



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

FINANCIAMIENTO DE PLANES PRIVADOS DE PENSIONES A TRAVES DE PRODUCTOS ASEGURADOS.

T E S I S

Que para obtener el Título de :

ACTUARIO

P r e s e n t a

ESTEFANIA GUADALUPE ARELLANO MARTINEZ



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

DIRECTOR DE TESIS:
ACT. CARLOS LOZANO NATHAL

México, D.F.

2000

277-75



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis
FINANCIAMIENTO DE PLANES PRIVADOS DE PENSIONES A TRAVES DE
PRODUCTOS ASEGURADOS.

realizado por **ESTEFANIA GUADALUPE ARELLANO MARTINEZ**

con número de cuenta 9224355-6 , pasante de la carrera de **ACTUARIA**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario	ACT. CARLOS LOZANO NATHAL
Propietario	ACT. HORTENSIA CANO GRANADOS
Propietario	ACT. AURORA VALDES MICHEL
Suplente	ACT. RAFAEL CAMPOS TENORIO
Suplente	ACT. JUAN LEON MONTAÑEZ

Consejo Departamental de MATEMÁTICAS
M. en A. P. ALONSO REYES

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
 DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Agradecimientos

A usted por su asesoría y tiempo
para la realización de esta tesis.

**Gracias Act. Carlos Lozano
Nathal**

A ustedes por sus valiosos
comentarios y la revisión final de
este trabajo.

**Gracias Actuarios: Aurora Valdés
Michel, Hortensia Cano
Granados, Rafael Campos
Tenorio y Juan León Montañez**

A ustedes por su dedicación a la
enseñanza y por contribuir con
sus conocimientos y experiencia en
mi formación como profesionista.

**Gracias Profesores de la Facultad
de Ciencias.**

"Por mi raza hablará el espíritu"
**Gracias Universidad Nacional
Autónoma de México**

A tí por ser mi fortaleza en los momentos difíciles, por que eres la luz que ilumina mi camino y el amor verdadero que no perece.

Gracias Mi Señor

A ustedes por todo el amor y apoyo que he recibido a lo largo de mi vida, todos sus desvelos y sacrificios los llevaré siempre en mi corazón como un tierno ejemplo de lucha constante. Aunque sé que nunca terminaré de compensar todos sus esfuerzos quiero expresarles que mis logros y éxitos son de ustedes.

Gracias Mamá

Gracias Papá

A ustedes por la alegría incomparable que siento de nuestra verdadera unión y por su confianza en todo momento. Que la superación sea la meta de todos.

Gracias Hermanitos

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
 CAPÍTULO I. CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS DE LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES AL RETIRO	
I.1 Características Generales.....	7
I.2 Elegibilidad y Cobertura.....	8
I.3 Tipos de Planes.....	9
I.3.1 Planes de Contribución Definida vs. Planes de Beneficio Definido.....	10
I.3.2 Tipos de Fórmulas que Determinan el Beneficio.....	11
I.4 Partes del Diseño de un Plan	12
 CAPÍTULO II. INSTRUMENTOS DE FINANCIAMIENTO Y SUS CARACTERÍSTICAS	
II.1 Instituciones de Financiamiento.....	15
II.2 Instrumentos y Mecanismo de Financiamiento.....	16
II.2.1 Reserva Contable.....	16
II.2.2 Contrato de Fideicomiso.....	16
II.2.3 Productos Asegurados.....	17
II.2.3.1 Pólizas de Seguro Individual y Contratos de Anualidades.....	18
II.2.3.2 Depósito en Administración.....	19
II.2.4 Contratos de Intermediación Bursátil.....	19
 CAPÍTULO III. MÉTODOS DE COSTEO ACTUARIAL PARA EL FINANCIAMIENTO DE PENSIONES	
III.1 Definición.....	21
III.2 Clasificación de los Métodos de Costeo Actuarial.....	22
III.2.1 Beneficio Acumulado vs Beneficio Proyectado.....	23

III.2.2	Individuales vs. Colectivos.....	23
III.2.3	Ganancia Inmediata vs. Ganancia Distribuida.....	24
III.2.4	Con pasivo por Servicios Pasados vs. Sin Pasivos por Servicios Pasados.....	24
III.3	Descripción de los Métodos más utilizados.....	25
III.3.1	Reserva Terminal.....	26
III.3.2	Crédito Unitario.....	27
III.3.3	Edad de Entrada.....	29
III.3.4	Colectivo o Agregado.....	30
III.4	Compatibilidad de los Instrumentos de Financiamiento con los Métodos de Costeo.....	31

CAPÍTULO IV. FINANCIAMIENTO DE PENSIONES A TRAVÉS DE PRODUCTOS ASEGURADOS

IV.1	Formas de Contratación.....	34
IV.1.1	Tipos de Anualidades Vitalicias Diferidas.....	35
IV.1.1.1	Temporales Contingentes.....	35
IV.1.1.2	Con un Mínimo de Pagos Garantizados.....	35
IV.1.1.3	Mancomunada.....	35
IV.1.1.4	Mancomunada Doble.....	35
IV.2	Condiciones del Contrato Colectivo Diferido.....	36
IV.3	Bases Técnicas.....	38
IV.3.1	Hipótesis Demográficas.....	38
IV.3.2	Hipótesis Financieras.....	39
IV.3.3	Modelos de Cálculo.....	39
IV.4	Análisis de Gastos.....	42
IV.5	Desarrollo de Tarifas.....	43

IV.5.1	Tarifas Únicas de una Anualidad Diferida pagadera mensual.....	44
IV.5.2	Tarifas Únicas de una Anualidad con n pagos garantizados.....	45
IV.5.3	Tarifas Niveladas de una Anualidad Diferida pagadera mensual.....	46
IV.5.4	Tarifas Niveladas de una Anualidad con n pagos garantizados.....	47

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE UN CASO

V.1	Diseño.....	51
V.2	Valuación.....	52
V.3	Información de la Población.....	53
V.4	Resultados de la Valuación.....	54
V.5	Conclusiones Preliminares.....	57

CONCLUSIONES.....	58
--------------------------	-----------

APÉNDICES

A1	Marco Legal.....	61
A2	Tablas de Mortalidad y Valores Conmutados.....	71
A3	Porcentaje de la fórmula de Crédito Unitario.....	73
BIBLIOGRAFÍA.....	75	

INTRODUCCIÓN

Dentro de las principales tendencias observadas en la actualidad en lo que se refiere a políticas de seguridad social, es notable la aspiración de los individuos a una mayor seguridad económica en la vejez y como consecuencia la búsqueda creciente de prestaciones complementarias a las que ofrecen o prometen los regímenes públicos de seguridad social.

El hecho notable es que al acercarse el fin del siglo XX, se ha incrementado el interés de la participación privada en la previsión contra esos riesgos. La evolución se atribuye a dos factores:

- a) El nivel de las prestaciones otorgadas en la práctica por los regímenes públicos de cobertura general no es siempre el que puede satisfacer las aspiraciones individuales.
- b) Determinadas categorías de la población, que gozan de una posición económicamente favorable, desean mantener durante su jubilación un nivel de vida muy similar al anterior.

Actualmente existen diferentes formas de compensación complementarias. La de mayor interés para la realización del siguiente trabajo son los planes privados de pensiones al retiro. Esta modalidad está organizada en el marco de la empresa, las asociaciones de profesionistas o diferentes agrupaciones; y es estimulada por el Estado otorgándoles importantes reducciones fiscales sobre contribuciones y beneficios.

Los factores principales que contribuyen a la creación y desarrollo de los fondos de pensiones complementarias son las políticas de la empresa sobre el manejo del personal, autofinanciamiento de la empresa o rentabilidad de las inversiones; sin embargo también es determinado por las ventajas fiscales otorgadas en la Ley sobre el contrato de la Renta.

En la práctica de un plan privado de pensiones, se debe prever con relativa exactitud el flujo regular de recursos (ahorro) y la secuencia de liquidación de compromisos (pago de pensiones) en cuanto a montos y plazos de vencimientos de los pagos. La combinación de ambas circunstancias convierte a un fondo de pensiones complementario en una cuestión de armonizar objetivos sociales con finalidades puramente económico-financieras.

De lo anterior inferimos que el principal objetivo de estos planes es crear dentro de la colectividad posibilidades concretas de mayor seguridad económica en la vejez, basándose en la utilización de mecanismos de valuación e instrumentos de financiamiento que aseguren la constitución de un fondo o reserva que respalde y permita alcanzar el compromiso social.

Esto explica porqué en el análisis teórico relativo a la estructura y al efecto del plan privado se le da mucha importancia a la valuación y financiamiento, ya que de éstas depende la suficiencia y liquidez del fondo de pensiones.

Como se verá más adelante, existen diferentes maneras de llevar a cabo una valuación y financiamiento, sin embargo el objetivo del siguiente trabajo es proponer y analizar un modelo alternativo de financiamiento de un plan de pensiones.

Para efecto de una mejor comprensión se ha dividido el siguiente trabajo en cinco capítulos.

El capítulo I contiene los conceptos y fundamentos a considerarse en la parte elemental del proceso de implantación del plan privado de pensiones dentro de una empresa y tiene como objetivo ser la parte introductoria que proporcione una idea general de su desarrollo

Dada la importancia de constituir un fondo o reserva, el capítulo II trata de las alternativas disponibles para alcanzar este objetivo, conocidas como Instrumentos de Financiamiento, describiendo sus principales características y a las agencias que los manejan.

Una vez seleccionado el instrumento de financiamiento es necesario programar la serie de aportaciones que han de realizarse, esta parte del proceso de financiamiento se conoce como valuación actuarial y es aquí, donde bajo una serie de supuestos y herramientas actuariales se determina el monto de dichas aportaciones. Es por eso que en el capítulo III se tratará este tema, además de explicar en qué consisten algunos de los más utilizados.

El capítulo IV se centra en el estudio y selección del producto asegurado (resultando los contratos de anualidades) que funcione como instrumento de financiamiento. En principio se describirán las diferentes maneras en que se puede otorgar una renta o anualidad y las formas de contratación de éstas, el paso siguiente será determinar el contrato mejor ajustado a las necesidades de un conjunto específico de empleados a ser beneficiado y obtener las tarifas por edades correspondientes incluyendo gastos.

Debido a que se pretende realizar el comparativo entre los contratos de anualidades y el instrumento más generalizado en la práctica en términos cuantitativos, no se incluyen en el diseño la cobertura de vida ni beneficio adicional alguno.

En el capítulo V se presenta el reporte actuarial del plan de pensiones de una población cualquiera incluyendo el diseño e hipótesis sobre las cuales se realizó la valuación actuarial. La presentación del reporte considera dos casos de financiamiento, uno es a través de contratos de anualidades para lo cual se hará uso de las tarifas calculadas en el capítulo anterior y otro es bajo fideicomiso; con base en estos dos casos se presentan resultados.

Por último se presentan las conclusiones del trabajo realizado, la bibliografía y los apéndices mencionados a lo largo del capitulado.

CAPÍTULO I

CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS DE LOS PLANES
PRIVADOS DE PENSIONES AL RETIRO

1.1 Características Generales

El plan privado de pensiones al retiro consiste en procurar a determinadas categorías de la población un complemento de la prestación concedida por el régimen público en caso de suspensión de los ingresos como resultado de la jubilación. Su objetivo primordial es el de servir como instrumento para la determinación de una política justa de retiro del personal en edad avanzada que permita una mejor planeación a largo plazo, tanto financiero como de recursos humanos.¹

El proporcionar al personal una ayuda para los años en que disminuye su capacidad productiva, trae consigo una mejor imagen de la empresa para con sus empleados y hacia el exterior, logrando dar a conocer su preocupación por el bienestar del personal y a su vez atraer y retener al más calificado, además de las facilidades fiscales inherentes tanto para el empleado que la recibe como para la empresa que la otorga.

La tendencia de implementar programas de jubilación, adicionales a las que otorga el Seguro Social ha ido en aumento, ésta como se dijo anteriormente se debe a las disposiciones de la Ley del Impuesto sobre la Renta que benefician a aquellos programas complementarios.

En México la mayor parte de los planes privados de pensiones se diseñan para constituir una reserva equivalente a la indemnización legal señalada en la Ley Federal del Trabajo, una vez alcanzada la edad de jubilación. Se sustenta en el hecho de que la vejez no es causa justificada de despido, es decir, si el patrón deseara prescindir de los servicios de una persona de edad avanzada y ésta estuviera de acuerdo, tendría que erogar a aquél, la cantidad equivalente a la indemnización legal. Si la indemnización legal va a ser erogada, entonces es razonable usar el mecanismo del plan de jubilación para otorgarla, utilizando las ventajas fiscales existentes.²

Con lo anterior se puede ver que las disposiciones legales que rigen la operación de este tipo de planes en México los convierten en un complemento socialmente deseable.³

¹ El Sistema Mexicano de Pensiones dentro del Contexto Internacional, pág. 141

² *Idem.* pág. 143.

³ Todas las leyes así como los artículos relacionados directamente con los planes privados de pensiones se muestran en el apéndice uno.

1.2 Elegibilidad y Cobertura

Un plan de pensiones se llevará a cabo de manera ordenada en varias etapas fundamentales con el fin de obtener un óptimo desarrollo y alcance. Dichas etapas son las siguientes:

- a) **Diseño:** Es la definición del ámbito de afiliación así como de obligaciones y derechos de los afiliados,
- b) **Valuación Actuarial:** Involucra el cálculo de contribuciones y financiamiento del plan,
- c) **Implementación:** Es la labor conjunta de la empresa y actuario consultor tendiente a formalizar los documentos que regirán su funcionamiento,
- d) **Comunicación:** Consiste en hacer del conocimiento del personal de la existencia del plan
- e) **Administración del plan.**

Por el resto del capítulo nos referiremos al Diseño.

En el diseño el promotor del plan (patrón, sindicato, grupo de empresas etc.) tiene la tarea de definir las características del plan complementario. En esta etapa consultarán con los interesados en tanto las normas de vigilancia o los contratos colectivos así lo exijan. Con frecuencia, el promotor decide libremente con la eventual participación de consultores técnicos (actuarios) todas las características.

Dos de las características más importantes a determinar dentro del diseño son la cobertura y grupo elegible.

Con respecto a la determinación de obligaciones y beneficios se observan diferentes posibles soluciones, éstas dependen de factores externos e internos los cuales influyen en la toma de decisiones. Tales factores pueden ser: la importancia de las prestaciones de la seguridad social, el grado de generosidad de la empresa en función de sus propios intereses (ventajas fiscales y fidelidad del personal), la presión de las organizaciones sindicales, las tendencias de la inflación, la mentalidad prevaleciente en las categorías afiliadas en cuanto a previsión. Sin embargo, las normas de cobertura y también las características principales del monto del beneficio no son del todo libres si se quiere gozar de las ventajas fiscales, ya que éstas establecen condiciones para su aplicación.

Específicamente la Ley del Impuesto sobre la Renta y su Reglamento contienen disposiciones relativas al tipo de empleo y reglas de carácter general que se deben satisfacer en el diseño, a fin de efectuar las deducciones sobre las aportaciones. Estas disposiciones señalan principalmente que el beneficio se debe otorgar en forma general para los

trabajadores y sobre las mismas bases, permitiéndose como única distinción la de personal de confianza y personal sindicalizado para definir al grupo elegible.⁴

En lo que se refiere a la determinación del grupo al cual estará orientado el plan, se deben establecer requisitos que controlen la entrada y otorgamiento de beneficios; para esto generalmente se involucra el uso de la combinación de una edad mínima, edad máxima y un periodo mínimo de servicios que sirvan como filtros para el derecho a participación y además para evitar costos administrativos y distracción de recursos correspondientes a un grupo de personas que en poco tiempo abandonarán la empresa dándose de baja en el plan.

Considerando lo anterior y debido a que comúnmente los empleados jóvenes se muestran poco interesados en la jubilación a largo plazo y que las tasas de rotación más altas se encuentran entre los empleados que han estado en la empresa por un periodo relativamente corto; se utilizan como requisitos de elegibilidad una edad mínima de entre 25 y 30 años y un periodo de servicios que varía de 1 a 5 años.

Cabe mencionar que la selección de estos límites dependerá de la composición y necesidades del grupo además de que en la medida en que uno de los requisitos sea más estricto, el otro irá perdiendo su valor. Así por ejemplo, si se requiere una edad mínima de 50 años para ingresar al plan, pierde peso el requisito de antigüedad.⁵

1.3 Tipos de Planes.⁶

Antes de seguir con los demás elementos del diseño, es importante mencionar que existen dos esquemas de planes privados.

El primero es el plan de beneficio definido en el cual el promotor determina el monto del beneficio, que generalmente se basa en los años de servicio o el sueldo del empleado.

El segundo es el plan de contribución definida; aquí las contribuciones anuales del promotor son fijas y acumuladas para que al momento de la jubilación se convierta en una renta.

En un plan de beneficio definido se tiene que determinar el costo anual o aportaciones anuales requeridas para la constitución de un fondo, con el cual se pueda hacer

⁴ Ley del Impuesto sobre la Renta Art. 24 fracción XII y Art. 19 de su reglamento

⁵ Aspectos Actuariales de la Teoría y Práctica de los Planes Privados de Pensiones en México, pág. 14.

⁶ Pensión Planning, pág. 39.

frente al pago de los beneficios a cada participante retirado. Dichas aportaciones se obtienen mediante cálculos actuariales que involucren las hipótesis financieras y poblacionales. En el caso de que el fondo sea insuficiente, el patrón será responsable de hacer contribuciones adicionales.

A su vez, en un plan de contribución definida se le asignará una cuenta a cada empleado y la cantidad que se acumule estará en función de su sueldo, de los resultados de la inversión de las aportaciones y sobre todo del periodo que ha estado incluido en el plan recibiendo aportaciones a su favor. Por lo tanto en este caso el monto de beneficio que obtendrá cada empleado se conocerá con exactitud hasta la fecha de retiro.

1.3.1 Planes de Contribución Definida vs. Planes de Beneficio Definido.⁷

En México los planes de beneficio definido son los que más frecuentemente se establecen. Esta preferencia se ha dado por diferentes razones:

a) Gran parte de los trabajadores tiene en mente un ingreso específico en el futuro, que reemplazará parcialmente su salario. Un plan de beneficio definido puede ser estructurado para alcanzar este objetivo, mientras que bajo uno de contribución definida no existe la seguridad de que el fondo acumulado provea una cantidad establecida con anterioridad (el beneficio será variable) ya que como se había mencionado depende de la edad de retiro y periodo de participación del trabajador, así como de la inflación y resultados de la inversión.

b) Al establecimiento del plan se requiere la integración con aquellas prestaciones otorgadas por la Seguridad Social, para que conjuntamente ofrezcan un nivel de reemplazo⁸ aceptable tanto para niveles bajos de salarios como también para los más elevados. Sobre este aspecto el establecimiento previo al retiro del beneficio es muy útil pues al ser un dato conocido permite estimar el porcentaje total que recibirá el jubilado, mientras que al no conocer el monto del beneficio que se recibirá no existirá seguridad de que el plan privado ayude a elevar significativamente el nivel de reemplazo.

⁷ Pensión Planning, pág. 40.

⁸ Nivel de Reemplazo es un indicador del grado en el que la pensión está sustituyendo al salario recibido hasta antes del retiro; $NR = \text{Pensión} / \text{Salario Final}$.

c) La fórmula del plan de beneficio definido puede estar basada en el salario final al retiro del trabajador, por lo que el beneficio bajo este plan estará protegido contra los efectos inflacionarios previos al retiro por la proyección misma del salario. Protección equivalente no puede ser desarrollado en los planes de contribución definida, al contrario el riesgo de inflación será asumida por los fondos de cada empleado que dependen principalmente de los resultados de la inversión para incrementar el valor de sus beneficios durante periodos inflacionarios.

El plan de contribución definida tiene por supuesto sus ventajas, pues si consideramos que el grupo cubierto es relativamente joven, bajo este plan se podrían obtener mayores beneficios por el periodo más largo de capitalización (siempre y cuando las tasas de inversión de los fondos sean favorables), además en lo económico es más simple y barato para administrar que uno de beneficio definido.

1.3.2 Tipos de fórmulas que determinan el beneficio.⁹

Dado que en la práctica son más utilizados los planes de beneficio definido, es preciso establecer una regla o fórmula para el cálculo del beneficio que se otorgará. Básicamente existen tres tipos de fórmulas:

1. **Fórmula de Beneficio Cerrado;** se define como una cantidad constante e independiente del sueldo del participante y de su antigüedad en la empresa, es decir, es una cantidad fija de dinero que normalmente hace las veces de pensión mínima.

Si $P(s)$ es la pensión en función del sueldo entonces la fórmula se expresa como

$$P(s) = \kappa$$

donde κ es constante.

2. **Fórmula de Porcentaje Nivelado de Compensación;** define el monto del beneficio como un porcentaje del salario pensionable del participante. El salario pensionable es el sueldo que percibe el empleado en la fecha de retiro o alguno similar a este (sueldo final o sueldo promedio de los últimos años).

Se expresa como:

$$P(s) = \alpha * Sp$$

donde Sp es el salario pensionable y α es un porcentaje dado.

⁹ Aspectos Actuariales de la Teoría y Práctica de los Planes Privados de Pensiones en México, pág. 20.

3. Fórmula de Crédito Unitario; define el monto de la pensión como un porcentaje del salario pensionable del participante por cada periodo de servicios prestados a la empresa.

Se expresa como:

$$P(s) = \gamma * n * S_p$$

γ es el crédito porcentual definido por periodo de servicios

n es el número de periodos reconocidos

S_p es el salario pensionable

1.4 Partes del Diseño de un Plan

En las secciones anteriores se han mencionado las características que puede tener un plan de pensiones las cuales marcan la diferencia entre uno y otro; pero como ya se dijo para establecer un plan, primero debe efectuarse un diseño de lo que se quiere alcanzar con él.

El diseño determinará todos aquellos conceptos, requisitos y condiciones sobre los que funcionará el plan de pensiones. Estos elementos y el orden recomendable en que se definen son:

1. Grupo Elegible.- Grupo al cual está dirigido el plan.
2. Requisitos de Elegibilidad.- Condiciones que establecen el derecho a la participación.
3. Servicios Pensionables.- Se refiere a la manera en que han de contabilizarse los años de servicio para efectos del cálculo de la pensión.
4. Sueldo .- Se refiere a los ingresos del empleado que se quiere reemplazar con la pensión.
5. Sueldo Pensionable.- Es el sueldo que el empleado reciba a la fecha de retiro o alguno similar a éste. Este es un factor determinante en el cálculo del monto de la pensión.
6. Monto del Beneficio.- Este como ya se vio en la sección 3 dependerá del tipo de plan. En el caso de un plan de beneficio definido la fórmula más utilizada es la de crédito unitario explicado anteriormente.
7. Fecha y condiciones de retiro.- En esta parte se establece la edad y servicios que deberá cubrir el empleado para tener derecho a retirarse, si el empleado cumple con los requisitos dictados por el plan se dice que tiene derecho a retiro normal; aunque también puede retirarse de manera anticipada o diferida (si el plan contempla estas situaciones al determinar límites de edades y servicios dentro de los cuales se pueden ejercer).
8. Forma y condiciones de pago .- La idea esencial del plan de pensiones es proporcionar al participante retirado un ingreso mensual durante el resto de su vida . Este objetivo se logrará, mediante el otorgamiento de una renta vitalicia mensual, renta vitalicia con pagos garantizados o rentas mancomunadas. Cualquiera de estas opciones puede considerarse

9. como la forma normal, dejando a las demás como formas opcionales de pago (con reembolso modificado, pago único, temporales, etc.), siempre y cuando el valor actuarial de cualquier opción deberá ser igual al de la forma normal de pago.
10. Beneficios adicionales.- Estos pueden otorgarse derivados de contingencias distintas a la jubilación, como la invalidez o el fallecimiento, y se establecen para darle cierta flexibilidad y atractivo al plan aunque no es común hacerlo dado que la finalidad de los planes de pensiones es conceder una cantidad suficiente al participante retirado para mantener su nivel de vida.
11. Financiamiento.- En este punto se establecerá quien hará las aportaciones para financiar el plan. Si las aportaciones las efectúa únicamente el patrón entonces el plan será no contributivo, en el caso que los participantes aporten un porcentaje y el resto lo haga el patrón se estaría hablando de un plan contributivo.

CAPÍTULO II

INSTRUMENTOS DE FINANCIAMIENTO Y SUS CARACTERÍSTICAS

II.1 Instituciones de financiamiento .

Dentro del desarrollo de los planes privados de pensiones existe el aspecto financiero, que se materializa en el manejo de los recursos captados. El marco regulador contiene disposiciones especiales para garantizar la transparencia de las operaciones de inversión y para promover el manejo prudente de los fondos; así como las instituciones y sus instrumentos para la administración de estos recursos.¹

El término de financiamiento se refiere a la contribución anticipada que hace el patrocinador del plan para la provisión de los beneficios otorgados.

Para la operación de los fondos de pensiones se tienen las siguientes Agencias de Financiamiento autorizadas.

1. Compañías Aseguradoras
2. Sociedades Mutualistas de Seguros
3. Instituciones Bancarias y de Crédito
4. Casas de Bolsa

A su vez los principales mecanismos de gestión financiera son:

- Reserva Contable
- Productos Asegurados
- Depósito en Administración
- Contrato de Fideicomiso
- Contrato de Intermediación Bursátil

A excepción de la Reserva Contable que se maneja dentro de la empresa, los demás instrumentos financieros son manejados sólo por un tipo de agencia, es decir, la selección de cualquier instrumento determina automáticamente la agencia que administrará los fondos. Aunque también se pueden utilizar simultáneamente para obtener mayor flexibilidad y seguridad en el manejo de los fondos.

¹ Por marco regulador se entienden a la LSR y LCS

II.2 Instrumentos y mecanismos de financiamiento.

II.2.1 Reserva Contable

A diferencia de los demás, éste no es propiamente un instrumento de financiamiento, en realidad es un sistema de registro dentro de la contabilidad de la empresa que implementa el plan.

Dicho registro se sujeta a los principios de Contabilidad Generalmente Aceptados en el sentido de reconocimiento del costo y gasto generado por el plan.

El proceso consiste en generar una cuenta de pasivo contra una de activo. Esta partida se incrementa con las contribuciones anuales efectuadas por el patrón, así como por los intereses generados y disminuye por cada pago que se realice a los participantes ya retirados según los términos del diseño.

Mediante este instrumento, los recursos captados prácticamente no saldrían de la empresa, es decir, no habría un gasto. Sin embargo, éste podría representar una desventaja puesto ya que existe el riesgo de caer en estado de insolvencia para el pago de las obligaciones por no reizar las aportaciones requeridas.

Por último las aportaciones que se hagan a la reserva no son deducibles de impuesto lo que hace de este un instrumento poco atractivo.

II.2.2 Contrato de Fideicomiso²

Es el instrumento más generalizados dentro de la practica de los planes privados.

Básicamente es un negocio por medio del cual la empresa (fideicomitente) constituye un patrimonio autónomo mediante las contribuciones anuales actuarialmente calculadas, y cuya titularidad se atribuye al Banco (fiduciario) para su manejo e inversión de la mejor manera posible; además éste será el encargado de pagar periódicamente las pensiones a los participantes retirados, que de acuerdo con los términos y condiciones del plan tengan derecho a recibir los beneficios del fideicomiso (fideicomisarios).

Sin embargo, es importante señalar que el Banco no garantiza la suficiencia del patrimonio fideicomitado para pagar los beneficios a cada uno de los participantes , sino que esta responsabilidad recae sobre el empleador, en la medida en que es él en combinación con

² Pensión Planning, pág. 229.

el actuario consultor, quien determina las hipótesis actuariales y el método de costeo a utilizar para la constitución del fondo y determinación de aportaciones anuales.³

Las ventajas de utilizar este tipo de contratos son principalmente:

1) Las contribuciones hechas al fondo son deducibles de impuestos
Las formas de pago de la contribución anual durante el ejercicio fiscal, pueden realizarse bajo una sola exhibición, en forma mensual, semanal o cualquier otra sin que exista recargo alguno cobrado por el banco a causa de los pagos fraccionados.

II.2.3 Productos Asegurados.⁴

Llamaremos Producto Asegurado, a aquél contrato llevado a cabo con una compañía Aseguradora destinado a financiar un Plan Privado de Pensiones.

En teoría un empleador podría negociar un contrato con la compañía aseguradora con provisiones específicamente hechas a la medida de las necesidades del plan. Sin embargo en la práctica los contratos de seguros con flexibilidad respecto a sus condiciones para la aplicación en un plan de pensiones tienden a caer dentro de un número limitado; esto es particularmente porque un contrato de seguro no está sometido a negociación entre asegurador y contratante, a menudo los términos del contrato están sujetas a disposiciones legales y consecuentemente, la aseguradora no se permite modificarlos para cada uno de los contratantes.

Los productos asegurados utilizados en el financiamiento de los planes de pensiones pueden ser divididos en dos categorías, los contratos con asignación de reserva y los contratos sin asignación de reserva.

En los contratos bajo asignación de reserva, la compañía de seguros garantiza el pago de los beneficios establecidos en el plan de cada participante para los cuales haya recibido las primas correspondientes.

Mientras que en los contratos sin asignación de reserva, la aseguradora se obliga a pagar los beneficios establecidos en el plan hasta donde alcance el fondo, es decir solo llevara a cabo la administración de los recursos.

³ Retirement Plans for Employes, pág. 133.

⁴ Retirement Plans for Employes, pág. 134.

Los instrumentos que caen dentro de cada tipo de contrato son:

Contratos con asignación de reserva

1. Pólizas de seguro individual
2. Contratos de A anualidades

Contratos sin asignación de reserva

1. Depósitos en administración

II.2.3.1 Pólizas de Seguro Individual y Contratos de anualidades.

El seguro individual se ha utilizado para planes con cobertura pequeña y de beneficio definido.

El seguro dotal que es un seguro individual se contrata para una persona de edad x y es efectivo si este llega con vida a una edad $x+n$, es decir, el seguro dotal es un seguro de sobrevivencia.

La manera bajo la cual funciona el seguro dotal hace que sirva para los propósitos del plan, ya que se contrataría para cada participante con suma asegurada equivalente al valor total de los beneficios, pagadera si llega con vida a la edad de retiro y en una sola exhibición; sin embargo éste representa un desembolso inmediato puesto que se paga a prima única, y conforme la temporalidad del periodo cubierto es mas corta, el costo va aumentando.

En el caso de que la suma asegurada contratada no corresponda al monto real de los beneficios, a causa de desviaciones en la estimación del mismo, deberá entonces contratarse un instrumento adicional que cubra el déficit.

Los contratos de anualidades como su nombre lo indica son una serie de rentas o pensiones que comenzarán a pagarse a partir de una fecha determinada; a diferencia de los seguros dotales éstos no ofrecen el pago de los beneficios en una sola exhibición y pueden contratarse de manera individual y colectiva.

En el caso de los contratos colectivos, el promotor contratará una serie de anualidades para cada participante, pagando la prima (única o fraccionada durante un periodo de tiempo) y la aseguradora garantizara el pago de la anualidad que corresponde.

II.2.3.2 Depósito en Administración.⁵

Como se mencionó es un contrato sin asignación de reserva, en el cual la aseguradora se encarga de administrar el fondo de pensiones y de pagar los beneficios.

El fondo se genera por las contribuciones anuales efectuadas por el patrocinador y deberá estar disponible para la compra de anualidades inmediatas a prima única, una vez que el empleado alcance la edad de retiro.

El fondo conocido como "fondo de vida activa" estará en manos de la compañía aseguradora para su resguardo e inversión y se constituirá de todos los depósitos más los intereses derivados de su acumulación y dividendos declarados por la compañía, menos el precio de todas las anualidades adquiridas para los participantes retirados, cualquier otro beneficio pagado directamente del fondo (muerte o incapacidad) y gastos no cubiertos por el patrocinador.

En un contrato de este estilo, la aseguradora garantiza la tasa de interés a la que se invertirá el fondo durante los primeros 5 años de su existencia y de igual manera con las tasas de las anualidades. Después de que el contrato se ha llevado a cabo durante 5 años, estas tasas podrán ser ajustadas año con año.

Aunque la compañía garantiza la tasa de interés sobre el fondo invertido, esta no garantiza que los fondos disponibles serán suficientes para saldar la compra de las anualidades de todos los participantes.

II.2.4 Contratos de Intermediación Bursátil.

Este contrato se celebra con una casa de bolsa y su funcionamiento es semejante a los anteriores, el patrón destinará las contribuciones a un fondo que en este caso administrará la casa de bolsa, que estará obligada a administrarlo e invertirlo sin ponerlo en riesgo, garantizando la disponibilidad del fondo para el pago de los beneficios. Estos contratos son de reciente aplicación.

⁵ Retirement Plans for Employees, pág. 140.

CAPÍTULO III

MÉTODOS ACTUARIALES DE COSTEO PARA EL FINANCIAMIENTO DE PENSIONES

III.1 Definición.

El costo total de un plan de pensiones no puede ser determinado hasta que se ha pagado el último peso de beneficio al último sobreviviente participante del plan, sin embargo, es de interés para el patrón conocer el valor monetario correspondiente a los gastos y beneficios adquiridos o asignados por el plan de determinado año (costo anual o normal).

Ya se mencionó que el costo anual de un plan de contribución definida será fijo y se determinará en el diseño, y que para uno de beneficio definido éste será variable.

Puesto que en el capítulo uno mencioné que los planes de interés de este trabajo son los de beneficio definido, lo siguiente se referirá a la metodología de la obtención de su costo.

El costo anual de un plan de beneficio definido se obtendrá mediante la aplicación de técnicas de evaluación actuarial conocidas como métodos de costeo actuarial.

El método de costeo actuarial calcula y programa de manera ordenada las contribuciones que se requieren para constituir un fondo suficiente que consolide los beneficios otorgados por el plan. El establecimiento de un método de costeo actuarial, permite el financiamiento de cualquier instrumento durante la vida laboral de los participantes.

Los métodos de costeo requieren de una serie de hipótesis actuariales, éstas se refieren al conjunto de supuestos sobre ocurrencias de eventos futuros que afectan los costos del plan. Dichos supuestos son: mortalidad, separación del personal, invalidez y retiro, tasas de incremento en los salarios y de interés. Estas hipótesis deberán ser razonablemente las indicadas dependiendo del tipo de plan y de las características del grupo de empleados cubiertos.

El objetivo principal de la valuación actuarial es: estimar el costo normal del pasivo acumulado actuarial, el valor actuarial de los activos y las cifras relacionadas al valor presente actuarial del plan.

El valor presente actuarial es el valor calculado a un fecha actual de una serie de cantidades pagaderas o cobrables en diferentes fechas, calculado de acuerdo con las hipótesis actuariales.

El costo normal es la porción del valor presente actuarial de los beneficios que se derivan del plan y los gastos correspondientes que se asignan a un año de valuación por medio del método.

El pasivo acumulado actuarial (pasivo por servicios pasados) es el valor presente actuarial de los beneficios que se derivan del plan y de los gastos correspondientes, que no se cubren con los costos normales futuros.

El valor actuarial de los activos es el valor de los fondos a valor en libros o de mercado, del dinero en efectivo, inversiones, valores y cualquier propiedad del plan que se utilice con propósito de llevar a cabo la valuación.

El valor del costo normal, el pasivo acumulado y de los activos dependerá del criterio de programación y rapidez de constitución del fondo de pensiones en que se base el método de costeo.

Por lo tanto los métodos de costeo son una herramienta para determinar el costo normal, que acumulado durante el tiempo sea igual al valor presente actuarial de los beneficios derivados del plan.

3.2 Clasificación de los Métodos de Costeo Actuarial.¹

Para comprender la estructura de los métodos de costeo resulta útil clasificarlos de acuerdo a la relación que guardan con la consideración del beneficio, el conjunto de empleados, el reconocimiento de ganancias o pérdidas y la separación del pasivo acumulado actuarial.

Dicha clasificación queda entonces de la siguiente manera:

• <i>Beneficio</i>	
Métodos de beneficio acumulado	Métodos de beneficio proyectado
• <i>Consideración de los empleados</i>	
Métodos individuales	Métodos Colectivos
• <i>Ganancia o Pérdida</i>	
Métodos de ganancia inmediata	Métodos de ganancia distribuida
• <i>Pasivo acumulado</i>	
Método con pasivo por servicios pasados	Métodos sin pasivo por servicios pasados

¹ Simple Defined Benefit Plans: Method of Actuarial Funding , pág. 198

III.2.1 Beneficio Proyectado vs. Beneficio Acumulado.

Un beneficio proyectado es el beneficio que el participante espera recibir bajo un plan de beneficio definido, si el empleado continua trabajando en la empresa hasta la edad normal de retiro.

Un beneficio acumulado al retiro es el beneficio al que tiene derecho el participante de recibir por los servicios que ya ha prestado antes de alcanzar la fecha que dé por terminada su participación en el plan, es decir, el beneficio acumulado es un porción del beneficio a edad normal de retiro; la fracción es el total de años de servicio que hasta la fecha haya laborado el empleado entre el total de años de servicio posibles a la edad normal de retiro.

Dependiendo de la consideración del beneficio la contribución anual será determinada, aunque resulta más eficiente el beneficio proyectado pues de esta manera se tomaría en cuenta el incremento en los salarios.

Ejemplos de beneficio acumulado son el método de crédito unitario y el de crédito unitario proyectado, aunque este último se considera como un híbrido de beneficio acumulado y beneficio proyectado.

III.2.2 Individuales vs. Colectivos.

En los métodos aplicados de manera individual, las contribuciones son calculadas sobre cada participante y posteriormente integradas para formar la contribución anual total. Por el contrario los métodos agregados calculan los beneficios para un sólo participante, pero las contribuciones se obtienen de manera colectiva.

Aquellos métodos con bases individuales son el método de edad de entrada, el de crédito unitario y claramente el que funciona de manera colectiva es el método agregado.

III.2.3 Ganancia Inmediata vs. Ganancia Distribuida

Un método puede ser clasificado por una ganancia (o pérdida) que sea reconocida específicamente o por la ganancia (o pérdida) distribuida dentro del cálculo de las contribuciones y que no es reconocida por separado.

Antes de identificar las diferencias entre estos métodos es importante señalar lo que se entiende por ganancia o pérdida actuarial.

La ganancia o pérdida actuarial es un monto que surge cada año cuando los resultados del plan no coinciden con las hipótesis. Las ganancias o pérdidas actuariales pueden ser calculadas de manera individual para cada fuente (resultados de la tasa de interés, rotación de personal, incremento en los salarios, muerte y otros), o pueden ser calculados en conjunto.²

Bajo los métodos de ganancia inmediata, los costos normales y las ganancias o pérdidas actuariales son calculadas por separado cada año.

El crédito de amortización (o cargo para la pérdida) es sustraída (sumada) al costo normal para el año. Una cuenta separada para esta amortización es registrada hasta que es totalmente amortizada.

Bajo métodos de ganancia distribuida, la ganancia o pérdida actuarial no es específicamente calculada, pero causa variaciones en el monto del costo normal. El costo normal es automáticamente ajustado, tomando la ganancia o pérdida actuarial en consideración sobre los años futuros esperados de la participación del empleado en el plan.

Los métodos de ganancia inmediata son el de edad de entrada y el de crédito unitario, mientras que el método agregado entra en los de ganancia distribuida.

III.2.4 Con Pasivo por Servicios Pasados vs. Sin pasivo por Servicios Pasados.

La mayoría de los planes de beneficio definido son implementados después de que el negocio ha comenzado a funcionar. Por ello entonces, habrá empleados que han estado en servicio antes de participar del plan. Algunos métodos reconocen por separado el costo

² Aspectos Actuariales de la Teoría y Práctica de los Planes Privados de Pensiones en México, pág. 115.

anterior de los servicios de los empleados antes del establecimiento del plan. Estos métodos son llamados: métodos de financiamiento con pasivo por servicios pasados.

Generalmente, para calcular este pasivo, se asume que el plan tiene un costo normal previo al comienzo del funcionamiento del plan. Este pasivo es amortizado en un número fijo de años, los pagos de la amortización son sumados al costo normal para determinar la contribución requerida.

Los métodos de financiamiento sin pasivo por servicios pasados no lo reconocen por separado ni amortizan su costo. El costo de los servicios del empleado anteriores a la implementación forman parte del cálculo del costo normal.

El método de crédito unitario y de edad de entrada consideran el pasivo por servicios pasados de manera separada, contrariamente al método agregado .

III.3 Descripción de los Métodos más utilizados.³

Los métodos de costeo no elevan o disminuyen el costo del plan, sino únicamente determinan la mayor o menor rapidez con la que se acumula el fondo. En este sentido, puede decirse que existe un número ilimitado de métodos de costeo o alternativas de políticas de financiamiento, cuyo rango varía entre no hacer provisión alguna o el pago total del valor presente actuarial en una sola exhibición.

Antes de detallar los diferentes métodos, es importante decir que todos estos deben basarse en el cumplimiento estricto de las siguientes hipótesis:

1. La población hipotética coincide en número y distribución con la tabla de experiencia y servicios que se considere, además se considera una población madura o estacionaria⁴.
2. La edad inicial de la tabla es (y), esto es, ingresan al plan anualmente (ly) personas a edad (y)
3. La edad última en la tabla es (w)
4. La edad obligatoria de retiro es (r)

³ Aspectos Actuariales de la Teoría y Práctica de los Planes Privados de Pensiones en México, pág 59.

⁴ Se considera como una población estacionaria aquella donde la distribución por edades es constante, es decir el número de muertes en el periodo h es igual al número de ingresos.

5. La pensión que otorga el plan consiste, en una anualidad vitalicia de una unidad monetaria anticipada anual a cada persona que tenga derecho a recibirla a partir de la edad (r).

Además se utilizará la siguiente notación para poder explicar los métodos de una manera más sencilla:

\ddot{a}_x = Valor presente (prima neta única) de la renta pagadera anticipadamente para una persona de edad x .

${}_{r-x}|\ddot{a}_x$ = Valor presente (prima neta única) de la renta pagadera anticipadamente para una persona de edad x diferida $r-x$ años

$\ddot{a}_{x:n}$ = Valor presente (prima neta única) de la pensión pagadera anticipadamente para una persona de edad x y con temporalidad de n años.

III.3.1 Reserva Terminal

Consiste en pagar integralmente el valor presente actuarial de los beneficios en el momento de ocurrir el retiro. Es decir, la aportación de la empresa para cada jubilado es equivalente al valor presente actuarial de la pensión asignada a la persona que se retire.

Para cada persona que cumpla (r) años de edad se debe aportar al fondo una cantidad igual al valor presente de la pensión (\ddot{a}_r). Dadas las características de la población estacionaria, al inicio de cualquier año existen l_r personas a edad (r), en consecuencia, la aportación anual de la empresa para cubrir el beneficio es:

$$\text{Contribución anual} = \ddot{a}_r l_r$$

Sin embargo, como el plan se inicia con posterioridad a la formación de la población, en el momento de su institución hay $\sum_{r=1}^w l_x$ personas comprendidas entre las edades (r) y (w) que tienen derecho a retirarse inmediatamente y a recibir, en consecuencia, la pensión prevista que no ha sido financiada. Esta situación obliga a que la primera aportación (C) de la empresa para pagar todos los beneficios de este grupo sea:

$$C = \sum_{r=1}^w \ddot{a}_r l_r$$

La diferencia que existe entre la primera aportación y cualesquiera de las posteriores es:

$$\sum_{r=1}^w \ddot{a}_r l_r - \ddot{a}_r l_r = \sum_{r=1}^w \ddot{a}_r l_r$$

Esta diferencia representa la cantidad que debió haber existido en el fondo si el plan hubiese existido siempre, e induce a dividir el costo de un plan de pensiones en dos partes que son conocidas: el costo normal y el pasivo actuarial no financiado.

Cuando la fecha de valuación actuarial coincide con la fecha de implementación del plan, el pasivo actuarial generalmente se conoce como pasivo inicial y la porción de este pasivo que no ha sido depositada en el fondo se conoce como pasivo por servicios pasados.

En el método de financiamiento de reserva terminal el valor presente actuarial que debe cubrirse es:

$$\sum_{t=0}^w \bar{a}_x | t_x$$

Puesto que, únicamente se requiere la cantidad apropiada para pagar los beneficios correspondientes a las personas ya jubiladas o con derecho a beneficios inmediatos.

Por otra parte el costo normal es:

$$\bar{a}_r | t_x$$

Y por lo tanto la diferencia de estos valores representa el pasivo actuarial y una vez cubiertos en su totalidad, representarán los activos para la valuación.

III.2.2 Crédito Unitario.

Consiste en dividir la pensión prevista a la fecha de retiro en tantas unidades como años de servicio tenga el participante desde su fecha de ingreso al grupo y hasta su fecha de retiro, pagando cada año el costo total de la unidad devengada. Esto significa que la pensión anual de la unidad monetaria se divide entre $(r-y)$ y el resultado compone las unidades cuyo valor presente deberá ser íntegramente pagado.

Por lo que el costo normal para una persona a edad x es:

$$\frac{r-x | \bar{a}_x}{r-y}$$

En el caso de que la edad de ingreso del participante sea previa a la fecha de implementación del plan, existirá un periodo de servicios $(x-y)$ que no ha sido financiado,

generándose el pasivo acumulado actuarial, que siguiendo con la definición se calcula de la siguiente manera:

El valor presente actuarial para un participante de edad x con $y \leq x \leq r$ es una anualidad diferida durante $(r-x)$ años ${}_{r-x}| \ddot{a}_x$ y para una persona a edad x con $r \leq x \leq w$ una anualidad inmediata \ddot{a}_r .

Los costos normales futuros para cada participante de edad x de acuerdo con la definición son crecientes:

<i>Edad</i>	<i>Costo Normal</i>
x	$(1/r-y) {}_{r-x} \ddot{a}_x$
$x+1$	$(1/r-y) {}_{r-(x+1)} \ddot{a}_{(x+1)}$
$x+2$	$(1/r-y) {}_{r-(x+2)} \ddot{a}_{(x+2)}$
.	.
$r-1$	$(1/r-y) {}_{r-(r-1)} \ddot{a}_{(r-1)}$

El valor presente de esta serie de costos a la fecha de implementación del plan es igual a la suma del valor presente de cada pago.

$$\frac{1}{r-y} [{}_{r-x}| \ddot{a}_x + {}_{r-(x+1)}| \ddot{a}_{(x+1)}] \frac{1}{1+x} V + {}_{r-(x+2)}| \ddot{a}_{(x+2)} \frac{1}{1+x} V^2 + \dots + {}_{r-(r-1)}| \ddot{a}_{(r-1)} \frac{1}{1+x} V_{r-x}$$

Como :

$${}_{r-(x+n)}| \ddot{a}_{(x+n)} \frac{1}{1+x} V^n = \ddot{a}_r \frac{1}{1+x} V_{r-x}$$

Entonces la suma del valor presente de los costos es igual a:

$$\frac{r-x}{r-y} \frac{\ddot{a}_y |_{r-x}}{l_x} V^{r-x} = \frac{r-x}{r-y} \ddot{a}_x |_{r-x}$$

Por lo tanto se tiene que el pasivo actuarial de un participante de edad x con $y \leq x \leq r$ es:

$$r-x \ddot{a}_x - \frac{r-x}{r-y} r-x \ddot{a}_x = \frac{x-y}{r-y} r-x \ddot{a}_x$$

El costo normal y el pasivo actuarial para toda la población se obtiene extendiendo a todas las edades las expresiones correspondientes.

III.2.3 Edad de Entrada

Bajo este método el pasivo por servicios pasados es financiado por separado del costo normal. El costo normal para cada año es la suma de los costos nivelados de cada participante. Sin embargo, el costo nivelado para cada participante es determinado como si este hubiera entrado al plan a la edad en que sus beneficios comenzaron a acumularse (edad de entrada). Si la edad de entrada ocurre antes de que el plan es implementado, esto es, si el plan provee beneficios por servicios pasados, entonces el costo normal no será el apropiado para financiar completamente el plan; y por lo tanto este pasivo por servicios pasados tendrá que ser amortizado.

En otras palabras, para cada participante el valor presente actuarial de los beneficios a la edad de ingreso del plan, se amortiza mediante aportaciones niveladas que inician desde la fecha de ingreso al plan y finalizan en la fecha de retiro.

Para una persona a edad x con $y \leq x < r$ el valor presente actuarial de su beneficio es una anualidad diferida durante $(r-x)$ años:

$$r-x | \ddot{a}_x$$

Entonces, el costo normal individual del beneficio, de acuerdo con la descripción del método es el valor presente actuarial del beneficio a la edad y de entrada al plan, dividido entre una anualidad contingente a la edad y y durante un periodo de $r-y$ años:

$$\frac{r-y | \ddot{a}_y}{\ddot{a}_y \cdot \overline{r-y}}$$

Como ya se mencionó en caso de que la edad de entrada sea antes de la implementación del plan, existirá un periodo de $x-y$ años, durante el cual no se pagó el costo normal, lo que da como resultado un pasivo acumulado actuarial expresado como:

$$r-x | \ddot{a}_x - \frac{r-y | \ddot{a}_y}{\ddot{a}_y \cdot \overline{r-y}} \ddot{a}_x \cdot \overline{r-x}$$

III.2.4 Agregado o Colectivo.

Este determina el costo normal con respecto al total de beneficios y salarios de todos los participantes, es decir, está basado en el principio de que la relación que existe entre el valor presente actuarial de los beneficios y el valor presente de los salarios futuros permanece constante. El método agregado no separa el pasivo por servicios pasados para su financiamiento, por lo que no existe pasivo inicial.

El costo normal se obtiene multiplicando la nómina del personal elegible por un cociente que está determinado por la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Valor presente de los beneficios proyectados} - \text{Los activos del plan}}{\text{Valor presente de los salarios futuros}}$$

Para el primer año de vigencia del plan, el costo es:

$$C_1 = \frac{\sum_{x=y}^{x-1} r-x | \ddot{a}_x l_x + \sum_{x=1}^w \ddot{a}_x l_x}{\sum_{x=y}^{x-1} \ddot{a}_{x-x} | l_x} \sum_{x=y}^{x-1} l_x$$

III.4 Compatibilidad de los Instrumentos de Financiamiento con los Métodos de Costeo.

Existen métodos de costeo que por sus características resultan incompatibles con algunos instrumentos de financiamiento y que por lo tanto no funcionarán de la manera que requiere el plan.

Comenzando con el Método de Reserva Terminal, podemos decir que el instrumento de financiamiento conveniente es uno bajo asignación de reserva individual (contratos de anualidades y pólizas de seguros) y se puede utilizar cualquier fórmula para determinar los beneficios .

Aplicando el Método de Costeo de Crédito Unitario, pueden utilizarse indistintamente cualquier instrumento: contratos de anualidades, pólizas de seguros, depósitos en administración, fideicomisos ó contratos de intermediación bursátil; ya que en cada año se cubre el costo de los beneficios adquiridos durante ese periodo. En cuanto a las fórmulas de beneficio, el método es ideal cuando la fórmula es de crédito unitario y el beneficio se calcula sobre el ingreso que cada participante recibe durante cada año de servicios.

Por último, en el Método de Edad de Entrada también se puede utilizar indistintamente un instrumento con o sin asignación de reserva individuales, aunque es preferible utilizar un instrumento sin asignación individual de reservas.

CAPÍTULO IV

FINANCIAMIENTO DE PLANES PRIVADOS DE
PENSIONES A TRAVÉS DE PRODUCTOS
ASEGURADOS

En el capítulo II se habló sobre los instrumentos más indicados para financiar un plan de pensiones privado, de los cuales el más utilizado en la práctica es el Fideicomiso.

Existe la controversia entre quienes proponen a los productos asegurados como instrumento de financiamiento y los que piensan que éstos simplemente proporcionan protección contra determinado riesgo.

Se tiene también un número considerable de literatura que no considera a los productos asegurados como los mejores instrumentos de inversión sino más bien como mecanismos para prever dentro de un plan de pensiones los posibles beneficios adicionales.

Sin embargo el que se califique a algún instrumento como "bueno" o "malo" depende de las hipótesis y conjunto de circunstancias alrededor del plan.

Existen algunas características con la cuales los productos asegurados pueden compararse favorablemente con varias alternativas de inversión.

1. La primera es el impulso al ahorro y previsión que implica su contratación. Mucha gente no tiene la disciplina propia y determinación requerida para llevar a cabo la acumulación de un fondo que soporte un plan de contingencia ante determinado riesgo. Una vez que un contrato de seguros o anualidades es llevado a cabo, el individuo o contratante pagará la prima a cambio de la protección que se establece en la póliza; los beneficios que se obtendrán son los que estimulan la realización regular de contribuciones.
2. Otra característica importante y más persuasiva es el goce de las ventajas fiscales.
3. Por último, la principal característica y que no se encuentra en otros instrumentos es: "La Seguridad". La mayor crítica a los productos asegurados es la relativamente baja tasa de interés entre (6% y 8%). Quizá la tasa es baja pero relativa a qué?. Productos del mercado de valores representan mayor riesgo de inversión. El inversionista espera ganar pero también recibe pérdidas; mientras que los valores de los productos asegurados son instrumentos seguros de inversión garantizando la tasa de interés.

En particular los contratos de anualidades cuya función es el otorgamiento de rentas que han sido acumuladas para el retiro, también pueden ser considerados como instrumentos efectivos de financiamiento.

Para dar una mejor apreciación de el poder de otorgamiento de beneficios bajo las anualidades, a continuación describiremos brevemente algunas de sus formas de contratación.

4.1 Formas de contratación.

Las anualidades vendidas por las compañías de seguros se clasifican en dos grupos principales:

- anualidades vitalicias inmediatas y,
- anualidades vitalicias diferidas.

Una anualidad vitalicia inmediata es aquella bajo la cual, el primer pago se hace al final del primero de los periodos regulares en que han de hacerse los pagos, es decir, si la anualidad ha de pagarse mensualmente, el primer pago se vence un mes después de la fecha de compra (en forma similar para los pagos anuales, semestrales, trimestrales etc.) Este tipo de contratos se utilizan para edades mayores de 50 años y por lo tanto el pago se hace a prima única.

Para las edades menores se manejan las anualidades vitalicias diferidas, que son aquellas bajo las cuales los pagos comienzan después de un periodo de años establecido si el rentista vive entonces. Estas pueden comprarse ya sea por medio de prima única o por medio de primas anuales, pagaderas durante todo o parte del periodo de aplazamiento.¹

En la forma más sencilla de la anualidad vitalicia diferida no habrá beneficio por muerte antes de la fecha en que ha de realizarse el primer pago. Este hecho entra en los cálculos de la prima y la posibilidad de pérdida por muerte está compensada por una tarifa de prima correspondientemente baja, siendo suficientes las primas para proveer los pagos de rentas sólo para aquellos que sobreviven. Así, en el caso de aquellos que mueren antes de recibir los pagos de la anualidad, no existe pérdida legal. El comprador recibe exactamente de acuerdo con lo que paga.

En cuestiones de financiamiento de un plan, podemos decir que los contratos de anualidades inmediatas se utilizan para cubrir a los empleados que al momento de la implementación del plan tienen derecho inmediato a retirarse, mientras que a su vez las anualidades diferidas serían las indicadas para los demás participantes que no se han retirado aún.

El caso que se quiere estudiar es el de la aplicación de anualidades diferidas, para lo cual primero deben conocerse los tipos de planes y coberturas existentes.

¹ Essentials of Insurance pág 268

IV.1.1 Tipos de Anualidades Vitalicias Diferidas

Las anualidades vitalicias diferidas, han sido modificadas para ofrecer más alternativas al rentista dentro de los contratos de anualidades, entre las más comunes se encuentran:

IV.1.1.1 Temporales contingentes.

Es una anualidad que continua solamente por un número específico de años siempre y cuando el asegurado permanezca con vida durante el plazo. Por lo que las anualidades dejarán de pagarse hasta la muerte previa del rentista o a la finalización del periodo finito en el que se pagarían las rentas.

IV.1.1.2 Con un mínimo de pagos garantizados.

El riesgo de pérdida de capital, por la muerte temprana después de la compra de la anualidad, se puede compensar por la garantía de que los pagos continuarán por toda la vida sin importar cuan larga sea.

El contrato estipula que los pagos de renta continuarán por un número específico de años. En caso de que fallezca antes de finalizar el periodo de garantía, la compañía pagará la pensión correspondiente a sus beneficiarios durante el plazo determinado y si sobrevive a este periodo, continuará recibiendo la pensión hasta su muerte.

IV.1.1.3 Mancomunada.

Esta se paga al asegurado hasta que ocurra su fallecimiento, y a partir de ese momento, se pagará a los beneficiarios contingentes que el asegurado haya designado un porcentaje previamente establecido de la pensión que el asegurado recibía antes de fallecer.

Los beneficiarios recibirán una pensión tal y como lo determine el asegurado, por ejemplo, se pueden designar que el cónyuge y los hijos reciban cada uno un porcentaje de la pensión del asegurado.

IV.1.1.4 Mancomunada doble.

El pago de la renta al asegurado terminará hasta la fecha en que fallezca, y a partir de ese momento, se pagará a un primer beneficiario un porcentaje de la pensión que venía recibiendo aquél antes de fallecer; y sólo hasta la muerte del primer beneficiario, se pagará un porcentaje de la pensión a un segundo beneficiario.

Los beneficiarios así como los porcentajes deberán estipularse al momento de la contratación de la anualidad.

IV.2 Condiciones del Contrato Colectivo Diferido.²

El contratante puede escoger una anualidad de entre las diferentes opciones que se han presentado en la sección anterior, sin embargo el contratante puede no ser necesariamente el que recibirá la renta, esto quiere decir que habrá una persona que negociará el contrato (patrocinador o contratante) y que habrá una segunda que recibirá los beneficios (rentista). De esta manera tenemos a las anualidades colectivas diferidas dentro de una empresa en la que el contratante es el patrón y el beneficiario es el personal que labora en ella, esta clase de contratos son los que finalmente nos interesan y por lo tanto conviene describir.

Contratación.

La base general es la misma que para el seguro colectivo. El contrato se lleva a cabo entre la compañía de seguros y el patrón al cual se emite la póliza, los empleados reciben certificados de su inclusión al plan, y las primas son pagadas a la compañía por el patrón.

Elegibilidad y Número de vidas.

Los empleados elegibles son aquellos con un periodo mínimo de servicio y que no pasen del límite de admisión fijada por la aseguradora o de la edad normal de retiro. Los empleados que se encuentran ya a la edad de retiro o por encima pueden cubrirse por medio de anualidades inmediatas. La regla es que no menos de 10 vidas pueden incluirse y que bajo un plan de contribución, no menos del 75% de los elegibles debe suscribirse.

El propósito principal de estos requisitos es asegurar que un número suficiente de empleados estará cubierto para que el contrato pueda ser administrado económicamente.

Monto de la anualidad.

El monto puede ser la que el contratante determine mientras se calcule la prima correspondiente; ya sea un beneficio cerrado, un porcentaje del salario o uno que dependa del salario y del tiempo de servicio rendido después de la fecha de la adopción del plan.

² El Seguro de Vida pág. 74

Primas.

Los pagos hechos a la compañía de seguros por la compra de anualidades colectivas, frecuentemente se llaman pagos estipulados o compensaciones, pero por conveniencia serán referidos como primas. Se aplicará una prima única o una serie de primas anuales niveladas durante el periodo de diferimiento.

Pagos en caso de muerte.

Como el patrón será el único que pagará a la compañía aseguradora la prima correspondiente a una anualidad que sólo beneficia al empleado, entonces en el caso de que el empleado muera con anterioridad a la fecha en que han de comenzar las rentas, las contribuciones del patrón no se devuelven en efectivo, pero existe la posibilidad de aplicarse como dividendos.

Dividendos.

Las anualidades se compran a una tasa fija en el contrato, lo cual significa que el asegurador garantiza la mortalidad, el interés y los gastos supuestos sobre los cuales está basada la tasa o tarifa. Si la mortalidad, la inversión, o los gastos resultan ser más favorables que los supuestos bajo el contrato, una parte de la ganancia resultante se devuelve al patrón en forma de dividendos. Sin duda, en el caso de planes de gran tamaño, a lo largo de un considerable periodo de tiempo, los dividendos pueden reflejar casi la experiencia exacta de mortalidad, inversión y gastos bajo un contrato particular. Inversamente, si la experiencia es menos favorable que la supuesta, el patrón está protegido de su impacto total por las garantías, mas no se paga dividendo alguno.

Garantía de tarifas de primas.

Las tarifas de primas están generalmente garantizadas por cinco años. Después de la expiración del periodo inicial están sujetas a cambio cada año. Ningún cambio por supuesto, afectará a las anualidades ya compradas.

Irrevocabilidad

Puesto que el objetivo de las anualidades diferidas es asegurar un ingreso al jubilado, el contratante de la póliza puede darle a esta el carácter de irrevocable, que no puede anularse más que por solicitud expresa del mismo. Esto es con el fin de que si la empresa compra anualidades para sus empleados, estos no soliciten la cancelación y se lleven su dinero en pago único.

IV.3 Bases Técnicas.

La prima es la cantidad de dinero que la persona asegurada o contratante pagará a la compañía aseguradora por una póliza de contrato de anualidades.

Para determinar el costo de la prima es necesario establecer los factores técnicos en los que se basará el cálculo, tales como: las hipótesis demográficas, las financieras y la de gastos. Los dos primeros elementos bajo un modelo de cálculo determinan el importe de la prima neta.

La prima neta es aquella que en conjunto será suficiente para pagar todas las reclamaciones; bajo la suposición de que las muertes se dan de acuerdo con la tabla de mortalidad adoptada y de que las primas netas serán invertidas de manera que rindan la tasa de interés supuesta.

La prima neta provee para el pago del beneficio acordado o del rescate. No provee para los gastos de operación o para contingencias. Sin embargo, si como suele suceder, las suposiciones hechas acerca de las futuras tasas de mortalidad son conservadoras, se producirán "utilidades", las cuales estarán disponibles para otros fines como: gastos, contingencias y reembolsos a los tenedores de pólizas (dividendos). Por lo tanto teóricamente la prima neta sólo provee para los beneficios contractuales de la póliza.

A continuación se explica en que consisten las hipótesis actuariales y el criterio para la selección de las mismas.

IV.3.1 Hipótesis Demográficas.

Aquí entran la tabla de mortalidad, la de rotación e invalidez del personal que aplicadas de manera conjunta determinan el número de participantes que se encontrarán vivos y activos en su fecha de jubilación .

Si el contrato prevé el pago de algún beneficio en caso de fallecimiento antes del retiro, la hipótesis de mortalidad aplicada a los participantes activos, servirá para determinar el valor presente de esos beneficios.

Para seleccionar la hipótesis de mortalidad se sigue un criterio opuesto al que se utiliza para el cálculo de tarifas y reservas en el seguro de vida, puesto que la mortalidad para asegurados generalmente se considera más alta edad por edad, que la mortalidad aplicable a personas que adquieren anualidades. Es decir, la hipótesis de mortalidad que se

utiliza para calcular anualidades es diferente y menor que la que se utiliza para suscribir seguros de vida.

IV.3.2 Hipótesis Financieras.

Para calcular el valor presente de la anualidad, es necesario tomar en cuenta la tasa de interés y otros ingresos resultantes de las inversiones que se hacen con los fondos con factores no más grandes que los esperados. El costo de la prima está afectada por la hipótesis de rendimiento del fondo, entre mayor sea el interés supuesto menor será el pago de amortización.

Por lo anterior en la selección de la hipótesis de la tasa de interés, debe tomarse en cuenta:

- La necesidad de proteger al fondo contra una baja en los rendimientos.
- Las expectativas de liquidez.
- La acumulación de una reserva para contingencias por baja de la tasa de interés real.

IV.3.3 Modelos de Cálculo

Como ya se mencionó la prima neta servirá para cubrir los beneficios contratados en la póliza bajo la aplicación de una tasa de interés y una tabla de mortalidad, sin embargo de acuerdo al tipo de plan que se contrate se establece un modelo de cálculo para cada uno tal y como se presenta a continuación.³

Pensión temporal contingente.

Notación:

$\ddot{a}_{x:n}$ = Prima neta única de la pensión temporal contingente, con pagos anticipados.

$a_{x:n}$ = Prima neta única de la pensión temporal contingente, con pagos vencidos.

i = Tasa de interés técnico

x = Edad del asegurado

m = Periodicidad del pago de la pensión en el año

n = Temporalidad de la pensión.

³ Parte de la notación que se utiliza en esta parte, ya se introdujeron en el capítulo III, sin embargo para efectos de una mejor comprensión se vuelven a definir.

Pensión anticipada

$$\bar{a}_{x:m} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} - \frac{m-1}{2m} \left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x}\right)$$

Pensión vencida:

$$a_{x:m} = \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} + \frac{m-1}{2m} \left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x}\right)$$

Pensión vitalicia diferida.

Notación:

${}_{r-x}|\bar{a}_x$ = Prima neta única de la pensión vitalicia con pagos anticipados diferida $r-x$ años.

${}_{r-x}|a_x$ = Prima neta única de la pensión vitalicia con pagos vencidos diferida $r-x$ años.

i = Tasa de interés técnico

x = Edad del asegurado

m = Periodicidad del pago de la pensión en el año.

r = Edad de retiro

Pensión anticipada:

$${}_{r-x}|\bar{a}_x = \frac{N_r}{D_x} - \frac{m-1}{2m} \left(\frac{D_r}{D_x}\right)$$

Pensión vencida:

$${}_{r-x}|a_x = \frac{N_{r+1}}{D_x} + \frac{m-1}{2m} \left(\frac{D_r}{D_x}\right)$$

⁴ La notación utilizada se conoce como valores conmutados y se utilizan para interpretar de manera sencilla el valor presente de las rentas considerando la mortalidad.

Pensión vitalicia con n años de garantía

Notación:

 $G(\ddot{a}_x)$ = Prima neta única de la pensión vitalicia con periodo de garantía y pagos anticipados. $G(a_x)$ = Prima neta única de la pensión vitalicia con periodo de garantía y pagos vencidos. i = Tasa de interés técnico x = Edad del asegurado m = Periodicidad del pago de la pensión en el año. n = Periodo de garantía de la pensión \ddot{a}_n = Pensión cierta garantizada por n años, pagadera anticipadamente de acuerdo a la periodicidad m a_n = Pensión cierta garantizada por n años, pagadera de forma vencida, de acuerdo con la periodicidad m .

Pensión anticipada:

$$G(\ddot{a}_x) = \frac{N_{x+n}}{D_x} - \left[\frac{m-1}{2m} \frac{D_{x+n}}{D_x} \right] + \ddot{a}_n$$

Pensión vencida:

$$G(a_x) = \frac{N_{x+n+1}}{D_x} + \left[\frac{m-1}{2m} \frac{D_{x+n}}{D_x} \right] + a_n$$

donde:

$$\ddot{a}_n = (1+i) \left[\frac{1 - (1+i)^{-nm}}{i} \right]$$

$$a_n = \left[\frac{1 - (1+i)^{-nm}}{i} \right]$$

$$i' = (1+i)^{1/m} - 1$$

IV.4 Análisis de Gastos.⁵

Hasta el momento hemos hablado de una prima neta que resulta ser fundamental dentro del precio del contrato, aunque como ya se dijo, no cubre los gastos en que incurre la compañía de seguros para llevarlo a cabo. Esto quiere decir, que la prima neta deberá incrementarse en una cantidad tal que cubra estos gastos.

Los gastos se originan dentro de las distintas etapas de operación del contrato, pero deben ser incluidos en la póliza para la determinación del costo total. La manera en que se determinarán estos gastos dependerá del volumen de contratos que maneje la aseguradora, de su experiencia y de la competitividad que le quiera dar al producto.

Por lo tanto el costo total conocido como prima de tarifa (Π) se define de la siguiente manera:

$\Pi = \text{Prima neta} + (\lambda) \text{ Recargo de seguridad} + (g_1) \text{ Recargo gastos de administración} + (g_2) \text{ Recargo gastos de adquisición} + (u) \text{ margen de explícito de utilidad.}$

El recargo técnico o de seguridad (λ) puede venir incluido en las bases de cálculo, o bien, que puede calcularse de forma explícita. Para esto es preciso considerar las magnitudes de estabilidad de la empresa aseguradora (reaseguro o reservas de solvencia).

El recargo de Administración (g_1) sirve para financiar los gastos de administración, es decir, sueldos, amortizaciones, y gastos generales.

El recargo de Adquisición (g_2) para financiar los gastos por adquisición de la póliza tal como, comisiones del agente, expedición de la póliza y gastos de cobro y mantenimiento de la cartera.

Además de los gastos de la empresa, se puede aplicar un Margen Explícito de Utilidad (u) que en ocasiones también se considera con el objeto de financiar la constitución de las correspondientes reservas de solvencia, es decir, para incrementar el grado de seguridad económica del ente asegurador.

Con respecto a los gastos de administración, como quiera que se produzcan en tanto dure la operación, un criterio racional de inclusión se basa en el capital asegurado y en la duración del contrato. Generalmente se establece como una fracción de la prima de tarifa, o bien del propio capital asegurado.

⁵ El Seguro de Vida pág. 64

Por otro lado para integrar los gastos de adquisición las formas más usuales son :

- a) Como porcentaje de cada prima anual
- b) Como porcentaje único de la primera prima
- c) Como porcentaje del capital asegurado

En el caso de que g_1 , g_2 y u se establezcan sobre la prima de tarifa resulta :

$$\Pi = \text{Prima neta} + G_1 \Pi + G_2 \Pi + u \Pi$$

o bien ;

$$\Pi = \frac{\text{Prima neta}}{1 - G_1 - G_2 - u}$$

Para terminar se debe mencionar que en el precio del contrato también se incluyen recargos externos e impuestos repercutibles, en nuestro país existe el impuesto al valor agregado igual al 15%, por lo que el importe que aparecerá en el recibo será la prima de tarifa más IVA.

IV.5 Desarrollo de las tarifas.

Toca a esta sección la elaboración de una tabla de tarifas de primas para uso práctico de los contratos de anualidades.

Para esto nuestras bases técnicas serán las siguientes:

- Hipótesis Financieras:
Tasa de interés técnico del 9% anual
- Hipótesis demográficas:⁶
Tabla de mortalidad GA 51
- Estructura de la prima de tarifa:
Sin recargo de seguridad explícito
Recargo de administración del 5% de la prima de tarifa
Recargo de adquisición del 5% de cada prima de tarifa
Margen explícito de utilidad = 5%

⁶ Las tablas de mortalidad se muestran en el apéndice tres

PRIMAS DE TARIFA ÚNICAS			
ANUALIDAD VITALICIA DIFERIDA PAGADERA MENSUAL A EDAD			
	65	60	55
Edad (x)	Π^{65}	Π^{60}	Π^{55}
16	1.192	2.255	4.018
17	1.300	2.459	4.382
18	1.417	2.682	4.779
19	1.546	2.925	5.212
20	1.686	3.190	5.684
21	1.839	3.479	6.199
22	2.005	3.795	6.762
23	2.187	4.139	7.378
24	2.386	4.515	8.045
25	2.603	4.924	8.775
26	2.839	5.372	9.572
27	3.097	5.860	10.442
28	3.378	6.392	11.391
29	3.686	6.974	12.427
30	4.021	7.609	13.558
31	4.388	8.302	14.793
32	4.787	9.058	16.142
33	5.224	9.885	17.614
34	5.701	10.787	19.222
35	6.222	11.773	20.978
36	6.792	12.851	22.899
37	7.414	14.028	24.987
38	8.094	15.315	27.290
39	8.838	16.722	29.797
40	9.651	18.260	32.539
41	10.540	19.944	35.538
42	11.514	21.786	38.822
43	12.581	23.805	42.420
44	13.752	26.020	46.366
45	15.037	28.451	50.698
46	16.449	31.123	55.460
47	18.003	34.063	60.698
48	19.713	37.300	66.466
49	21.600	40.869	72.825
50	23.681	44.807	79.843
51	25.981	49.158	87.597
52	28.524	53.970	96.171
53	31.340	59.298	105.666
54	34.461	65.204	116.190
55	37.925	71.759	127.870
56	41.775	79.042	
57	46.057	87.145	
58	50.827	96.170	
59	56.148	106.239	
60	62.095	117.490	
61	68.752		
62	76.226		
63	84.640		
64	94.146		
65	104.935		

PRIMAS DE TARIFA ÚNICAS			
ANUALIDAD DIFERIDA CON 180, 240 Y 300 PAGOS GARANTIZADOS A EDAD			
	65	60	55
Edad (x)	II ⁶⁵	II ⁶⁰	II ⁵⁵
16	1.322	2.608	4.737
17	1.442	2.844	5.166
18	1.572	3.102	5.634
19	1.716	3.383	6.145
20	1.870	3.690	6.702
21	2.040	4.024	7.309
22	2.225	4.389	7.972
23	2.427	4.787	8.695
24	2.647	5.222	9.485
25	2.888	5.696	10.346
26	3.150	6.213	11.285
27	3.436	6.776	12.311
28	3.748	7.394	13.430
29	4.089	8.067	14.652
30	4.462	8.801	15.985
31	4.868	9.603	17.441
32	5.312	10.478	19.031
33	5.796	11.434	20.767
34	6.325	12.478	22.663
35	6.904	13.618	24.735
36	7.535	14.864	26.998
37	8.226	16.226	29.471
38	8.980	17.715	32.175
39	9.805	19.342	35.130
40	10.707	21.122	38.363
41	11.694	23.069	41.900
42	12.775	25.200	45.771
43	13.959	27.536	50.013
44	15.257	30.097	54.665
45	16.683	32.910	59.773
46	18.250	36.001	65.387
47	19.973	39.401	71.563
48	21.872	43.145	78.364
49	23.964	47.273	85.861
50	26.274	51.829	94.135
51	28.825	56.861	103.276
52	31.647	62.428	113.386
53	34.771	68.591	124.560
54	38.234	75.422	136.988
55	42.077	83.004	150.759
56	46.348	91.429	
57	51.099	100.801	
58	56.392	111.241	
59	62.295	122.887	
60	68.893	135.901	
61	76.280		
62	84.571		
63	93.906		
64	104.454		
65	116.424		

PRIMAS DE TARIFA NIVELADAS			
ANUALIDAD VITALICIA DIFERIDA PAGADERA MENSUAL A EDAD :			
	65	60	55
Edad (x)	Π^{65}	Π^{60}	Π^{55}
16	0.101	0.192	0.347
17	0.110	0.210	0.379
18	0.121	0.230	0.415
19	0.132	0.252	0.455
20	0.144	0.275	0.498
21	0.158	0.301	0.546
22	0.172	0.330	0.599
23	0.189	0.361	0.657
24	0.206	0.396	0.722
25	0.226	0.434	0.793
26	0.247	0.476	0.872
27	0.271	0.522	0.959
28	0.297	0.573	1.056
29	0.325	0.629	1.164
30	0.357	0.692	1.284
31	0.392	0.761	1.418
32	0.430	0.838	1.569
33	0.473	0.923	1.738
34	0.520	1.018	1.928
35	0.572	1.124	2.143
36	0.629	1.243	2.386
37	0.694	1.376	2.664
38	0.765	1.526	2.982
39	0.845	1.694	3.347
40	0.935	1.885	3.771
41	1.035	2.102	4.265
42	1.148	2.350	4.847
43	1.275	2.634	5.538
44	1.418	2.962	6.370
45	1.582	3.343	7.385
46	1.767	3.787	8.644
47	1.980	4.312	10.240
48	2.225	4.937	12.317
49	2.508	5.691	15.119
50	2.838	6.611	19.081
51	3.224	7.755	25.072
52	3.681	9.208	35.127
53	4.226	11.102	55.339
54	4.885	13.659	116.190
55	5.691	17.279	127.670
56	6.696	22.760	
57	7.974	31.963	
58	9.644	50.477	
59	11.903	106.239	
60	15.105	117.490	
61	19.980		
62	28.125		
63	44.570		
64	94.146		
65	104.935		

PRIMAS DE TARIFA NIVELADAS			
ANUALIDAD DIFERIDA CON 180, 240 Y 300 PAGOS GARANTIZADOS A EDAD			
	65	60	55
Edad (x)	Π^{65}	Π^{60}	Π^{55}
16	0.112	0.223	0.409
17	0.122	0.243	0.447
18	0.134	0.266	0.490
19	0.146	0.291	0.536
20	0.160	0.318	0.588
21	0.175	0.348	0.644
22	0.191	0.381	0.706
23	0.209	0.418	0.775
24	0.229	0.458	0.851
25	0.251	0.502	0.935
26	0.274	0.550	1.028
27	0.301	0.604	1.131
28	0.329	0.663	1.245
29	0.361	0.728	1.372
30	0.396	0.800	1.514
31	0.435	0.880	1.672
32	0.477	0.969	1.849
33	0.524	1.068	2.049
34	0.576	1.178	2.273
35	0.634	1.300	2.528
36	0.698	1.438	2.813
37	0.770	1.591	3.141
38	0.849	1.765	3.515
39	0.938	1.960	3.946
40	1.037	2.181	4.446
41	1.148	2.432	5.029
42	1.273	2.718	5.715
43	1.414	3.047	6.530
44	1.574	3.426	7.510
45	1.755	3.866	8.706
46	1.961	4.381	10.191
47	2.197	4.988	12.072
48	2.469	5.711	14.522
49	2.783	6.582	17.826
50	3.148	7.647	22.496
51	3.577	8.971	29.560
52	4.084	10.651	41.414
53	4.689	12.842	65.245
54	5.419	15.800	136.988
55	6.314	19.987	150.759
56	7.429	26.326	
57	8.847	36.972	
58	10.700	58.387	
59	13.206	122.887	
60	16.758	135.901	
61	22.145		
62	31.204		
63	49.450		
64	104.454		
65	116.424		

Uso de las tarifas.

Las tablas obtenidas presentan las primas para una renta de 1 unidad monetaria, sin embargo se quiere una renta cuya reserva constiuida sea equivalente a la indemnización legal, de tal manera que para obtener dicha prima hace falta considerar la formula de beneficio de crédito unitario que como ya se dijo resulta ser la indicada para satisfacer este objetivo.

Esto indica que los valores de las tablas son los factores que deberán multiplicarse al beneficio o pensión que se otorgará.

Lo anterior lo podemos ilustrar con el siguiente ejemplo:

Supongamos que en una empresa se decidió comprar a cada empleado una póliza de anualidades diferidas con 180 pagos garantizados a edad 65 con un monto de beneficio equivalente a .8% del salario pensionable por cada año de servicios, donde el salario pensionable es el promedio de los últimos 5 años de servicios; para el cálculo de la prima se ha proporcionado la siguiente información.

R.F.C	Ingreso	Salario Mensual
GOGS510823	Mar. 23 1976	10600
RUHT660613	Feb. 15 1987	3500
SIDC700101	Ene. 01 1994	5500

Caso 1)

Antigüedad al 1° Ene. 1999= 23.84 años

Edad actual = 48 años

Sal₆₅ = 34954.77 Sal_p = 28664.29

Beneficio = 9510.94

Factor prima tarifa única = 21.872

PNU^T = 208023.3

Factor prima tarifa nivelada = 2.469

PNN^T = 23482.5

Caso 2)

Antigüedad al 1° de Ene. 1999 = 12.94 años

Edad actual = 33 años

Sal₆₅ = 31433.33 Sal._p = 25776.51

Beneficio = 9358.71

Factor prima tarifa única = 5.796

PNU^T = 54243.1

Factor prima tarifa nivelada = 0.524

PNN^T = 4903.9

Caso 3)

Antigüedad al 1° de Ene. 1999 = 5 años

Edad actual = 29 años

Sal₆₅ = 62831.68 Sal._p = 51524.46

Beneficio = 16900.22

Factor prima tarifa única = 4.089

PNU^T = 68952.9

Factor prima tarifa nivelada = 0.361

PNN^T = 6100.9

El objetivo de este capítulo es mostrar un ejemplo de un plan de pensiones al retiro, financiado mediante un contrato colectivo de rentas vitalicias diferidas mencionadas en el capítulo anterior y compararlo contra uno financiado por fideicomiso utilizando el método de costeo colectivo que es el método más común en la práctica actual.

V.1 Diseño del Plan

- Grupo Elegible:
Personal de confianza y sindicalizado, laborando tiempo completo.
- Requisitos de Elegibilidad:
 - Contar con 25 años de edad a la fecha de implementación del plan
 - Tener un año de antigüedad
- Servicios Pensionables
Se acreditan por años y meses completos de servicio ininterrumpido desde la fecha de ingreso a la empresa hasta la fecha de retiro
- Sueldo
Sueldo base contractual excluyendo cualquier otro tipo de compensación.
- Sueldo Pensionable
El promedio de los 5 años inmediatos anteriores a la fecha de retiro.
- Monto del Beneficio.
Se otorgará el .8% del sueldo pensionable (Sp) por los servicios pensionables (n).
Es decir: $P = .8\% * Sp * n$ ¹
- Fecha y Condiciones de Retiro.
 - Normal.- El día 1º del mes que inmediatamente siga o coincida con el 65 cumpleaños del participante y tener cuando menos 10 años de servicios.
 - Anticipado.- No permitido.
 - Diferido.- No permitido.
- Forma y condiciones de pago .
Se otorgará una renta mensual vitalicia con 180 pagos garantizados.

¹ El análisis realizado para la determinación del crédito unitario se puede consultar en el apéndice tres .

- Beneficios adicionales.
No se otorgará ningún beneficio adicional.
- Financiamiento.
El plan será no contributivo (financiado totalmente por la empresa).

V.2 Valuación Actuarial

Para realizar las valuaciones de los dos instrumentos de financiamiento considerados, se tomarán las siguientes hipótesis actuariales:

1. Fecha de valuación:
1° de Enero de 1999
2. Financieras:
Tasa de interés del 9% compuesto anual.
3. Demográficas:
Tabla de mortalidad G.A. 51
4. Incremento en los salarios :
Tasa de incremento salarial del 7% compuesto anual.
5. Método de Costeo Actuarial:
Para el fideicomiso.- Método Agregado
Para el contrato colectivo de anualidades diferidas.- Método de Edad Alcanzada (tarifas ya calculadas en el capítulo anterior)

A continuación se muestra el resumen de información sobre la población a la cual se aplicará el plan de pensiones:

V.3 Información de la Población

INFORMACION DE LA POBLACION			
	Participantes	No Participantes	Total
	Ordinarios	Ordinarios	Ordinarios
Número de Empleados	63	17	80
Nómina Anual	\$3,310,254	\$730,778	\$4,041,032
Sueldo Mensual Promedio	\$4,310	\$3,806	\$4,209
Edad Promedio			
De Ingreso	31.1 años	31.7 años	30.7 años
Actual	43.7 años	44.3 años	42.3 años
De Retiro	66.9 años	62.8 años	65.1 años
Promedio de Servicios			
Pasados	12.6 años	16.0 años	11.6 años
Futuros	23.3 años	18.5 años	22.8 años
Totales	36.8 años	34.5 años	34.4 años

V.4 Resultados de la Valuación

RESULTADOS DEL PLAN FINANCIADO BAJO FIDEICOMISO	
Información Básica	
Número de Empleados	80
Nómina Anual	\$4,041,032
Sueldo Mensual Promedio	\$4,209
Resultados de la Valuación	
1. Valor presente de los beneficios:	
a) Jubilados	0
b) Con derecho a retiro normal	0
c) Otros participantes	\$3,446,376
Total	\$3,446,376
2. Pasivo Inicial no Financiado	0
3. Activo Tangible	0
4. Valor Presente de las contribuciones normales futuras	\$3,446,376
5. Valor presente de los sueldos futuros	\$59,795,654
6. Contribución normal como porcentaje (4/5)	5.8%
7. Nómina anual del personal participante	\$3,310,254
8. Contribución normal (\$)	\$190,789

RESULTADOS DEL PLAN FINANCIADO BAJO CONTRATO DE ANUALIDADES	
Información Básica	
Número de Empleados	80
Nómina Anual	\$4,041,032
Sueldo Mensual Promedio	\$4,209
Resultados de la Valuación	
1. Valor presente de los beneficios:	
a) Jubilados	0
b) Con derecho a retiro normal	0
c) Otros participantes	\$3,446,376
Total	\$3,446,376
2. Pasivo Inicial no Financiado	0
3. Activo Tangible	0
4. Valor Presente de las contribuciones normales futuras	\$3,446,376
5. Contribución normal (Primas anuales)	\$431,652
7. Nómina anual del personal participante	\$3,310,254
8. Contribución normal como porcentaje de la nómina	13.04%

COTIZACIÓN INDIVIDUAL DE LAS PRIMAS DE TARIFA PARA CADA PARTICIPANTE DEL PLAN				
	EDAD EN EL RETIRO	SALARIO PENSIONABLE	BENEFICIO	PRIMA DE TARIFA
1	22.80	\$4,206	\$767	\$1,207
2	24.06	\$4,560	\$882	\$1,122
3	22.38	\$4,081	\$730	\$1,149
4	24.98	\$4,873	\$974	\$1,118
5	42.75	\$25,588	\$6,752	\$8,209
6	36.52	\$26,638	\$7,782	\$3,082
7	47.32	\$40,725	\$15,416	\$3,530
8	42.04	\$24,631	\$8,285	\$6,379
9	19.32	\$2,204	\$341	\$1,219
10	27.36	\$17,262	\$3,778	\$3,544
11	19.73	\$2,577	\$407	\$694
12	36.93	\$32,113	\$9,487	\$3,425
13	12.18	\$3,138	\$306	\$1,656
14	50.41	\$6,118	\$2,467	\$13,371
15	49.65	\$9,364	\$3,720	\$23,465
16	43.88	\$11,704	\$4,108	\$11,433
17	45.54	\$12,141	\$4,423	\$2,804
18	43.33	\$9,408	\$3,262	\$5,134
19	36.92	\$12,880	\$3,722	\$2,866
20	17.63	\$9,877	\$1,393	\$3,060
21	45.24	\$15,070	\$5,454	\$4,831
22	45.52	\$6,904	\$2,514	\$2,607
23	46.87	\$7,989	\$3,080	\$9,443
24	42.85	\$9,594	\$3,289	\$15,420
25	44.83	\$11,531	\$4,136	\$2,887
26	44.13	\$5,085	\$1,795	\$1,684
27	26.58	\$9,835	\$2,091	\$3,792
28	38.09	\$5,623	\$1,714	\$6,130
29	46.59	\$4,293	\$1,600	\$4,453
30	32.71	\$4,629	\$1,211	\$1,028
31	25.80	\$7,234	\$1,496	\$1,905
32	25.08	\$7,555	\$1,516	\$2,143
33	33.49	\$28,725	\$7,695	\$4,433
34	32.52	\$12,495	\$3,250	\$2,061
35	19.34	\$3,084	\$474	\$1,319
36	31.18	\$10,940	\$2,729	\$1,730
37	38.39	\$18,311	\$4,782	\$1,547
38	33.23	\$6,719	\$1,786	\$936
39	28.37	\$22,640	\$4,776	\$4,952
40	49.53	\$11,325	\$4,488	\$5,152
41	37.85	\$14,801	\$4,482	\$1,474
42	27.02	\$4,033	\$672	\$1,110
43	13.95	\$1,723	\$192	\$1,042
44	18.00	\$2,222	\$322	\$1,012
45	21.78	\$2,354	\$398	\$1,254
46	31.59	\$4,661	\$1,178	\$1,105
47	22.36	\$1,590	\$265	\$1,797
48	20.79	\$2,810	\$467	\$1,027
49	28.44	\$6,230	\$1,190	\$1,010
50	41.76	\$48,324	\$16,143	\$12,430
51	40.18	\$36,614	\$11,785	\$13,508
52	43.82	\$24,235	\$8,495	\$18,664
53	40.07	\$31,968	\$10,247	\$14,489
54	41.73	\$70,259	\$23,456	\$10,203
55	42.80	\$35,677	\$12,182	\$13,984
56	41.84	\$49,705	\$16,637	\$11,612
57	30.21	\$36,777	\$8,889	\$10,204
58	42.27	\$68,604	\$23,200	\$29,533
59	44.31	\$13,912	\$4,931	\$23,123
60	46.86	\$48,531	\$18,192	\$14,008
61	36.65	\$44,823	\$13,141	\$25,789
62	22.74	\$99,939	\$18,178	\$39,938
63	35.66	\$35,691	\$15,902	\$6,817

V. 5 Conclusiones preliminares.

Los resultados de la valuación indican que para el año de valuación, la contribución que debe hacerse a un fideicomiso es de \$190,789, suponiendo un recargo por gastos de administración del 5 % adicional, estamos hablando de \$200,328.45. Por otro lado la compra de rentas vitalicias diferidas el costo representa una contribución de \$431,652.

Aparentemente el financiar un plan de pensiones bajo el esquema de productos asegurados implica un gasto mayor que si se utilizara el método más convencional como lo es el fideicomiso, sin embargo la diferencia en la contribución de un año proviene del método de costeo actuarial utilizado.

En el caso del método colectivo tenemos que el criterio es de distribuir el valor presente de los beneficios entre el valor presente de los sueldos futuros esto quiere decir que un porcentaje de la nómina anual será aportado al fondo fideicomitado. Considerando a un participante cualquiera del plan, se tiene que en la medida en sus ingresos vayan incrementándose el porcentaje que el patrón deberá ir aportando también se comportará de la misma forma; lo cual no sucede con el método de edad alcanzada ya que supone el financiamiento de los beneficios desde el momento en que se implementa el plan o ingresa al grupo elegible bajo una serie de pagos periódicos iguales lo cual hace que las contribuciones permanezcan sin ningún tipo de cambio (excepto los ajustes de la Aseguradora) durante todo el periodo de amortización.

Esto nos hace ver que las primeras contribuciones efectuadas para el pago del contrato colectivo de anualidades será mayor que aquellas realizadas al fondo fideicomitado, pero a partir de la mitad del periodo en que han de efectuarse las aportaciones esta situación se revertirá haciendo que la acumulación del fondo fideicomitado requiera de cantidades mayores.

El costo que represente cada instrumento de financiamiento al inicio o final del periodo de amortización no resulta ser una determinante para decidir entre uno u otro, ya que la manera en que se hagan las contribuciones sólo determinará la rapidez de la acumulación del fondo.

Esto indica que más allá de considerar costos deben tomarse en cuenta las garantías y flexibilidad que puedan ofrecer en correspondencia con mi grupo elegible, tal es así, que el contrato colectivo de anualidades cuenta con la característica de obligatoriedad del pago de una pensión a cargo de la aseguradora.

CONCLUSIONES

Cuando una empresa adopta un plan privado de pensiones, ésta determinará las características básicas del plan, es decir, la clase de empleados cubiertos, cuando y bajo qué condiciones estos empleados serán elegibles para participar, qué beneficios recibirán después del retiro etc.

Por lo tanto el diseño del plan juega un papel muy importante, ya que se deben establecer las condiciones y los objetivos a alcanzar. Si en esta parte no se definen claramente dichos puntos, su desarrollo puede ser deficiente, acarrear gastos adicionales y más esfuerzo del requerido.

A las consideraciones del diseño siguen las de costo del plan y de financiamiento. La manera de determinar el verdadero costo del plan sería esperar hasta que el último empleado retirado muera, sumar todos los beneficios y gastos administrativos que han sido pagados desde la implantación del plan y restar las ganancias de las inversiones. Sin embargo, ninguna empresa estaría dispuesta a establecer un plan de pensiones si el costo del plan fuera completamente incierto. Obviamente aunque no se conozca el costo total, se tiene que el actuario consultor será capaz (con la ayuda de herramientas actuariales y una serie de supuestos) de estimarlo con una cierta precisión y obtener el nivel de contribuciones que se deben realizar.

Para que lo anterior se lleve a cabo es necesario que las hipótesis se tomen observando aquellos factores que afectan el costo total del plan, tales como: la tasa de incremento de salarios para obtener el beneficio a pagar, tasa de interés a la cual se invertirán los fondos y tabla de mortalidad principalmente.

Es importante la selección de dichos supuestos ya que éstos influyen directamente en el valor que tomen las contribuciones anuales, por ejemplo si se consideran tasas de interés por encima de las reales entonces las contribuciones serán menores y por lo tanto el fondo de pensiones no estaría completo; sucediendo lo contrario para tasas de interés que no rebasen las reales.

Por ello entonces el criterio de selección de hipótesis deberá ser un tanto conservador para poder prevenir cambios externos no favorables en el plan.

Como los planes de pensiones son a largo plazo, sigue existiendo la posibilidad de que el comportamiento real de las obligaciones y del fondo difieran de los estimados bajo las hipótesis actuariales, y por consiguiente el fondo de pensiones caiga en problemas de financiamiento que perjudique directamente a los retirados.

CONCLUSIONES

Una alternativa ante el riesgo de insuficiencia, es la introducción de las rentas vitalicias como instrumento de financiamiento.

Las razones por las cuales es considerado como un buen instrumento de financiamiento de planes privados de pensiones son:

- a) Este es un contrato bajo el cual la aseguradora a cambio de una prima se obliga a pagar periódicamente una pensión durante la vida del pensionado. Por lo tanto la responsabilidad y riesgo son transferidos a la Aseguradora más no al Jubilado y ni a sus beneficios.
- b) Mantiene una calidad de vida frente a una crisis en la seguridad social.
- c) Contribuye a la formación de un patrimonio complementario a la pensión básica.
- d) Estimula el ahorro y goza de ventajas fiscales.
- e) Es un contrato balanceado que combina la acumulación de una suma de dinero y su posterior transformación en un flujo de recursos durante un periodo establecido, expresado en número de años, expectativa de vida o una combinación de los dos.
- f) Protege contra el riesgo de vivir demasiado.
- g) Su principal finalidad es la acumulación de un portafolio a largo plazo y ofrece sólo en forma secundaria un beneficio por muerte.
- h) Sus características de rendimiento, seguridad y beneficio fiscal la asemejan a productos financieros .

Aunque representa un alto costo administrativo el manejo de este instrumento el cual lleva a un aumento en el costo del plan, su uso dependerá de la filosofía del patrón con respecto al trato de sus próximos jubilados. Es necesario que éste determine claramente las políticas para otorgar seguridad y bienestar al personal retirado, no obstante, su uso también dependerá de las propias Aseguradoras y de las propuestas, servicios y facilidades que estén dispuestas a otorgar sus clientes.

Así pues el valor de la seguridad y bienestar será subjetivo y por lo tanto la decisión de adoptar un instrumento de financiamiento más caro dependerá de ello.

De cualquier manera en que se planee, desarrolle, financie y administre el plan privado de pensiones, el objetivo más importante siempre deberá ser: constituirse como un mecanismo de mayor seguridad económica en la vejez que otorgue beneficios reales a los jubilados.

APÉNDICES

A.1 MARCO LEGAL

Ley del Impuesto sobre la Renta

Art. 22

Deducciones autorizadas

Los contribuyentes podrán efectuar las deducciones siguientes:

VIII. La creación o incremento de reservas para fondos de pensiones o jubilaciones del personal complementarias a las que establece la ley del seguro social y de primas de antigüedad constituidas en los términos de esta ley.

Art. 24

Requisitos para las deducciones

Las deducciones autorizadas en este título deberán reunir los siguientes requisitos:

XII. Que cuando se trate de gastos de previsión social, las prestaciones correspondientes se destinen a jubilaciones, fallecimientos, invalidez, servicios médicos y hospitalarios, subsidios por incapacidad, becas educacionales para los trabajadores o sus hijos, fondos de ahorro, guarderías infantiles o actividades culturales y deportivas y otras de naturaleza análoga.

Dichas prestaciones deberán otorgarse en forma general en beneficio de todos los trabajadores.

En todos los casos deberán establecerse planes conforme a los plazos y requisitos que se fijen en el reglamento de esta ley.

Art. 25

Gastos no deducibles

No serán deducibles:

Las reservas que se creen para indemnizaciones al personal, para pagos de antigüedad o cualquiera otra de naturaleza análoga, con excepción de las que se constituyan en los términos de esta ley.

Art. 28

Reservas para pensiones, jubilaciones y antigüedad

Las reservas para fondo de pensiones o jubilaciones de personal, complementarias a las que establece la ley del seguro social y de primas de antigüedad, se ajustaran a las siguientes reglas

I. Deberán crearse y calcularse en los términos y con los requisitos que fije el reglamento de esta ley y repartirse uniformemente en varios ejercicios.

II. La reserva deberá invertirse cuando menos en un treinta por ciento en valores a cargo del gobierno federal inscritos en el registro nacional de valores e intermediarios medianos o en

acciones de sociedades de inversión de renta fija. La diferencia 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 en adquisición o construcción de casas para los trabajadores del contribuyente que tengan las características de vivienda de interés social, o en préstamos para los mismos fines de acuerdo con las disposiciones reglamentarias.

III. Los bienes que formen el fondo así como los rendimientos que se obtengan con motivo de la inversión, deberán afectarse en fideicomiso irrevocable, en institución de crédito autorizada para operar en la República, o ser manejados por instituciones o por sociedades mutualistas de seguros o por casas de bolsa, con concesión o autorización para operar en el país, de conformidad con las reglas generales que dicte la secretaria de hacienda y crédito público. Los rendimientos que se obtengan con motivo de la inversión no serán ingresos acumulables.

IV. El contribuyente únicamente podrá disponer de los bienes y valores a que se refiere la fracción II de este artículo, para el pago de pensiones o jubilaciones y de primas de antigüedad al personal. Si dispusiere de ellos o de sus rendimientos para fines diversos, cubrirá sobre la cantidad respectiva impuesto a la tasa establecida en el artículo 10 de esta ley.

Art. 77

Ingresos exentos

No se pagara el impuesto sobre la renta por la obtención de los siguientes ingresos:

III. Las jubilaciones, pensiones, haberes de retiro, así como las pensiones vitalicias u otras formas de retiro provenientes de las subcuentas del seguro social de retiro abiertas en los términos de la ley de seguro social y las provenientes de las cuentas individuales de ahorro abiertas en los términos de la ley del instituto de seguridad y de servicios sociales de los trabajadores del estado, en los casos de invalidez, incapacidad, cesantía, vejez, retiro y muerte, cuyo monto diario no exceda de nueve veces el salario mínimo general del área geográfica del contribuyente. Por el excedente se pagara el impuesto en los términos de este título.

Art. 79

Compensaciones por separación

Cuando se obtengan ingresos por conceptos de primas de antigüedad, retiro e indemnizaciones u otros pagos, por separación, se calculará el impuesto anual, conforme a las siguientes reglas:

I. Del total de percepciones por este concepto, se separara una cantidad igual al último sueldo mensual ordinario, la cual se sumara a los demás ingresos por los que se debe pagar el impuesto en el año de calendario de que se trate y se calculara, en los términos de este título, el impuesto correspondiente a dichos ingresos. Cuando el total de las percepciones sean inferiores al último sueldo mensual ordinario estas se sumaran en su totalidad a los demás ingresos por los que se deba pagar el impuesto y no se aplicara la fracción II de este artículo.

II. Al total de percepciones por este concepto se restara una cantidad igual al ultimo sueldo mensual ordinario y al resultado se aplicara la tasa que correspondió al impuesto que señala la fracción anterior. El impuesto que resulte se sumara al calculado conforme a la fracción que antecede a la tasa que se refiere la fracción II se calculara dividiendo el impuesto en la fracción I entre la cantidad a la cual se le aplico la tarifa del articulo 141; el cociente se multiplica por cien y el producto se expresa en por ciento.

Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta.

Art. 19

Los gastos de previsión social a que se refiere la fracción XII del articulo 24 de esta ley, satisfarán los siguientes requisitos:

I. Que se otorguen en forma general.

II. Que se otorguen a todos los trabajadores sobre las mismas bases, a menos que se trate de:

- a) Planes de previsión social a favor de empleados de confianza y de los demás trabajadores, los cuales podrán contener beneficios para unos y otros;
- b) Planes para trabajadores de una misma empresa en la que existan varios sindicatos, en cuyo caso los beneficios pactados con cada sindicato podrán no ser equivalentes;
- c) Personal sometido a un riesgo sensiblemente mayor que el resto de los trabajadores, en cuyo caso la naturaleza del riesgo debe ser concordante con la del beneficio y esta ser independiente de que se trate de empleados de confianza o de los demás trabajadores;
- d) Personal que labore en establecimientos ubicados en el extranjero, los cuales podrán tener beneficios diferentes por país.

Art. 20

Computo de la previsión social deducible

Para la deducibilidad de los gastos de previsión social a que se refiere el articulo anterior, se observara lo siguiente:

I Si el importe de los gastos de previsión social previstos en el plan que correspondan a empleados de confianza, considerados con los que concedan las instituciones publicas de seguridad social, son proporcionalmente mayores para salarios superiores, solo podrán deducirse del gasto total incurrido el que correspondería si se les hubiera otorgado a todos los participantes los beneficios aplicables a los salarios menores. La diferencia no será deducible. La limitación a la que se refiere esta fracción deberá considerarse en forma independiente tratándose de los casos a que se refiere el articulo 19 en la fracción II, incisos c) y d), de este reglamento. No se aplicara lo dispuesto en esta fracción cuando los beneficios sean proporcionalmente superiores para salarios menores.

II. En ningún caso los beneficios a los empleados de confianza que se establezcan en cada uno de los planes, serán proporcionalmente superiores a los que se otorguen a los demás trabajadores conforme a dichos planes, considerados con los que proporcionen las instituciones publicas de seguridad social. Para determinar, en su caso, los gastos no deducibles, se dividirá el importe de los gastos en el ejercicio correspondiente a cada grupo entre sus sueldos en el mismo periodo, si el cociente corresponda al grupo de empleados de confianza es superior al de los demás trabajadores, la diferencia se multiplicara por el importe de los sueldos de los empleados de confianza. Los sueldos a los que se refiere esta fracción serán calculados a base de salario cuota diaria.

III. Cuando el plan contenga aportaciones de los trabajadores o empleados de confianza deberán participar por lo menos el 75 % de los elegibles.

IV. Los planes de previsión social deberán constar por escrito indicando la fecha a partir de la cual se inicie cada plan y se comunicaran al personal dentro del mes siguiente a dicho inicio.

Art. 21

Pensiones o jubilaciones mediante rentas vitalicias

Las pensiones o jubilaciones que podrán deducirse en los términos de la fracción XII del artículo 24 de la ley, serán aquellas que se otorguen en forma de rentas vitalicias adicionales a las del Instituto Mexicano del Seguro Social, pudiéndose pactar rentas garantizadas siempre que no se otorguen anticipos sobre la pensión ni se entreguen al trabajador las reservas constituidas por la empresa. Sin embargo, cuando los trabajadores manifiesten expresamente su conformidad, la renta vitalicia podrá convertirse en cualquier forma opcional de pago establecido en el plan, siempre que no exceda el valor actuarial de la misma.

Tratándose de empleados de confianza el monto de la pensión o jubilación se calculara con base en el promedio de la percepciones obtenidas en los últimos doce meses como mínimo. Cuando se hubiera transferido el valor actuarial correspondiente al fondo de pensiones del trabajador se computara el tiempo de trabajo en otras empresas.

Art. 35

Reservas para pensiones, jubilaciones o antigüedad

Las reservas a que se refiere el artículo 28 de la ley, deberán determinarse conforme a sistemas de calculo actuarial que sea compatible con la naturaleza de las prestaciones establecidas. Al crearse la reserva podrá distinguirse para efecto del calculo actuarial entre la obligación que surge al implantarse o modificarse el plan por concepto de servicios ya prestados o por servicios futuros.

Cuando se haga la distinción deberá aportarse al fondo el costo normal de los servicios futuros y por los servicios ya prestados la aportación será una cantidad que no exceda del 10% anual del valor del pasivo correspondiente a la fecha del establecimiento del plan más

los intereses que generaría el saldo anual deducido, a la tasa que al efecto establezca para financiar el plan.

La reserva se incrementara con las aportaciones que efectúen el contribuyente y los participantes en su caso, y con los intereses, dividendos y ganancias de capital que se obtengan con las inversiones del fondo y se disminuirá por los pagos de beneficios, gastos de administración y pérdidas de capital de las inversiones del fondo.

En caso de utilidad o pérdida actuarial de cualquier ejercicio será distribuida en los ejercicios subsecuentes, de acuerdo al método de financiamiento utilizado.

Los contribuyentes deberán presentar aviso cuando constituyan el plan para la creación de la reserva o cuando efectúen cambios a dicho plan.

Art. 36

Información anual a la S.H.C.P.

Los contribuyentes que constituyan las reservas a que se refiere el artículo 28 de la ley, a partir de los tres meses siguientes a cada aniversario del plan, deberán formular y conservar a disposición de las autoridades fiscales la documentación que a continuación se señala:

I. Balance actuarial del plan.

II. Un informe proporcionado por la institución fiduciaria, institución de seguros o sociedad mutualista, especificando los bienes o valores que forman la reserva y señalando pormenorizadamente la forma como se invirtió esta.

III. Cálculos y resultados de la valuación para el siguiente año indicando el monto de la aportación que efectuara el contribuyente.

Cuando se constituyan reservas en el mismo fondo para primas de antigüedad y para pensiones o jubilaciones de los trabajadores, la información antes señalada deberá llevarse por separado.

Art. 40

Transferencia de fondos de pensiones o jubilaciones

Para los efectos de la fracción IV del artículo 28 de la ley se considera que no se dispone de los bienes o de los rendimientos de los fondos de pensiones o jubilaciones de personal, cuando los bienes, valores o efectivo que constituyen dichos fondos sean transferidos de la institución de crédito, institución o sociedad mutualista de seguros o casa de bolsa que este manejando el fondo a otra institución, sociedad o casa de bolsa de las mencionadas y siempre que se cumplan con los siguientes requisitos:

I Que el contribuyente dentro de los quince días anteriores a la transferencia de dichos fondos y sus rendimientos en los términos de este artículo, presente aviso ante la autoridad administradora que corresponda a su domicilio, informando la institución, sociedad o casa de bolsa que ha venido manejando el fondo y a la que será transferido, debiendo entregar una copia sellada del aviso a la que venía manejando el fondo.

II. La institución, sociedad o casa de bolsa que hubiera venido manejando el fondo, hará entrega de los bienes, valores y efectivo directamente a la nueva institución, sociedad o casa de bolsa, acompañada dicha entrega documento en el que señale expresamente que tales bienes, valores o efectivo constituyen fondo de pensiones o jubilaciones en los términos del artículo 28 de la ley. En el caso de entrega de efectivo, esta deberá ser mediante cheque no negociable a nombre de la institución, sociedad o casa de bolsa que vaya a manejar el fondo.

Art. 75

Jubilación o pensiones en uno o varios pagos

Para efectos de lo establecido en la fracción III del artículo 77 de la ley, las jubilaciones, pensiones y haberes de retiro, no pierden su carácter aun cuando las partes convengan en sustituir la obligación periódica por la de uno o varios pagos.

Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Art. 2

La seguridad social tienen por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión, que en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado.

Art. 11

El régimen obligatorio comprende los seguros de :

- I. Riesgos de trabajo;
- II. Enfermedades y maternidad;
- III. Invalidez y vida;
- IV. Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, y
- V. Guarderías y prestaciones sociales.

Art. 12

Son sujetos de aseguramiento del régimen obligatorio:

- I. Las personas que se encuentren vinculadas a otras, de manera permanente o eventual, por una relación de trabajo cualquiera que sea el acto que le dé origen y cualquiera que sea la personalidad jurídica o la naturaleza económica del patrón y aun cuando éste, en virtud de alguna ley especial, esté exento del pago de impuestos o derechos.
- II. Los miembros de sociedades cooperativas de producción, y
- III. Las personas que determine el ejecutivo Federal a través del Decreto respectivo, bajo los términos y condiciones que señala esta ley.

Art. 27

para los efectos de esta ley, el salario base de cotización se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria y las gratificaciones, percepciones, alimentación, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquier otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por sus servicios.

Se excluyen como integrantes del salario base de cotización, dada su naturaleza, los siguientes conceptos:

- I. Los instrumentos de trabajo tales como herramientas, ropa y otros similares;
- II. El ahorro, cuando se integre por un depósito de cantidad semanal, quincenal o mensual igual del trabajador y de la empresa; si se constituye en forma diversa o puede el trabajador retirarlo más de dos veces al año, integrará salario; tampoco se tomarán en cuenta las cantidades otorgadas por el patrón para fines sociales de carácter sindical;
- III. Las aportaciones adicionales que el patrón convenga otorgar a favor de sus trabajadores por concepto de cuotas del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez;
- IV. Las aportaciones al Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores y las participaciones en las utilidades de la empresa;
- V. La alimentación y la habitación cuando se entreguen en forma onerosa a trabajadores; se entiende que son onerosas estas prestaciones cuando representen cada una de ellas, como mínimo, el veinte por ciento del salario mínimo general diario, que rija en el D.F.;
- VI. Las desparasitaciones en especie o en dinero, siempre y cuando no rebasen el cuarenta por ciento del salario mínimo general vigente que rija en el D.F.
- VII. Los premios por asistencia y puntualidad, siempre que el importe de cada uno de estos conceptos no rebasen el diez por ciento del salario base de cotización;
- VIII. Las cantidades aportadas para fines sociales, considerándose como tales las entregadas para constituir fondos de algún plan de pensiones establecido por el patrón o derivado de contratación colectiva. Los planes de pensiones serán sólo los que reúnan los requisitos que establezca la comisión nacional del sistema de ahorro para el retiro, y
- IX. El tiempo extraordinario dentro de los márgenes señalados en la ley federal del trabajo.

Art. 33 Los asegurados se inscribirán con el salario base de cotización que perciban en el momento de su afiliación, estableciéndose como límite superior el equivalente a veinticinco veces el salario mínimo general que rija en el Distrito Federal y como límite superior el salario mínimo general del área geográfica respectiva, salvo lo dispuesto en la fracción II del artículo 35.

Tratándose del seguro de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte, el límite será el equivalente a diez veces el salario mínimo general vigente en el D.F.

Art. 167

Las pensiones anuales de invalidez y de vejez se compondrán de un a cuantía básica y de incrementos anuales computados de acuerdo con el número de cotizaciones semanales reconocidas al asegurado con posterioridad a las primeras quinientas semanas de cotización.

La cuantía básica y los incrementos serán calculados conforme a la siguiente tabla.

Grupo de salario en veces el salario mínimo general para el D.F.	Porcentaje de Cuantía básica %	de los salarios Incremento anual %
de 1.01 a 1.25	80.00	0.563
de 1.26 a 1.50	77.11	0.814
de 1.51 a 1.75	58.18	1.178
de 1.76 a 2.00	49.23	1.430
de 2.01 a 2.25	42.67	1.615
de 2.26 a 2.50	37.65	1.756
de 2.51 a 2.75	33.68	1.868
de 2.76 a 3.00	30.48	1.958
de 3.01 a 3.25	27.83	2.033
de 3.26 a 3.50	25.60	2.096
de 3.51 a 3.75	23.70	2.149
de 3.76 a 4.00	22.07	2.195
de 4.01 a 4.25	20.65	2.235
de 4.26 a 4.50	19.39	2.271
de 4.51 a 4.75	18.29	2.302
de 4.76 a 5.00	17.30	2.330
de 5.01 a 5.25	16.41	2.355
de 5.26 a 5.50	15.61	2.377
de 5.51 a 5.75	14.88	2.398
de 5.76 a 6.00	14.22	2.416
de 6.00 a límite superior establecido	13.62	2.433
	13.00	2.450

Para los efectos de determinar la cuantía básica anual de la pensión y sus incrementos, se considera como salario diario el promedio correspondiente a las últimas doscientas cincuenta semanas de cotización. Si el asegurado no tuviere reconocidas las doscientas cincuenta semanas señaladas se tomarán las que tuviere acreditadas, siempre que sean suficientes para el otorgamiento de una pensión por invalidez o por muerte.

El salario diario que resulte se expresará en veces el salario mínimo general para el D.F. vigente en la fecha en que el asegurado se pensione, a fin de determinar el grupo de la tabla que antecede en que el propio asegurado se encuentre. los porcentajes para calcular la cuantía básica, así como los incrementos anuales se aplicarán al salario promedio mencionado.

El derecho al incremento anual se adquiere por cada cincuenta y dos semanas más de cotización.

Los incrementos a la cuantía básica, tratándose de fracciones del años, se calcularán en la siguiente forma:

- a) Con trece a veintiséis semanas reconocidas se tiene derecho al cincuenta por ciento del incremento anual.
- b) Con más de veintiséis semanas reconocidas se tiene derecho al cien por ciento del incremento anual.

El instituto otorgará a los pensionados comprendidos en este capítulo, un aguinaldo anual equivalente a una mensualidad del importe de la pensión que perciban.

Ley Federal del Trabajo

Art 50

Las indemnizaciones a que se refiere el artículo anterior consistirán:

- I. Si la relación de trabajo fuere por tiempo determinado menor de un año, en una cantidad igual al importe de los salarios de la mitad de servicios prestados; si excediera de un año, en una cantidad igual al importe de los salarios de seis meses por el primer año y de veinte días por cada uno de los años siguientes que hubiese prestados sus servicios;
- II. Si la relación fuere por tiempo indeterminado, la indemnización consistirá en veinte días de salario por cada uno de los años de servicio prestados; y
- III. Además de las indemnizaciones a las que se refieren las fracciones anteriores, en el importe de tres meses de salario y en el de los salarios vencidos desde la fecha del despido hasta que se paguen las indemnizaciones.

Art 82

Salario es la retribución que debe pagar el patrón por su trabajo.

Art 84

El salario se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquiera otra cantidad o prestación que se entreguen al trabajador por su trabajo.

ESTA TESIS ES DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Art 162

Los trabajadores de planta tienen derecho a una prima de antigüedad, de conformidad con las normas siguientes:

I La prima de antigüedad consistirá en el importe de doce días de salario por cada año de servicios;

II Para determinar el monto del salario se estará a lo dispuesto en los artículos 485 y 486;

III. La prima de antigüedad se pagará a los trabajadores que se separen voluntariamente de su empleo, siempre que hayan cumplido quince años de servicio por lo menos. Así mismo se pagará a los que se separen por causa justificada y a los que sean separados de su empleo, independientemente de la justificación o injustificación del despido;

IV. Para el pago de la prima en los casos de retiro voluntario de los trabajadores, se observarán las normas siguientes:

a) Si el número de trabajadores que se retira dentro del término de un año no excede del 10% del total de trabajadores de la empresa o establecimiento, o de los de una categoría determinada el pago se hará en el momento del retiro.

b) Si el número de trabajadores que se retire excede del 10 %, se pagará a los que primeramente se retiren y podrá diferirse para el año siguiente el pago a los trabajadores que excedan dicho porcentaje;

c) Si el retiro se efectúa al mismo tiempo por un número de trabajadores mayor del porcentaje mencionado, se cubrirá la prima a los que tengan mayor antigüedad y podrá diferirse para el año siguiente el pago de la que corresponda a los restantes trabajadores.

V. En caso de muerte del trabajador, cualquiera que sea su antigüedad, la prima que corresponda se pagará a las personas mencionadas en el artículo 501; y

VI. La prima de antigüedad a que se refiere este artículo se cubrirá a los trabajadores o a sus beneficiarios, independientemente de cualquier otra prestación que les corresponda.

A2. Tabla de Mortalidad (Group Annuity 51) y Valores Conmutados

		F_x	d_x	v^x	D_x	N^x
15	0.0005	10000000	5300	0.27454	2745380	32672056
16	0.0005	9994700	6437	0.25187	2517363	28926675
17	0.0006	9989263	5594	0.23107	2308251	27409313
18	0.0006	9983869	5781	0.21199	2118475	25101082
19	0.0006	9977908	5937	0.19449	1940800	22984586
20	0.0006	9971971	6143	0.17843	1779308	21043986
21	0.0006	9965829	6378	0.16370	1631387	19264679
22	0.0007	9959451	6633	0.15018	1495727	17633292
23	0.0007	9952818	6897	0.13778	1371313	16137564
24	0.0007	9945920	7201	0.12640	1257213	14766251
25	0.0008	9938719	7534	0.11597	1152572	13509038
26	0.0008	9931186	7905	0.10638	1056604	12356466
27	0.0008	9923281	8318	0.09761	969590	11299862
28	0.0009	9914985	8775	0.08955	887870	10331273
29	0.0009	9906190	9262	0.08215	813838	9443403
30	0.0010	9896928	9808	0.07537	745943	8629565
31	0.0011	9887120	10421	0.06915	683673	7883622
32	0.0011	9876699	11082	0.06344	626562	7199949
33	0.0012	9865617	11819	0.05820	574182	6573387
34	0.0013	9853798	12623	0.05339	526142	5998205
35	0.0014	9841176	13522	0.04899	482080	5473063
36	0.0015	9827854	14496	0.04494	441968	4998983
37	0.0016	9813158	15573	0.04123	404602	4549315
38	0.0017	9797585	16764	0.03783	370606	4144712
39	0.0018	9780821	18085	0.03470	339423	3774107
40	0.0020	9762738	19525	0.03184	310822	3434663
41	0.0022	9743211	21357	0.02921	284587	3123861
42	0.0025	9721854	23619	0.02680	260517	2839274
43	0.0028	9698035	26854	0.02458	238421	2578757
44	0.0031	9671181	30435	0.02255	218129	2340336
45	0.0036	9640746	34514	0.02069	199489	2122207
46	0.0041	9606232	39048	0.01898	182382	1922718
47	0.0046	9567183	43999	0.01742	166624	1740356
48	0.0052	9523183	49330	0.01598	152163	1573732
49	0.0058	9473853	55015	0.01468	138876	1421568
50	0.0065	9418839	60987	0.01345	126670	1282682
51	0.0072	9357852	67255	0.01234	115458	1156022
52	0.0079	9290597	73748	0.01132	105164	1040564
53	0.0087	9216848	80472	0.01038	95715	935400
54	0.0096	9136376	87371	0.00953	87045	839666
55	0.0104	9049005	94435	0.00874	79084	752641
56	0.0113	8954568	101589	0.00802	71808	673547
57	0.0123	8852871	108874	0.00736	65130	601741
58	0.0133	8744097	116314	0.00675	59017	536611
59	0.0144	8627783	124059	0.00619	53424	477594
60	0.0156	8503724	132275	0.00568	48308	424170
61	0.0169	8371448	141193	0.00521	43630	375862
62	0.0184	8230236	150500	0.00478	39352	332232
63	0.0201	8079206	161134	0.00439	35440	292880
64	0.0221	7917072	174708	0.00402	31882	257440
65	0.0244	7742368	189053	0.00369	28586	225578
66	0.0272	7553313	205397	0.00339	25585	196992
67	0.0301	7347916	221260	0.00311	22834	171407
68	0.0330	7126855	235080	0.00285	20318	148573
69	0.0359	6891576	247704	0.00262	18026	128254
70	0.0393	6643872	261124	0.00240	15843	110229
71	0.0432	6382748	275826	0.00220	14052	94286
72	0.0475	6107121	289942	0.00202	12335	80234
73	0.0521	5817180	302982	0.00185	10779	67900
74	0.0571	5514198	314734	0.00170	9374	57121
75	0.0624	5199464	324587	0.00156	8109	47747
76	0.0683	4874877	333183	0.00143	6975	39638
77	0.0751	4541694	341227	0.00131	5962	32663
78	0.0827	4200467	347324	0.00120	5059	26701
79	0.0909	3853143	350428	0.00110	4257	21842
80	0.0997	3502715	349147	0.00101	3550	17385
81	0.1087	3153568	342812	0.00093	2933	13834
82	0.1180	2810756	331510	0.00086	2398	10902
83	0.1274	2479146	315935	0.00078	1940	8504

Edad	q_x	l_x	d_x	V^x	D^x	N^x
84	0.1371	2163211	296518	0.00072	1553	6563
85	0.1489	1888893	274128	0.00068	1230	5010
86	0.1568	1592566	249772	0.00060	963	3780
87	0.1671	1342784	224408	0.00055	745	2818
88	0.1778	1118386	198835	0.00051	569	2073
89	0.1889	919552	173721	0.00047	429	1504
90	0.2006	745831	149609	0.00043	319	1075
91	0.2128	598222	128730	0.00039	234	758
92	0.2252	469492	105711	0.00036	169	522
93	0.2385	363781	86770	0.00033	120	352
94	0.2528	277010	70018	0.00030	84	232
95	0.2680	208992	55478	0.00028	58	148
96	0.2845	151513	43099	0.00026	39	90
97	0.3022	108414	32766	0.00023	25	52
98	0.3215	75849	24322	0.00021	16	28
99	0.3425	51327	17581	0.00020	10	10

A.3 Porcentaje de la Fórmula de Crédito Unitario.

La indemnización legal se puede definir como una variable n que representa el periodo de servicios prestados a una institución y considerando los valores de la función en días de su sueldo.

$$IL(n) = 3 \text{ meses} + (20/30)n$$

Los valores de esta función tienen un dominio restringido al intervalo $[10, 49]$ ya que el periodo mínimo de servicios para tener derecho al retiro es de 10 y el máximo es de 49, debido a que la edad legal mínima de contratación es de 16 años y la edad normal de retiro es de 65.

La tabla de indemnizaciones para todo intervalo es:

n	$IL(n)$ medido en meses de salario
10	29/3
11	31/3
12	33/3
13	35/3
.	.
.	.
.	.
.	.
.	.
49	107/3

El valor actuarial de la pensión en la fecha de retiro es la cantidad que se requiere para otorgar una unidad de pensión durante el resto de la vida de un pensionado. El valor actuarial depende de la tasa de interés y de la tabla de mortalidad que se utilice para calcularlo.

$$VA = P(s) \cdot \ddot{a}_r$$

Para efectos del análisis que aparece a continuación, se ha considerado un valor actuarial de cien unidades ($\ddot{a}_r = 100$) para otorgar una pensión vitalicia de una unidad mensual a partir de los 65 años de edad.

Aplicando el concepto de que el valor actuarial de la pensión deberá ser igual a la indemnización legal entonces tenemos:

$$P(s) \cdot \ddot{a}_r = IL(s)$$

$$\Rightarrow P(s) = IL(n) / \ddot{a}_r \\ = (3 + (2/3)n) S_p / 100$$

como la fórmula de la pensión corresponde a una de crédito unitario

$$\Rightarrow P(s) = \gamma\% \cdot S_p \cdot n = (3 + (2/3)n) S_p / 100$$

$$\Rightarrow \gamma\% = (3 + (2/3)n) S_p / (100 \cdot n \cdot S_p) \\ = 3 / (100 \cdot n) + 2/300$$

∴ aplicando al intervalo de antigüedades posibles tenemos que:

n	γ% (crédito unitario)
10	.0096
11	.0094
12	.0091
13	.0090
.	.
.	.
.	.
.	.
.	.
49	.0072

De esto se deriva que $\gamma \in [0.72\%, 0.96\%]$, es conveniente pensar en un punto intermedio que debería ser igual a la media de la distribución de las antigüedades a la fecha de retiro. Si suponemos una distribución uniforme, la media se ubica aproximadamente en los 30 años de servicio, a la que corresponde un crédito unitario de .766% por cuestión de simplificar cálculos se toma un crédito de .8%

BIBLIOGRAFÍA

Allen E., Melone, Rosebloom, VanDerhhei.

Pension Planning.

Sixth Edition 1988.

IRWIN Series in insurance and economic security.

Homewood, Illinois 604330.

Anderson W. A.

Pension Mathematics for Actuaries.

First Edition 1985.

Society of Actuaries.

Needham, Massachusetts.

Baldwin, Ben G.

Complete Book of Insurance: Projecting Life, health, property income.

Chicago Illinois c1989.

Chingos T.P., Cronquist.

Financial Considerations of Executive Compensation and Retirement Plans

Accounting Actuary, tax and plan design

New York: J Wiley c1984

Cronson, Dorrance Crawford

Concepts of actuarial soundness in pension plans

Homewood, Illinois: Published for the pension research council

by r.d. irwin c1957

Emmett J. Vaughan

Fundamentals of Risk and Insurance

Edición 7

New York: J Wiley c1996

Emmett J. Vaughan

Essentials of Insurance a Risk Management Perspective

New York: J Wiley c1995

Huebner, Salomon Stephen 1882

Life Insurance / By kenneth Black Jr.

Edición 6 New York: Appleton-century-crofts, 1964.

- Jordan C. W.
Life Contingencies.
Second Edition 1975.
Society of Actuaries
Chicago, Illinois.
- McLenan Joseph
El Seguro de Vida
Traducción del Instituto Mexicano de Actuarios
Style 1941
- MacFadden J. J.
Retirement Plans for Employees.
First Edition 1988
IRWIN Series in insurance and economic security
Homewood, Illinois.
- Martinez M. A.
El Sistema Mexicano de Pensiones dentro del Contexto Internacional.
Instituto de proposiciones estratégicas A.C./ COPARMEX
México D.F.
- Rosado M. C, Howland, Gurza y otros.
Aspectos Actuariales de la Teoría y Práctica de los Planes Privados de Pensiones en México.
Primera Edición 1990
Asoc. Mexicana de Actuarios Consultores en Planes de Beneficios para empleados A.C
México D.F.
- Rueza B. A.
Administración Pública y Privada de los Seguros Sociales en América Latina.
Serie de estudios 16
Conferencia Interamericana de Seguridad Social, Secretaría General 1992.
México D.F.
- Scott. A. E
Simple Defined Benefit Plans: Method of Actuarial Funding
Homewood Illinois: Dow Jones c1989