, utili zaremos además del incremento a los salarios mínimos, los aumentos salariales registrados en empresas líderes dentro del mercado de trabajo nacional .

Los salarios mínimos crecieron al final del sexenio presidencial 1976-1982, de una manera extraordinaria, registrándose en 1982, el mayor incremento anual desde la institución del sa lario mínimo general, 62.5% .

De 1983 a 1985 la política gubernamental ha sido reducir -

el nivel de ingreso de la población forzando una contracción en la demanda, de tal suerte que se pudiera contener la espiral inflacionaria, por esa vía .

Con respecto a los aumentos salariales registrados en empresas de la iniciativa privada y de acuerdo a encuestas\* realizadas entre las mismas, se presenta el cuadro núm. 12, del cual se desprenden los siguientes comentarios :

- Los aumentos salariales registrados en el mercado de trabajo siguen, en general, la conducta del salario mínimo . En ocasiones, superan los aumentos de este último en algunos puntos, i.e. 1980, 1981, y en otras manteniéndose ligeramente por debajo, i.e. 1982, 1983 .

Especialmente se han separado los aumentos salariales en 3 niveles : de 1.5 a 5 veces el salario mínimo general del D. F. (ingresos bajos y medios), de 5 a 10 veces el salario mínimo (ingresos altos) y de más de 10 veces el salario mínimo (directivos y altos ejecutivos).

Mediante esta división fue posible notar que en los años de 1983 a 1985 los ejecutivos de alto nivel, recibieron aumentos porcentuales mayores a los registrados en el -

\*Consultar anexo II

resto del personal .

En los Planes de Pensiones que otorgan pensión adicional a los empleados de alto nivel salarial - tratando de abatir la - "discriminación" que sufren por el Seguro Social -, la tendencia registrada en estos años, podría resultar en un alza significativa en las aportaciones a la reserva del Plan .

Sería interesante seguir de cerca este hecho y contemplar la posibilidad de utilizar como hipótesis económica una escala de incremento al sueldo por nivel de ingreso - en algunos despachos actuariales, se utiliza una escala de incremento por - edades - . Sin embargo, los alcances de ese proyecto desbordan los límites de este trabajo .

El comportamiento de estas tasas en el pasado, en relación con la situación el período económico en que se desarrollaron, nos da una pauta para saber si han venido cumpliendo las hipótesis económico-financieras utilizadas y concede un - punto de apoyo para los supuestos que se utilizarán en el futuro .

La tasa de interés bancaria promedio más alta que han venido ofreciendo las instituciones de crédito a los ahorradores, no siempre se ha situado por encima de la inflación. (de 1982 a 1985

este hecho es notorio . Cuadro 1) .(Página 42)

Suponiendo una tasa de interés compuesto equivalente al interés ganado por la inversión bancaria más alta de cada año de - 1968 a 1985, esta tasa sería de 25.16%, mientras que la tasa equilivalente correspondiente a la inflación en este mismo período se - ría de 25.44% . La diferencia que se observa es debida principalmente al marcado período inflacionario que se registra en los últimos 4 años considerados. Aun a pesar de esta diferencia, pode - mos considerar a la tasa de inflación como guía para saber por - donde se encuentra la tasa de interés pasiva promedio que se ob - serva en el año .

Otras tasas promedio de inversiones de renta fija - no ban- carias - como los CETES, Papel Comercial o Aceptaciones Bancarias, se han encontrado por debajo de la inflación, ha excepción de 1981 y 1985 . - Cuadro 1.1 - (Página 43)

Por otra parte el crecimiento porcentual del salario mínimo general ha registrado una tasa de interés compuesto equivalente - de 25.35%, en los años de 1968 a 1985. Con el fin de comparar la tasa de inflación registrada de 1946 a 1985 con el crecimiento - del salario mínimo, se ha preparado la siguiente tabla, misma que nos muestra las tasas de crecimiento compuesto equivalente a los



periodos indicados : (consultar cuadro 10) .

<u>Periodo</u>	<u>Inc.Salario Mín.</u>	<u>Tasa de Inflación</u>
1946-1985 (40 años)	16.72%	14.60%
1951-1985 (35 años)	17.52%	15.3 %
1956-1985 (30 años)	18.17%	16.36%
1961-1985 (25 años)	20.84%	18.56%
1968-1985 (18 años)	25.35%	25.44%
1976-1985 (10 años)	35.54%	40.85%
1981-1985 ( 5 años)	50.95%	64.86%

Como se desprende de esta tabla, el deterioro del poder adquisitivo de los salarios se ha agudizado conforme al paso del tiempo .

Pasando ahora al análisis del comportamiento de la tasa de interés promedio más alta que ofreció el mercado de inversiones - de renta fija, y comparando esta con la tasa de crecimiento del salario mínimo, (cuadro 11) en el periodo de 1968 a 1985, podemos mencionar que, la tasa anual compuesta equivalente en estos 18 años ha sido de 25.16% para el interés y de 25.35% para el incre-

mento salarial .

Sin embargo, es necesario hacer la siguiente aclaración al respecto : La tasa de interés que se presenta para cada año en el cuadro 11), y que se utiliza para fines comparativos , es la tasa anual promedio que ofreció el mercado financiero en valores de renta fija, mientras que la tasa de crecimiento del salario mínimo que aparece en el mismo cuadro 11) es la referida, al aumento porcentual que sufrió el salario del 1 de enero del año n, al 1 de enero del año n + 1 .

En adición al crecimiento del salario mínimo, es factible considerar los incrementos salariales registrados en empresas privadas, durante el período de 1980 a 1985\* (Cuadro 12). De acuerdo a los datos obtenidos se puede concluir que de 1981 a 1983 el aumento promedio general ponderado fue inferior al registrado por el salario mínimo general y para 1984 y 1985 existió un repunte en este sentido, sobre todo en sueldos mayores a 10 veces el salario mínimo .

Como ya se mencionó anteriormente, la tasa anual compuesta

\* Consultar anexo II

equivalente a la tasa anual promedio de interés sobre inversiones de renta fija y la tasa equivalente a la de incremento del salario mínimo, ha sido prácticamente la misma en los últimos 18 años . En otras palabras, el crecimiento salarial general y la tasa de interés han tenido casi el mismo valor equivalente de 1968 a 1985 . Finalmente, cabe mencionar, que en la composición de la tasa anual compuesta equivalente de interés (25.16%), influye de manera determinante el factor inflación de 1982 a 1985 y en la tasa anual compuesta equivalente de salarios - - (25.31%) influyen fuertemente los años de 1972 a 1976, mismos en que el crecimiento del salario mínimo y como consecuencia - de medidas políticas ,y no económicas, rebasó por varios puntos la tasa de inflación .

TASA DE INTERES\* BANCARIA  
E INFLACION (%)  
MEXICO  
(1968 - 1985)

Cuadro 1

<u>AÑO</u>	<u>INTERES</u>	<u>INFLACION</u>	<u>TASA REAL</u>	<u>AÑO</u>	<u>INTERES</u>	<u>INFLACION</u>	<u>TASA REAL</u>
1968	10.0	2	8	1977	18.52	20.7	- 2.18
1969	10.55	3	7.55	1978	18.52	16.2	2.32
1970	12.22	4.5	7.72	1979	19.52	20	- .48
1971	11.20	6.6	4.6	1980	30.37	29.8	.57
1972	10.60	5.1	5.5	1981	36.96	28.7	8.26
1973	11.83	15.7	- 3.87	1982	55.06	98.8	- 43.74
1974	13.78	22.5	- 8.72	1983	65.79	80.8	- 15.01
1975	14.2	10.5	3.7	1984	51.12	59.2	- 8.08
1976	14.44	15.5	- 1.06	1985	63.53	65.4	- 1.87

\* Se muestra la tasa promedio anual más alta que ofreció el mercado de inversiones bancario .

1  
2  
1

Fuente : Cuadros 4,5 y 6

TASAS DE INTERES NO-BANCARIAS\*  
E INFLACION (%)  
MEXICO  
(1978 - 1985)

Cuadro 1.1

AÑO	TASA DE INTERES	INFLACION	TASA REAL
1978	10.53	16.2	- 5.67
1979	15.02	20	- 4.98
1980	29.09	29.8	- .71
1981	35.83	28.7	7.13
1982	57.44	98.8	-41.36
1983	57.78	80.8	-23.02
1984	49.34	59.2	- 9.86
1985	74.89	65.4	9.49

\* Se muestra la tasa más alta entre los cetes, papel comercial y aceptaciones bancarias .

Fuente : Cuadros 4 y 7

CRECIMIENTO ECONOMICO DE MEXICO  
AUMENTOS PORCENTUALES DEL P.I.B.  
(1947 - 1985)

Cuadro 2

ANO	1947-1951	1951-1955	1955-1961	1962	1963	1964	1965				
	6.6	6.1	6.1	5.0	6.8	10	6.5				
ANO	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974		
	7	6.3	8.1	6.3	6.9	3.4	7.3	7.6	5.9		
ANO	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
	4.2	2.1	3.4	8.2	9.2	8.3	7.9	-5	-5.3	3.5	4.2

Fuente : International Financial Statistics, F.M.I.  
Indicadores Económicos, Banco de México .

PARIDAD DEL PESO MEXICANO RESPECTO  
AL DOLAR AMERICANO  
( 1953 - oct. 1986 )

Cuadro 3

<u>Año</u>	<u>\$</u>	<u>Año</u>	<u>\$</u>	<u>Año</u>	<u>\$</u>	<u>Año</u>	<u>\$</u>
1953	8.65	1962	12.50	1971	12.50	1980 <sup>P</sup>	23.28
1954	8.65	1963	12.50	1972	12.50	1981 <sup>d</sup>	26.22
1955	12.50	1964	12.50	1973	12.50	1982 <sup>d</sup>	148.50
1956	12.50	1965	12.50	1974	12.50	1983 <sup>d</sup>	161.35
1957	12.50	1966	12.50	1975	12.50	1984 <sup>d</sup>	209.97
1958	12.50	1967	12.50	1976 <sup>sep</sup>	19.95	1985 <sup>d</sup>	453.00
1959	12.50	1968	12.50	1977 <sup>P</sup>	22.67	1986 <sup>o</sup>	820.00
1960	12.50	1969	12.50	1978 <sup>P</sup>	22.74		
1961	12.50	1970	12.50	1979 <sup>P</sup>	22.81		

p = Valor de mercado promedio durante el año

d = Valor de mercado a diciembre de ese año

o = Valor de mercado a octubre de ese año

Fuente: International Financial Statistics, FMI.

INFLACION EN MEXICO  
INCREMENTO PORCENTUAL  
(1946 - 1985)

Cuadro 4

<u>AÑO</u>	<u>%</u>	<u>AÑO</u>	<u>%</u>	<u>AÑO</u>	<u>%</u>	<u>AÑO</u>	<u>%</u>
1946	21	1956	4	1966	4	1976	15.5
1947	13	1957	6	1967	4	1977	20.7
1948	6	1958	12	1968	2	1978	16.2
1949	6	1959	2	1969	3	1979	20
1950	4	1960	6	1970	4.5	1980	29.8
1951	13	1961	1	1971	6.6	1981	28.7
1952	15	1962	1	1972	5.1	1982	98.8
1953	~3	1963	1	1973	15.7	1983	80.8
1954	6	1964	3	1974	22.5	1984	59.2
1955	16	1965	4	1975	10.5	1985	65.4

FUENTE : International Financial Statistics, FMI  
Indicadores Económicos, Banco de México .



TASAS DE INTERES\* SOBRE  
 INSTRUMENTOS DE INVERSION BANCARIOS (%)  
 ( 1968 - Oct. 1986 )

Cuadro 5

	DEPOSITOS AHORRO	BONOS FINANCIEROS	BONOS HIPOTECARIOS	DEPOSITOS A PLAZO FIJO (MESES)				
				1	3	6	12	24
1968	4.5	9.0	8.0	-	-	-	-	-
1969	4.5	9.154	8.0	-	-	-	-	-
1970	4.5	9.37	8.0	-	-	-	-	-
1971	4.5	9.03	8.0	-	-	-	-	-
1972	4.5	9.00	8.0	-	-	-	-	-
1973	4.5	9.69	8.613	-	-	-	11.68	-
1974	4.5	10.19	9.05	-	12.14	12.7	13.73	-
1975	4.5	10.19	9.05	-	12.44	12.94	14.2	-
1976	4.5	9.39	8.93	9.94	12.31	13.63	14.44	-
1977	4.5	9.39	8.93	10.07	13.12	15.13	16.74	18.52
1978	4.5	9.39	8.54	13.52	14.52	15.52	17.52	18.52
1979	4.5	9.0	8.0	18.69	19.27	19.3	18.52	19.52
1980	4.5	-	-	27.72	28.61	28.97	29.47	30.37
1981	4.5	-	-	27.8	34.34	35.94	36.81	36.96
1982	10.5	-	-	52.42	55.06	54.66	52.36	52.52
1983	22.52	-	-	57.22	57.22	56.54	51.23	51.23
1984	22.52	-	-	48.12	47.42	46.92	42.12	42.12
1985	22.52	-	-	57.74	63.53	56.91	42.52	42.52
1986	22.52	-	-	92.72	95.77	98.17	42.62	42.62

\*Promedio de cotizaciones diarias. Tasa bruta anual promedio (antes de impuestos)

Fuente : Indicadores Económicos, Banco de México .

TASAS DE INTERES\* SOBRE  
 INSTRUMENTOS BANCARIOS (%)  
 (1968 - Oct. 1986)

Cuadro 6

Continuación .....

	PAGARES FINANCIEROS	BONOS HIPOTECARIOS ESPECIALES	PAGARES CON RENDIMIENTO LIQUIDABLE AL VENCIMIENTO .				
			1 MES	3 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES
1968	10.00	-	-	-	-	-	-
1969	10.55	9.93	-	-	-	-	-
1970	12.22	10.00	-	-	-	-	-
1971	11.20	10.00	-	-	-	-	-
1972	10.60	10.00	-	-	-	-	-
1973	11.83	10.64	-	-	-	-	-
1974	13.78	11.10	-	-	-	-	-
1975	14.20	11.10	-	-	-	-	-
1976	14.43	11.10	-	-	-	-	-
1977	15.16	11.10	-	-	-	-	-
1978	-	-	-	-	-	-	-
1979	-	-	-	-	-	-	-
1980	-	-	-	-	-	-	-
1981	-	-	-	-	-	-	-
1982	-	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	-	59.67	62.89	65.79	62.32
1984	-	-	46.35	49.97	51.12	50.32	50.32
1985	-	-	59.00	62.00	63.04	52.90	52.09
1986	-	-	95.77	96.82	98.17	53.52	52.52

\* Promedio de cotizaciones diarias. Tasa bruta anual promedio (antes de impuestos)

$\frac{1}{100}$

Fuente : Indicadores Económicos, Banco de México .

TASAS DE INTERES\* SOBRE  
INSTRUMENTOS DE INVERSION NO-BANCARIOS  
(1978 - Oct. 1986)

Cuadro 7

	C E T E S			PAPEL COMERCIAL	ACEPTACIONES BANCARIAS
	1	3	6		
1978	-	10.53	-	-	-
1979	-	15.02	-	-	-
1980	-	27.73	-	23.09	-
1981	-	33.23	-	35.83	34.60
1982 <sup>d/</sup>	47.35	57.44	-	56.16	51.29
1983 <sup>e/</sup>	52.3	53.75	-	57.78	53.21
1984 <sup>d/</sup>	47.66	49.18	49.34	49.22	49.18
1985 <sup>d/</sup>	71.98	74.15	74.01	74.89	73.03
1986 <sup>e/</sup>	99.32	99.22	-	104.24	100.70

\* Tasa promedio de cotización en el mercado secundario

<sup>d/</sup> Tasas promedio reportadas a diciembre de ese año .

<sup>e/</sup> Tasas promedio reportadas a octubre de ese año.

Fuente : Indicadores Económicos, Banco de México (Gerencia del Mercado de Valores)

**SALARIO MINIMO DIARIO  
DEL D. F. 1946 - 1986 (\$)**

Cuadro B

<u>ARO</u>	<u>\$</u>	<u>ARO</u>	<u>\$</u>	<u>ARO</u>	<u>\$</u>	<u>ARO</u>	<u>\$</u>
1946	3.39	1958	12.00	1970	32.00	1980	163.00
1947	3.39	1959	12.00	1971	32.00	1981	210.00
1948	4.50	1960	14.50	1972	38.00	Ene. 1982	280.00
1949	4.50	1961	14.50	Nov. 1973	44.85	Jun. 1982	364.00
1950	5.75	1962	17.50	Ene. 1974	52.00	Ene. 1983	455.00
1951	5.75	1963	17.50	Oct. 1974	63.40	Jun. 1983	523.00
1952	6.70	1964	21.50	1975	63.40	Ene. 1984	680.00
1953	6.70	1965	21.50	1976	78.60	Jun. 1984	816.00
1954	8.00	1966	25.00	Oct. 1976	96.70	Ene. 1985	1060.00
1955	8.00	1967	25.00	1977	106.40	Jun. 1985	1250.00
1956	11.00	1968	28.25	1978	120.00	Ene. 1986	1650.00
1957	11.00	1969	28.25	1979	138.00	Jun. 1986	2065.00

Fuente : Comisión Nacional de los Salarios Mínimos .

CRECIMIENTOS PORCENTUALES  
DEL SALARIO MINIMO DEL D.F.  
(1946 - 1985)

Cuadro 9

<u>AÑO</u>	<u>%</u>	<u>AÑO</u>	<u>%</u>	<u>AÑO</u>	<u>%</u>	<u>AÑO</u>	<u>%</u>
1946	15.21*	1956	4.47*	1966	6.30*	1976	35.37
1947	15.21*	1957	4.47*	1967	6.30*	1977	12.80
1948	13.03*	1958	9.92*	1968	6.45*	1978	15.00
1949	13.03*	1959	9.92*	1969	6.45*	1979	18.10
1950	7.88*	1960	9.88*	1970	8.96*	1980	28.80
1951	7.88*	1961	9.88*	1971	8.96*	1981	33.03
1952	9.30*	1962	10.85*	1972	16.98*	1982	62.50
1953	9.30*	1963	10.85*	1973	16.98*	1983	49.45
1954	17.30*	1964	7.85*	1974	22.95*	1984	55.88
1955	17.30*	1965	7.85*	1975	22.95*	1985	55.66

\* Tasa anual compuesta equivalente al incremento bianual

Fuente : Cuadro 8

CRECIMIENTO PORCENTUAL DEL  
SALARIO MÍNIMO E INFLACION  
(1946 - 1985)

Cuadro 10

<u>AÑO</u>	<u>C.S.M.<sup>1</sup></u>	<u>INFL.</u>	<u>C.REAL<sup>2</sup></u>	<u>AÑO</u>	<u>C.S.M.<sup>1</sup></u>	<u>INFL.</u>	<u>C.REAL<sup>2</sup></u>	<u>AÑO</u>	<u>C.S.M.<sup>1</sup></u>	<u>INFL.</u>	<u>C.REAL<sup>2</sup></u>
1946	15.21	21	- 5.79	1959	9.92	2	7.92	1972	16.98	5.1	11.88
1947	15.21	13	2.21	1960	9.88	6	3.88	1973	16.98	15.7	1.28
1948	13.03	6	7.03	1961	9.88	1	8.88	1974	22.95	22.5	.45
1949	13.03	6	7.03	1962	10.85	1	9.85	1975	22.95	10.5	12.45
1950	7.88	4	3.88	1963	10.85	1	9.85	1976	35.37	15.5	19.87
1951	7.88	13	- 5.12	1964	7.85	3	4.85	1977	12.8	20.7	- 7.9
1952	9.3	15	- 5.7	1965	7.85	4	3.85	1978	15.0	16.2	- 1.2
1953	9.3	- 3	12.3	1966	6.3	4	2.3	1979	18.1	20.0	- 1.9
1954	17.3	6	11.3	1967	6.3	4	2.3	1980	28.8	29.8	- 1.0
1955	17.3	16	1.3	1968	6.45	2	4.45	1981	33.03	28.7	4.33
1956	4.47	4	.47	1969	6.45	3	3.45	1982	62.5	98.8	- 36.3
1957	4.47	6	- 1.53	1970	8.96	4.5	4.46	1983	49.45	80.8	- 31.35
1958	9.92	12	- 2.08	1971	8.96	6.6	2.36	1984	55.88	59.2	- 3.32
								1985	55.66	65.4	- 9.74

1) Crecimiento del salario mínimo .

2) Crecimiento real del sueldo .

Fuente : Cuadros 4 y 9

TASAS DE INTERES\* Y CRECIMIENTO  
DEL SALARIO MINIMO  
(1968 - 1985)

Cuadro 11

<u>AÑO</u>	<u>(A) INTERES</u>	<u>(B) CREC. SAL. MIN</u>	<u>(A-B) DIFERENCIA</u>	<u>AÑO</u>	<u>(A) INTERES</u>	<u>(B) CREC. SAL. MIN.</u>	<u>(A-B) DIFERENCIA</u>
1968	10	6.45	3.55	1977	18.52	12.8	5.72
1969	10.55	6.45	4.1	1978	18.52	15.0	3.52
1970	12.22	8.96	3.26	1979	19.52	18.1	1.42
1971	11.20	8.96	2.17	1980	30.37	28.8	1.57
1972	10.60	16.98	- 6.38	1981	36.96	33.3	3.66
1973	11.83	16.98	- 5.15	1982	55.06	62.5	- 7.44
1974	13.78	22.95	- 9.17	1983	65.79	49.45	16.34
1975	14.2	22.95	- 8.75	1984	51.12	55.88	- 4.76
1976	14.44	35.37	- 20.93	1985	74.89	55.66	19.23

\* Se muestra la tasa más alta que se obtuvo en el mercado de renta fija .

Fuente : Cuadros 5,6,7 y 9

CRECIMIENTO PORCENTUAL PROMEDIO  
DE SUELDOS EN EMPRESAS PRIVADAS  
MEXICO  
(1980 - 1985)

Cuadro 12

<u>AÑO</u>	<u>EMPLEADOS CON INGRESOS DE</u>		<u>PROMEDIO GENERAL FOEDERADO</u>	<u>AÑO</u>	<u>EMPLEADOS CON INGRESOS DE</u>		<u>PROMEDIO GENERAL FOEDERADO</u>
1980	1.5 A 5 VECES S.M. D.F.	29.93	29.25	1981	1.5 A 5 VECES S.M. D.F.	30.48	32.08
	ENTRE 5 Y 10 VECES S.M. D.F.	28.00			ENTRE 5 Y 10 VECES S.M. D.F.	33.12	
	MAS DE 10 VECES S.M. D.F.	26.63			MAS DE 10 VECES S.M. D.F.	40.23	
1982	1.5 A 5 VECES S.M. D.F.	58.04	55.35	1983	1.5 A 5 VECES S.M. D.F.	47.95	48.21
	ENTRE 5 Y 10 VECES S.M. D.F.	48.21			ENTRE 5 Y 10 VECES S.M. D.F.	48.60	
	MAS DE 10 VECES S.M. D.F.	52.39			MAS DE 10 VECES S.M. D.F.	49.12	
1984	1.5 A 5 VECES S.M. D.F.	60.14	61.56	1985	1.5 A 5 VECES S.M. D.F.	61.20	62.30
	ENTRE 5 Y 10 VECES S.M. D.F.	61.94			ENTRE 5 Y 10 VECES S.M. D.F.	61.34	
	MAS DE 10 VECES S.M. D.F.	72.17			MAS DE 10 VECES S.M. D.F.	71.70	

S.M. Salario Mínimo .

Fuente : Encuesta de sueldos y salarios  
Intergamma de México, S.A. (Dic.1979 - Dic.1985)  
Consultar anexo III



**C A P I T U L O   3**

**CONSISTENCIA Y SOLIDEZ DE LAS HIPOTESIS  
ECONOMICO - FINANCIERAS**

3.1. Utilización de distintas hipótesis económico financieras -  
en la valuación actuarial .

El efecto de la variación en los supuestos económico-financieros utilizados en la valuación actuarial del Plan de Pensiones, se ve reflejado directamente en la estimación del valor presente de obligaciones totales y en el valor de la aportación anual sugerida .

A medida que se aumenta la tasa de interés supuesta, el valor presente de las obligaciones disminuye, ya que los rendimientos ayudan de manera significativa en la disminución del costo estimado , (el costo de las pensiones, aunado a los gastos administrativos que se originen, menos los rendimientos que se produzcan de la inversión de la reserva, nos dan el costo del Plan) .

Por contraparte, el aumento en la tasa de crecimiento salarial, redundará en un alza de la estimación del costo del Plan, ya que el valor de los beneficios - función del sueldo, antigüedad y edad, en la mayoría de los Planes en México -, crecerá de manera superior a las provisiones que ayudan a financiarlos (tasa de interés supuesta): .

En relación a lo expuesto anteriormente, en el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos al efectuar distintas valuaciones, modificando los supuestos economico-financieros y dejando sin alteración los demás parámetros del Plan de Pensiones. Las bases del mismo, así como las hipótesis biométricas y resultados generales de la valuación se encuentran en el anexo I.

La tasa de interés con la que se diseñó originalmente el Plan, fue del 9%, y de 7% para el crecimiento salarial, desde la edad actual hasta la jubilación.

La manera en que se financia el pasivo, es mediante el método colectivo de Costo Normal a Edad Alcanzada.

El valor comparativo del cuadro se encuentra primordialmente en el valor presente de obligaciones totales y en la aportación anual sugerida como porcentaje de la nómina, mismas que disminuyen o aumentan según sea la relación entre la tasa de interés, 'i', y la de incremento salarial, 'j'.

En el primer grupo que se distingue, aparecen los resultados obtenidos al aumentar, un punto en cada ocasión, la tasa de incremento de sueldo, 'j', manteniendo fija la tasa de interés, 'i'. Esta variación, resulta en un incremento de la

CUADRO DE RESULTADOS DE  
VALUACIONES CON DISTINTAS  
HIPOTESIS ECONOMICO - FINANCIERAS

	i	j	VPOT	VPSF	PORCENTAJE DE APORTACION -NOMINA ANUAL <u>TOTAL-</u>
I.-	9	7	466,844,192	11'136,851,968	3.04
	9	8	602,665,600	12'563,185,664	3.47
	9	9	783,329,664	14'257,608,704	3.98
	9	10	1'022,544,992	16'289,480,704	4.55
	9	11	1'338,956,224	18'742,276,046	5.18
II.-	9	7	466,884,192	11'136,851,868	3.04
	10	7	342,185,856	9'981,435,404	2.49
	11	7	253,868,224	9'015,410,688	2.04
	12	7	190,682,240	8'201,060,352	1.69
III.-	10	8	438,254,464	11'174,338,500	2.84
	11	9	413,299,200	11'201,257,472	2.68
	12	10	390,945,728	11'224,649,728	2.53
	13	11	370,637,210	11'247,140,864	2.39
	14	12	352,086,656	11'269,302,272	2.26
	15	13	335,079,424	11'291,531,264	2.15

... continuación /

CUADRO DE RESULTADOS DE  
VALUACIONES CON DISTINTAS  
HIPOTESIS ECONOMICO - FINANCIERAS

III.-	i	j	VPOT	VPSF	PORCENTAJE DE APORTACION -NOMINA ANUAL TOTAL-
	-	-	_____	_____	_____
	20	18	268,114,400	11,396,501,504	1.71
	27	25	207,021,824	11,531,227,136	1.30
	30	28	188,020,416	11,585,226,752	1.18
	40	38	142,832,448	11,750,707,200	.88
	50	48	114,288,368	11,896,991,744	.69
	60	58	97,308,480	12,027,170,816	.58
	65	63	87,222,768	12,087,074,816	.52
	80	78	70,148,960	12,248,915,968	.42

i = Tasa de interés

j = Tasa de incremento de sueldo

VPOT = Valor presente de obligación total de los empleados participantes

VPSF = Valor presente de sueldos futuros de los empleados participantes

aportación anual de entre un 13 y 15.6%, por cada punto que se aumante la tasa de incremento al sueldo, 'j'.

Posteriormente en el segundo grupo, al subir la tasa de -- interés, 'i', un punto en cada ocasión, la aportación anual -- decrece entre un 17 y 18.5% por cada aumento registrado.

El tercer grupo considera valuaciones efectuadas con tasas cada vez mayores, tanto de interés como de incremento de sueldo. Como se observa en el cuadro, el valor presente de obligaciones totales y la aportación anual como porcentaje de la nómina, disminuyen de manera significativa a medida que aumenta la tasa de interés, no obstante que la tasa de incremento al sueldo, tam - bién se aumante con el mismo número de puntos.

Lo anterior nos conduce en primera instancia, a pensar que existen diferencias extremas al efectuar valuaciones con tasas muy bajas, en relación a las que se observan en la realidad eco nómica; sin embargo, analizando el por qué de los resultados - tan dispares, se encuentra que las razones que los provocan son principalmente:

1.- El valor presente de obligaciones totales ( VPOT ), - disminuye porque el valor de la anualidad vitalicia contingente

a edad 65 (edad normal de retiro dentro del Plan) decrece conforme se supone un interés más alto. A continuación se muestra el valor de la anualidad vitalicia a edad 65 pagadera mensualmente, con 10 años de garantía, calculada con distintas tasas de interés :

INTERES	V.P. ANUALIDAD*	INTERES	V.P. ANUALIDAD*
7%	9.306801	25%	4.2764033
8%	8.759141	30%	3.7185033
9%	8.2671183	40%	2.9673975
10%	7.8236658	50%	2.489835
11%	7.4217966	60%	2.1615925
12%	7.0571141	70%	1.9227291
13%	6.724905	80%	1.7395625
14%	6.4208933	90%	1.6254066
15%	6.1421875	100%	1.2792508
20%	5.0417591		

\* Valor presente de \$ 1 anual pagadero mensualmente desde edad 65 hasta el fallecimiento, con garantía de 120 pagos. Tabla de mortalidad GA-51 .

2.- Al calcular el valor presente de sueldos futuros (VPSF):

$$\text{Sueldo Anual} \cdot \left[ \frac{N_{x+1}^j - N_{x+1}^i + 1/24 (D_x^f - D_c^f)}{D_x^s} \right]$$

involucrando en los valores conmutados el incremento de sueldo  $D_x^s = V_x \rho_x (1+j)^x$ , resulta que el valor del VPSF permanece dentro de un rango con poca variación, ya que se aumentan los mismos puntos a la tasa de interés, 'i', y a la de crecimiento salarial, 'j'.

De acuerdo al método de financiamiento empleado tenemos - que, mientras el numerado VPOT disminuye fuertemente cuando aumentamos en la misma medida 'j', e 'i', el denominador VPSF, - registra poca variación al alza, permaneciendo más o menos - estable.

La disminución en este cociente, aplicado a la nómina a - anual de los participantes en el Plan, resulta en una menor a - portación. Conforme a lo señalado en el punto 1, el valor - presente de la obligación total, VPOT, disminuye porque la a - nualidad vitalicia, que forma el capital constitutivo de la - pensión a edad 65, es menor cuanto más aumente la tasa de in - terés supuesta.



En relación a esto último, cabe señalar que al disminuir la anualidad  $A_{r,n}$  ya no se alcanza la equivalencia original, entre el capital constitutivo de la pensión a la edad de jubilación y la indemnización legal. Recordemos que el diseño de la mayoría de los Planes en México está basado en esa obligación laboral.

De esta manera, cuando valuamos el Plan de Pensiones con tasas de interés superiores a la supuesta originalmente (normalmente entre 8 y 11%) y no se modifican los créditos por año de servicio que se conceden, estamos alterando el beneficio que se pretendía dar en un principio. Al modificar el beneficio, que se otorga, las valuaciones con distintas tasas de interés, no pueden ser comparables entre sí.

Una manera de resolver la diferencia en beneficio que resulta de valuar el Plan con tasas muy elevada -superiores a la utilizada en el diseño original-, es agregar dentro del Texto del Plan, una nota que indique que el capital constitutivo de la pensión a la de edad jubilación, no puede ser inferior al monto de 20 días de sueldo por año de servicio más tres meses de sueldo.

De esta forma, si

$$A_{r,n} \cdot PA < (90 + 20(r-y)) S_r$$

entonces 
$$a_{r,n}^{(12)} \cdot PA = (90 + 20(r-y)) S_r$$

donde: 
$$a_{r,n}^{(12)} = \text{Valor presente de } \$ 1 \text{ " pagadero mensualmente a edad } r \text{ en forma vitalicia, con - } \\ \text{garantía de } n \text{ años de pago.}$$

PA = Pensión anual del jubilado

r = edad de jubilación

y = edad de ingreso

S<sub>r</sub> = Sueldo diario a edad r

Con lo anterior obtenemos que

$$\sum_i VP_{0i} = \frac{Dr_i}{D_{\lambda_i}} a_{r,n}^{(12)} PA_i = VPOT$$

donde i = empleado participante en el Plan de acuerdo a los requisitos de elegibilidad.

Así el valor presente de la obligación total (VPOT) de los empleados participantes nos dará un resultado muy semejante al obtenido con las tasas originales con que fue diseñado el Plan ( i = 9% y j = 7% ), cualquiera que sean las tasas que se utilicen, siempre y cuando guarden cierta relación entre -

ellas.

Para finalizar esta primera parte del capítulo 3, se presenta el siguiente cuadro, mismo que nos muestra los resultados obtenidos al utilizar la nota propuesta anteriormente. El grupo I, que se obtiene al aumentar la tasa de incremento salarial manteniendo constante la de interés, registra variaciones al alza en el valor presente de obligaciones totales, -- ( VPOT ), y en la aportación anual como porcentaje de la nómina. Esta última crece entre 14.8 y 15.8%, por cada punto que se aumenta la 'j'.

El grupo II, obtenido de variar la tasa de interés, 'i', dejando constante la de incremento salarial, 'j', registra decrementos en la aportación anual como porcentaje de la nómina, de entre 13 y 13.5% por cada punto que se aumente la 'i'. Dichos decrementos son menores a los obtenidos en las valuaciones que no contemplan el beneficio mínimo de la indemnización legal.

Por último, el grupo III presenta los resultados de valuaciones registrados al aumentar las tasas originales de diseño (i=9%,j=7%) en la misma medida. Como es posible observar, - las variaciones en el VPOT y en la aportación como porcentaje-

de la nómina, son significativamente menores con esta nota. Sin embargo, el problema de obtener la misma aportación anual como porcentaje de la nómina, utilizando hipótesis financieras y económicas distintas a las utilizadas en el diseño original, no se ha resuelto satisfactoriamente, por lo que en el siguiente inciso se analizará nuevamente este tópico.

CUADRO DE RESULTADOS DE VALUACIONES CON DISTINTAS HIPOTESIS  
ECONOMICO - FINANCIERAS UTILIZANDO EL BENEFICIO MINIMO  
DE LA INDEMNIZACION LEGAL

	<u>i</u>	<u>j</u>	<u>VPOT</u>	<u>VPSF</u>	<u>PORCENTAJE DE APORTACION</u> <u>-NOMINA ANUAL TOTAL-</u>
I.-	9	7	485,773,568	11,136,851,968	3.16
	9	8	633,578,752	12,563,185,664	3.66
	9	9	831,349,888	14,257,608,704	4.23
	9	10	1,095,174,912	16,289,480,704	4.86
	9	11	1,447,076,608	18,742,276,046	5.60
II.-	9	7	485,773,568	11,136,851,968	3.16
	10	7	376,498,112	9,981,435,404	2.74
	11	7	294,668,288	9,015,410,688	2.37
	12	7	232,941,056	8,201,060,352	2.06
III.-	10	8	487,173,504	11,174,338,500	3.16
	11	9	489,211,776	11,201,257,472	3.17
	12	10	491,444,736	11,224,649,728	3.17
	13	11	493,683,328	11,247,140,864	3.18
	14	12	495,892,992	11,269,302,272	3.19
	15	13	498,062,656	11,291,531,264	3.19

... continuación / CUADRO DE RESULTADOS DE VALUACIONES CON DISTINTAS HIPOTESIS  
ECONOMICO - FINANCIERAS UTILIZANDO EL BENEFICIO MINIMO  
DE LA INDEMNIZACION LEGAL.

III.-	i	j	VPOT	VPSF	PORCENTAJE DE APORTACION -NOMINA ANUAL TOTAL-
	-	-	_____	_____	_____
	20	18	508,555,712	11,396,501,504	3.23
	27	25	522,239,168	11,531,227,136	3.28
	30	28	527,764,032	11,585,226,752	3.30
	40	38	544,864,000	11,750,707,200	3.36
	50	48	560,175,104	11,896,991,744	3.41
	60	58	573,956,352	12,027,170,816	3.46
	65	63	580,343,040	12,087,074,816	3.48
	80	78	597,750,144	12,248,915,968	3.54

i = Tasa de interés

j = Tasa de incremento de sueldo

VPOT = Valor presente de obligación total de los empleados participantes

VPSF = Valor presente de sueldos futuros de los empleados participantes

### 3.2 Consideraciones Adicionales.

En el inciso anterior pudimos concluir que la selección de las hipótesis económico-financieras interviene de manera determinante en el beneficio que se otorga y en el 'costo anual' que representa para la empresa su financiamiento (aportación anual sugerida).

Con respecto al beneficio que el Plan otorga, el problema se puede resolver, como ya se expuso anteriormente, colocando un tope mínimo al valor presente actuarial de la pensión a la edad de jubilación, de manera que esta sea equivalente al monto de la indemnización legal que le correspondería al empleado en su fecha normal de retiro.

Por otro lado, con esta nota, la aportación anual sugerida de acuerdo al método de financiamiento, se mantiene con poca variación, aún cuando se empleen distintas hipótesis económico - financieras.

Con lo expuesto hasta aquí, podemos mencionar que lo verdaderamente importante en la selección de las hipótesis económico-financieras a utilizarse en la valuación actuarial no son las tasas nominales que se empleen, sino la relación

que guarden entre sí la tasa de interés 'i' y la de incremento al sueldo, 'j'.

Estudiando el modelo matemático empleado para valuar el Plan de Pensiones encontramos que la fórmula utilizada es la siguiente:

$$a_{\overline{12}|i} S_x (1+j)^{r-x} [(1.1) + (r-y-10)(.007)] a_{r,n}^{(1)} (12) \frac{l_r^{(r)}}{l_x^{(r)}} \frac{1}{(1+i)^{r-x}}$$

A grandes rasgos lo que la fórmula realiza es:

- Proyecta el sueldo anual hasta la edad de jubilación a una tasa de crecimiento 'j' y lo multiplica por un factor de ajuste para convertirlo en sueldo pensionable
- Se calculan los créditos conforme las bases del Plan y el capital constitutivo de la pensión
- Se trae a valor presente el valor de la pensión a una tasa de interés 'i', involucrando factores de probabilidad de no ocurrencia del pago (muerte, invalidez, separación)

Reordenando la fórmula, tenemos que:

$$- \frac{(1+j)^{r-x}}{(1+i)^{r-x}} S_x \underbrace{a_{\overline{12}|i} [(1.1) + (r-y-10)(.007)]}_{PA} (12) a_{r,n}^{(1)} \frac{l_r^{(r)}}{l_x^{(r)}}$$



y de esta forma se aprecia el porque el cociente  $\frac{(1+i)^{r-n}}{(1+j)^{r-n}}$  cobra gran importancia.

Si suponemos que la 'j' (tasa de incremento de sueldo) - es mayor que la 'i' (tasa de rendimiento del fondo) entonces estaremos dando por hecho que el costo del capital es menor - que el costo de la mano de obra, lo cual resulta falso en una economía de libre empresa.

Además las aportaciones que se tengan que efectuar con - posterioridad de acuerdo a las valuaciones anuales, se irán - incrementando como porcentaje de la nómina, ya que se supone un crecimiento superior de las obligaciones con respecto a - las provisiones generadas por la inversión del fondo. Este - 'déficit' tendrá que compensarse con aportaciones crecientes con relación a la nómina anual, lo cual encarece la estima - ción del costo del Plan y de las contribuciones para finan - ciarlo.

Aunado a lo anterior, si el cociente de  $\frac{(1+i)^{r-n}}{(1+j)^{r-n}}$  es mayor que 1, estaremos suponiendo que para pagar  $\overset{(1)}{A}_{r,n} + PA$  - pesos de pensión a edad de jubilación necesitaríamos invertir ahora, más que eso para formar el monto, y lo único que reduce el valor presente del capital a constituir es la probabilidad

recibirlo,  $\frac{\lambda_r^{(n)}}{\lambda_x^{(n)}}$  (probabilidad de llegar con vida y activo dentro de la empresa)

Una vez analizada la conveniencia de utilizar una tasa 'i' mayor a la 'j', y para finalizar este inciso, volvamos al problema de obtener los mismos resultados utilizando diferentes hipótesis económico-financieras.

En el cuadro anterior observamos que, aún conservando una relación de 2 puntos arriba la tasa de interés con respecto al incremento de sueldo y otorgando siempre el mismo beneficio (según la nota expuesta), el valor presente de obligaciones totales y la aportación como porcentaje de la nómina, registran una variación al alza conforme aumentan las tasas nominales.

Esto se explica dado que el cociente de  $(1 + j) / (1 + i)$  va en aumento a medida que crecen 'j' e 'i'. Es decir, mientras que el cociente de  $(1 + .07) / (1 + .09)$  es igual a .9816513, el cociente de  $(1 + .63) / (1 + .65)$  es .987878; de manera que la aportación como porcentaje de la nómina sube de 3.16% a 3.48 utilizando dichas hipótesis.

Si mantenemos el cociente de .9816513 entre las tasas -

(1 + j) y (1 + i), sin importar que tan altas sean nominalmente 'j' e 'i', obtenemos siempre la misma aportación como porcentaje de la nómina. El cuadro siguiente nos muestra los resultados obtenidos al valuar el Plan de Pensiones, guardando la mencionada relación entre las tasas y contemplando el hecho de que el capital constitutivo de la pensión no puede ser menor a la indemnización legal que le correspondería al trabajador en la edad normal de jubilación.

CUADRO DE RESULTADOS DE VALUACIONES CON DISTINTAS  
HIPOTESIS ECONOMICO - FINANCIERAS MANTENIENDO LA  
RELACION ORIGINAL ENTRE  $(1 + j) / (1 + i)$

i	j	VPOT	VPSF	PORCENTAJE DE APORTACION* -NOMINA ANUAL TOTAL-
9	7.00	485,773,568	11,136,051,968	3.16
13	10.93	485,197,632	11,122,038,080	3.16
14	11.91	487,352,768	11,178,211,072	3.16
15	12.89	487,700,986	11,186,980,174	3.16
20	17.80	485,962,816	11,150,561,344	3.16
27	24.67	488,023,808	11,188,930,560	3.16
30	27.62	486,663,424	11,169,291,136	3.16
40	37.43	488,117,121	11,185,761,937	3.16
50	47.25	487,666,624	11,187,041,600	3.16
60	57.06	487,405,120	11,186,282,496	3.16
65	61.97	486,683,616	11,165,143,744	3.16
80	76.70	486,210,880	11,156,598,784	3.16

i = Tasa de interes

j = Tasa de incremento de sueldo

VPOT = Valor presente de obligación total de los empleados participantes

VPSF = Valor presente de sueldos futuros de los empleados participantes

\* cifra cerrada al centésimo más cercano

### 3.3. Perspectivas económicas y financieras que influirán en la selección futura de las hipótesis.

Como se ha venido explicando a lo largo del trabajo, el - Plan de Pensiones, al igual que cualquier proyecto o plan de - caracter económico-financiero, sufrirá las consecuencias del - entorno económico que prevalezca en el país en el futuro, ya - sean estas favorables o desfavorables.

Cualquier pronóstico del comportamiento económico nacio-- nal sería demasiado ambicioso y alguna predicción específica - de las dos variables que nos interesan, la tasa de crecimiento de sueldos y la tasa de interés, sería asimismo muy aventurada.

Actualmente son dos las principales corrientes de pensa-- miento económico que efectúan predicciones para los próximos - 10 ó 15 años dentro del escenario nacional. La primera visua-- liza un panorama de recuperación marcado principalmente por un papel del gobierno que propicie condiciones para que el empre-- sario aumente su producción, orientando esta hacia la exporta-- ción. Además, afirma que los cambios políticos que sucederán - en los próximos años, orientarán las políticas fiscales, labo-- rales y financieras hacia una dirección que creará condiciones

de confianza y alentará la inversión nacional y extranjera.

Los nuevos créditos concedidos por la banca internacional permitirán reducir la necesidad de recurrir al endeudamiento interno y propiciarán una disminución en las tasas nominales de interés. Asimismo, la inyección de recursos frescos en áreas de desarrollo e infraestructura y una política de disminución del gasto público, así como una sana regulación de la emisión monetaria, redundarán en el decrecimiento de la inflación y la recuperación económica.

Al detener la espiral inflacionaria, la política salarial tenderá a ser más estricta en cuanto a los aumentos porcentuales que se concedan ( recuérdese que en la fijación de los salarios mínimos interviene el sector privado, el gobierno y el sector obrero ). En los años de crisis económica, la inflación ha sido la causa primordial por la que se han solicitado y concedido revisiones salariales hasta 3 veces por año, i.e. 1986.

De acuerdo a esta corriente y en relación a las 2 variables que nos interesan, es factible pensar que en el mediano plazo la tasa de interés se colocará por encima de la de incre

mento de sueldo, tal y como sucedió de 1968 a 1971, cuando el país gozaba de un acelerado desarrollo industrial y las condiciones eran muy favorables para el crecimiento económico. Esta situación se repitió entre 1977 y 1981, cuando el "boom petrolero", parecía conducirnos hacia una nueva era en la historia económica nacional.

Por otra parte, se encuentra la segunda corriente que afirma precisamente lo contrario y argumenta que las circunstancias adversas, tanto externas como internas, limitarán cualquier intento de recuperación y crecimiento económico.

La baja de los precios del petróleo ( principal fuente de divisas del país ) será irreversible y la entrada de México al acuerdo general sobre aranceles y comercio ( GATT ) vendrá a sepultar la incipiente pequeña y mediana industria, creando desempleo masivo y graves tensiones sociales. Asimismo, contempla que la concesión de créditos externos, solo aumentará la impagable deuda externa y acabará por agrandar el déficit público, en cuanto que gran parte de los ingresos que obtenga el gobierno federal, servirán para el pago del servicio de la deuda.

Dadas las circunstancias, la emisión monetaria seguirá - aumentando para financiar el gasto público corriente; los subsidios no podrán ser eliminados totalmente ya que las presiones sociales y políticas impedirán alcanzar el realismo económico. Las tasas de interés se mantendrán nominalmente altas debido a la hiperinflación que vivirá el país; las agrupaciones sindicales pugnarán por aumentos salariales indexados al alza del costo de la vida y al conjuntarse con la tendencia de sostener, en la medida de lo posible, el crédito barato para financiar el desarrollo, dará por resultado indirecto - y no precisamente por ser su causa - que los aumentos salariales sean -- mayores que las tasas de interés.

Esto quiere decir, que no obstante que dentro de la teoría económica la tasa de interés no explica la tasa de incremento al sueldo ni viceversa, ciertas variables como inflación, presiones sociales y políticas, oferta monetaria, devaluación, etc. hacen que exista una relación indirecta entre las condiciones económicas que prevalecen ( favorables o desfavorables ) y la relación mayor que, menor que, entre la tasa de interés y la - de aumento de sueldo.

Cuando las condiciones económicas son favorables es muy -



probable que la tasa de interés permanezca por encima de la de incremento de sueldo, mientras que cuando se atraviesa por dificultades económicas, la necesidad de mantener el poder adquisitivo del salario junto con la política de mantener el crédito barato y alentar la inversión, resultan en que los aumentos salariales son mayores que la tasa de interés.

De entre las dos corrientes económicas solo es altamente predecible que:

a) el endeudamiento externo seguirá creciendo, dado que - solo así, será posible financiar el desarrollo,

b) el país requiere la creación de un millón de empleos por año, durante los próximos 10 años,

c) los ingresos derivados del petróleo tenderán a ser proporcionalmente menores en relación a los ingresos totales del gobierno federal.

Ante un panorama tan incierto y de acuerdo a lo expuesto, la relación entre las variables tasa de interés y tasa de incremento al sueldo deberá ser observada muy de cerca, y de esta forma proyectar su vigencia conforme al período económico - que se espere vivir.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Conclusiones.

A lo largo del trabajo, se ha expuesto la problemática que representa la selección de las hipótesis económico - financieras y la gran importancia que tienen, tanto en el diseño del Plan de Pensiones, como en la estimación del costo del mismo.

La selección de las hipótesis de interés y de incremento - salarial influye directamente en el diseño del beneficio que se otorga, ya que la mayoría de los planes se han elaborado con base en la legislación laboral vigente, en lo referente a las causas justificadas de despido y la vejez.

Para utilizar diferentes hipótesis económico - financieras sin alterar el beneficio original que se pretende otorgar, se propone colocar un tope mínimo al valor presente actuarial de la pensión, e igualar este al monto de la indemnización legal a que tendría derecho el trabajador a la edad de jubilación. Otra solución podría ser incrementar los créditos concedidos por año de servicio, de acuerdo al valor que tenga la anualidad vitalicia a edad  $r$ , y buscar la equivalencia con el monto de la indemnización legal,

$$(r-y)(\alpha) S_r (12) \overset{(1)}{a}_{65:n} = (3 + \frac{2}{3}(r-y)) S_r$$

$\uparrow$   
 crédito x año de servicio

Sin embargo, esta solución tiene como inconveniente la necesidad de cambiar el crédito cada vez que se modifique la hipótesis financiera.

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo 3, en la estimación del costo del Plan y en la aportación anual sugerida para financiarlo, no importan tanto las tasas nominales de interés y de incremento al sueldo que se utilicen (siempre y cuando se otorgue el mismo beneficio), sino la relación que guardan entre sí las tasas. Es decir, si se efectúa una valuación con tasas de 9 y 7% para interés e incremento de sueldo respectivamente, y otra con tasas del 80 y 76.7% para los mismo conceptos, la aportación anual que efectuaría la empresa que tiene instalado el Plan, sería la misma (insistiendo en que el beneficio que se otorgue sea equivalente).

Por otra parte, de la investigación histórica de salarios y tasas de interés, se desprende que en periodos de crisis económica, las tasas promedio de interés se colocan por debajo de las de incremento de sueldo y sucede lo contrario en periodos económicos favorables.

Sin embargo, hay que aclarar que este hecho es solo una observación de lo acontecido en la realidad de nuestro país en los años de 1968 a 1985, y por tanto no podría ser generalizado

a la economía de cualquier país y esperar con esto obtener resultados satisfactorios.

En relación a lo acontecido de 1968 a 1985 en lo referente a las tasas de interés y de incremento salarial, cabe mencionar que durante este período el comportamiento de estas tasas, considerando la tasa anual compuesta equivalente, ha sido prácticamente el mismo, por lo que la suposición de que la 'i' se encuentra 2 puntos arriba de la 'j' no se ha cumplido totalmente; sin embargo dicha hipótesis tampoco puede considerarse fuera de la realidad tomando en cuenta la inflación registrada de 1982 a 1985 y argumentando a esta como principal agente distorsionador de las tasas nominales. Es decir, podemos considerar la suposición mencionada como válida, previendo si continua el proceso inflacionario, el incremento de un punto en la tasa de sueldo, reduciendo la diferencia originalmente concebida.

A raíz de lo acontecido en el pasado, ¿ qué podemos esperar del comportamiento de la tasa de interés y de incremento salarial en relación al entorno económico en que se desarrollarán ? Básicamente, una tendencia media entre las dos principales corrientes económicas que se expusieron el inciso 3.3 . Es claro que el país tendrá que luchar mucho y superar complejos problemas para salir de la crisis, pero si las condiciones mejoran, la ela -

boración de estos cálculos estimativos, mediante la utilización de hipótesis financieras y económicas ' conservadoras ', podrá seguir siendo válida, tal y como lo eran cuando originalmente se diseñaron.

Definitivamente sería muy ventajoso, vivir en un mundo -- ideal, donde la realidad sucediera tal y como lo suponemos. Si las tasas nominales que se utilizaran en las hipótesis financieras y económicas fueran iguales a las prevalecientes en el mercado la estimación del costo sería muy confiable y el problema sería entonces mejorar las hipótesis biométricas, pues en ellas radicarían las desviaciones monetarias más importantes.

Si en la medida de lo posible podemos adecuar este tipo de proyectos de largo plazo, a las dificultades económicas que se atraviesan y salir adelante en este cometido, estaremos contribuyendo al logro de uno de los objetivos de más alto contenido humano, el bienestar social.

**A N E X O S**

Anexo I.- Bases y resultados generales de la valuación actuarial del Plan de Pensiones de la empresa X X.

1.- BASES DE CALCULO .

Fecha de valuación : 1° de junio de 1986 .

Requisitos de elegibilidad : 25 años de edad y 3 de antigüedad.

Grupo participante : Todo el personal de planta y tiempo completo .

Edad normal de jubilación : 65 años de edad .

Edad anticipada de retiro : Se permite la jubilación a partir de los 60 años con un mínimo de 10 años de antigüedad, y sufriendo una reducción actuarial .

Sueldo mensual : Es el salario nominal que la compañía está pagando al empleado a cambio de su labor ordinaria, incrementado en un doceavo por concepto de gratificación anual.

Sueldo pensionable : Es el sueldo base para determinar el monto de la pensión y es igual al sueldo promedio devengado -

por el participante durante los 12 meses previos a la fecha de jubilación .

Cuantía de la pensión : Es igual al 1% del sueldo pensionable del participante por cada uno de los primeros 10 años de servicio más un .7% del mismo sueldo por los años de servicio en exceso a 10 .

Beneficio a la jubilación : El plan concede a la edad de jubilación (normal o anticipada) un beneficio consistente en una renta mensual vitalicia con 120 pagos de garantía .

## 2.- HIPOTESIS BIOMETRIAS O DEMOGRAFICAS

Tabla de mortalidad activos : Experiencia Mexicana 62-67 qx - básica .

Tabla de mortalidad jubilados : Group Annuity Table (GA-1951)

Tabla de invalidez : Experiencia norteamericana GBB .

Tabla de rotación : Exp. Mexicana B.C. 46-60 .



3.- Resultados Generales.

Número de empleados	609
Número de empleados participantes	420
Tasa de participación	68.96%
Edad promedio general (años)	31.41
Antigüedad promedio general (años)	6.87
Nómina Anual Total (\$)	971'390,336
Nómina anual participantes (\$)	704'358,272
Sueldo promedio general (\$)	132,922
Sueldo promedio participantes (\$)	139,754

Anexo II.- Encuesta de sueldos y salarios en empresas priva -  
das.

La encuesta de sueldos y salarios es realizada semestralmente por un prestigiado despacho de Consultores en Administración, entre un grupo de 19 empresas consideradas como líderes en el mercado de trabajo.

La encuesta clasifica a los puestos de trabajo en 24 niveles, de acuerdo a las responsabilidades y funciones desempeñadas. Para cada estrato típico, presenta el sueldo promedio ponderado de acuerdo al número de ocupantes en el.

La ponderación efectuada para esta tesis, se desarrolló con base al sueldo vía nómina que recibe el empleado, clasificándolos en 3 niveles de ingresos y promediando con el número de ocupantes en cada uno de los grupos.

Anexo III.- Oficios de la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, sobre reservas para pensiones y su inversión en -  
Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).



SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

**COMISION NACIONAL BANCARIA Y DE SEGUROS**

MEXICO D. F., a 11 de noviembre de 1940

C I R C U L A R N U M . 6 2 8

**ASUNTO:** Que los Certificados de la Tesorería de la Federación, no pueden formar parte de la inversión obligatoria que se indica.

**A TODAS LAS INSTITUCIONES DE CREDITO Y ORGANIZACIONES AUXILIARES.**

Se han recibido en este Organismo diversas consultas, acerca de la posibilidad de invertir en Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) fondos provenientes de la reserva para pensiones del personal y primas de antigüedad, como parte de la inversión mínima obligatoria del 30% de esos fondos a que se refieren los artículos 1º, fracción II, de la Ley del Impuesto sobre la Renta y 56 de su Reglamento.

En relación con lo anterior, se servirá tomar nota de que junto la Dirección General de Bancos, Seguros y Valores, con la Dirección de Servicios al Contribuyente, ambas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, han resuelto que dichos certificados no son aptos para integrar la inversión obligatoria a que nos referimos, en virtud de que su tasa de rendimiento es superior a la prevista por el Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta.

Comuniquemos a ustedes lo anterior para su conocimiento y efectos, agradeciéndoles se sirvan acusarnos recibo de esta circular.

Atentamente,  
COMISION NACIONAL BANCARIA Y DE SEGUROS  
Presidente

Lic. Enrique Greel de la Barra



SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

## COMISION NACIONAL BANCARIA Y DE SEGUROS

MEXICO D.F., a 13 de Marzo de 1984.

CIRCULAR No. 931

**ASUNTO:** RESERVAS PARA PENSIONES O JUBILACIONES DE PERSONAL Y PRIMAS DE ANTIGÜEDAD.- Su inversión en Certificados de Tesorería de la Federación.

**A TODAS LAS INSTITUCIONES DE CRÉDITO,  
DE SEGUROS Y ORGANIZACIONES AUXILIARES.**

Por medio de las Circulares Núms. 828 y 5-387 del 11 de noviembre de 1980, hicimos de su conocimiento la resolución de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el sentido de que los Certificados de Tesorería de la Federación (CEFEs), no se consideraban valores aptos para integrar la inversión obligatoria del 30 por ciento de las reservas para pensiones o jubilaciones de personal y primas de antigüedad, a que hacía referencia el artículo 25, fracción II, de la Ley del Impuesto sobre la Renta entonces vigente, del cual se te a ser correlativo el artículo 28 de la Ley actual.

Al respecto, se ha visto la consecuencia de destacar que en los términos del Artículo Segundo Transitorio del nuevo Reglamento de esa Ley, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de febrero pasado, dicha resolución ha dejado de surtir efectos por razón de oponerse a lo prescrito en el artículo 48 del mencionado Reglamento, el cual faculta a los contribuyentes para poder considerar como inversión alternativa del 30 por ciento de las reservas aludidas, la que se haga en los Certificados de referencia.

Asimismo, es pertinente señalar que por lo que hace a las inversiones efectuada de conformidad con las reglas contenidas en el artículo 28 de la Ley, respecto de las reservas constituidas con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del Reglamento, el Artículo Quinto Transitorio del mismo previene que tales inversiones podrán cambiarse a inversiones en Certificados de Tesorería de la Federación, a partir del ejercicio que se inicie en 1984, hasta en un 20 por ciento del total de la reserva para cada ejercicio.

Entomaremos a ustedes, por lo tanto, se sirvan considerar abrogadas las circulares al principio citadas, así como acusar recibo de la presente.

Atentamente,

COMISION NACIONAL BANCARIA Y DE SEGUROS

Presidente

C.P. Alfredo A. Muñoz Cantú

Anexo IV.- Esperanza de vida

El concepto de esperanza de vida se refiere al promedio de vida futura que se espera vivir a edad  $x$ , de acuerdo a una tabla específica de mortalidad.

Matemáticamente, está definida por:

$$e_x = \frac{1}{l_x} \sum_{t=1}^{\infty} l_{x+t}$$

En esta fórmula se incluyen solamente los años de vida futura completos, es decir ignora las fracciones de año vividas. Si consideramos que en promedio el tiempo de vida futura excede en medio año el número entero de años, tenemos que:

$$e_x^{\circ} = e_x + \frac{1}{2}$$

En la obtención de las expectativas de vida que aparecen la página 2, se utilizó la esperanza de vida completa,  $e_x^{\circ}$ .

Las tablas de mortalidad correspondientes a la nomenclatura son:

Ga-51. - Group Annuity Mortality Table for 1951

Desarrollada por Ray M. Peterson, fue la primera tabla-

publicada que estuvo basada en la experiencia de mortalidad de un grupo de personas que compraron anualidades. Esta tabla es comunmente usada para predecir el comportamiento de la mortalidad de los jubilados, en gran parte de los planes de pensiones.

C.S.O. 1958 .- Commissioners Standard Ordinary Mortality 1958

Tabla elaborada con base en la experiencia de compañías-aseguradoras de 1950 a 1954.

United States Total Population.-

Basada en la experiencia de los planes de pensiones que se encuentran asegurados en las compañías de seguros en los Estados Unidos.

Exp. Mex.62-67.- Experiencia Mexicana 1962-1967

Tabla de mortalidad elaborada en México durante los años que se mencionan.

Sat-37 .- Standard Annuity Table 1937

Esta tabla fue utilizada por muchos años para estimar el costo de los planes de pensiones en Estados Unidos. Actualmente se utiliza en la valuación actuarial de los planes de pensiones de los bancos, para suponer la mortalidad de los empleados jubilados.

Bibliografía Consultada.

- (1) B.N. Berin, The Fundamental of Pension Mathematics, Co - mitee on continuing education of the actuaries club of N.Y., 3a. Impresión.
- (2) D.G. Bronson, Concepts of Actuarial Soundness in Pension Plans, Ed. Richard D. Irwin, 1957
- (3) M.L. Guzman Ferrer, La Inflación y el Desarrollo en la - América Latina, Univ. Nacional Autónoma de México, 1a. edición, 1976.
- (4) C.W. Jordan, Life Contingencies, The Society of Actuaries, 2da. edición, 1982., Chicago, Ill.
- (5) S.G. Kellison, The Theory of Interest, Ed. Richard D. Irwin, 1969.
- (6) Enciclopedia Económica Planeta, Vol. V, Barcelona, Ed. Planeta.
- (7) Exámen de la Situación Económica de México, Nums. 720-730 -Nov.1985, Set.1986 -, Banco Nacional de México.