

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN – LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS



**DISEÑO DE UN PLAN PRIVADO DE MICROPENSIONES ORIENTADO A
CLIENTES DE UNA RED DE MICROFINANCIERAS DE NICARAGUA. ENERO -
OCTUBRE 2009.**

TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS ACTUARIALES Y FINANCIERAS

PRESENTADO POR:

Br. Yader Antonio Delgadillo Palma.

Br. Mario Abel González Pineda.

Br. Ubence Antonio Moya Canales.

TUTOR: Msc. Angela Altamirano

ASESOR: Lic. Judith Alicia Talavera Flores.

LEÓN, NICARAGUA, NOVIEMBRE 2009.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso y eterno que nos regalo el Don de la Vida y el entendimiento.

A nuestros Padres y Hermanos por su apoyo incondicional.

A nuestros Maestros de la Universidad por compartirnos sus conocimientos.

A nuestros Amigos y Amigas por sus consejos.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, gracias a Dios por poner en nuestros caminos a tantas personas, quienes han contribuido de forma significativa en nuestra preparación profesional.

Agradecimiento a nuestra tutora Msc. Angela Altamirano y a nuestra asesora Lic. Judith Talavera por su apoyo y valiosas sugerencias a lo largo del estudio.

Agradecimiento especial a nuestras familias por ser impulsoras de la culminación de este esfuerzo.

INDICE

	Página
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	3
III MARCO TEÓRICO	4
3.1 Micropensiones	4
3.2 Planes de beneficios definidos	5
3.3 Planes de contribuciones definidas	6
3.4 Fondo de capitalización	7
3.5 Diseño de un plan de micropensiones	8
3.6 Aspectos generales	9
3.6.1 Requisitos de elegibilidad	9
3.6.1.1 Edad mínima de entrada	10
3.6.1.2 Edad máxima de entrada	10
3.6.1.3 Antigüedad mínima de entrada	11
3.6.1.4 Ingreso promedio pensionable	11
3.6.1.5 Edad normal de jubilación	12
3.6.1.5.1 Retiro anticipado	13
3.6.1.5.2 Retiro diferido	14
3.7 Monto de la micropensión	15
3.7.1 Cálculo de la micropensión	16
3.8 Cálculo actuarial	16
3.9 Tasa de interés de actualización	17
3.10 Beneficios del plan	17

3.11 Hipótesis actuariales	18
3.11.1 Hipótesis biométricas	18
3.11.2 Hipótesis económica	19
3.11.3 Ecuación de Makeham	19
3.12 Probabilidad de decremento	21
3.13 Reservas matemáticas	24
3.14 Sistema de prima neta nivelda	25
3.15 Año temporal preliminar completo	26
IV DISEÑO METODOLÓGICO	37
V RESULTADOS	39
VI CONCLUSIONES	51
VII RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFIA	54

INTRODUCCION

En Nicaragua existe un sistema de pensiones que otorga el derecho a una prestación pública, para garantizar al jubilado un nivel digno de vida por haber cotizado a la Seguridad Social durante la vida laboral, sin embargo este tipo de seguro se encuentra dirigido fundamentalmente a los trabajadores que están bajo la responsabilidad de una persona jurídica (Trabajadores por cuenta ajena), que tenga la capacidad de conceder parte del pago al seguro social. El problema de este sistema es que no contempla a los trabajadores individuales de bajos ingresos, que para tener el derecho de una pensión que respalde el tiempo de vejez, deben recurrir al seguro privado o a un seguro facultativo, que en comparación de costos, estos tipos de seguro son más caros y el pago de las cotizaciones recae solamente en el trabajador, por esa razón el acceso a los seguros de esta naturaleza es limitado, provocando que los pequeños y micro empresarios independientes que representan cerca del 50 % de la población económicamente activa obtén por no adquirir este tipo de seguro.

En los últimos 20 años se ha reconocido de manera más amplia que las personas de bajos ingresos requieren de servicios adaptados a sus condiciones sociales y económicas, que hagan crecer su patrimonio y le suministre un flujo de fondos para su jubilación. En otros países se implementaron planes de ahorro a largo plazo, planes de seguros de vida y productos híbridos de ahorros y pensiones, entre ellos los planes de micro pensiones que formarían parte de una solución adecuada a la problemática de las personas de bajo ingresos.

La implementación de un proyecto de micro pensiones pretende permitir a las personas previamente mencionadas la acumulación de un capital con bajos costos de transacción y una revalorización del capital con bajo riesgo a través de la combinación de recursos y diversificación de los mismos; También el desarrollo de productos específicos, diseñados en función de la clientela objetivo y ofrecidos a través de las instituciones de micro finanzas en el país.

En el presente trabajo pretendemos dar una alternativa de repuesta a las personas que no están amparadas por el seguro social y a las que no tienen la capacidad de pago de un seguro privado, por lo que realizaremos una propuesta de un plan privado de micro pensiones que garantice a las personas del sector económico desprotegido un respaldo financiero durante su vejez.

II.OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan privado de micropensiones orientado a clientes de una red de microfinancieras de Nicaragua.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Presentar una propuesta para el cálculo de las aportaciones de los clientes.
2. Establecer las bases técnicas supuestas para financiar y calcular el fondo de capitalización individual.
3. Calcular la micropensión y establecer la aportación según los beneficios del plan o condiciones del asegurado.
4. Determinar la reserva matemática de vida necesaria para el pago de las obligaciones o renta de jubilación mediante cálculos actuariales.
5. Crear una aplicación en Microsoft Excel de un cotizador que refleje las generalidades del plan.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 MICROPENSIONES

Las micropensiones son pensiones dirigidas a los pequeños y microempresarios, que por su naturaleza económica tienden a tener bajos ingresos, estas micropensiones tienen como objetivo brindarle a sus usuarios la oportunidad de crear un fondo de pensión con bajos costos de transacción y una revalorización del capital con bajo riesgo, a través de la combinación de recursos y la diversificación de los mismos. Las personas de esta índole vinculadas a la red de microfinancieras de Nicaragua, tendrán la oportunidad de disponer de productos (micropensiones) que hagan crecer su patrimonio y les suministren un flujo de fondos para la época menos productiva de su vida. Un plan privado de micropensiones estará regulado por criterios de carácter general, es decir, que se aplican en todos los casos, como son las disposiciones legales, leyes de seguros privados, de impuestos sobre la renta, etc.

Un plan de micropensiones es en esencia un Plan Privado de Pensiones y puede ser clasificado dentro de dos categorías primarias basado en la manera en que los beneficios de pensión están determinados. Los planes que proveen beneficios determinados basados en fórmulas específicas, en la práctica son clasificados como “Planes de Beneficios Definidos”. En los planes en que las contribuciones son adjudicadas a una cuenta de cada empleado los que serán usados para proveer beneficios de pensión, pero que no especifica la cuantía de los beneficios determinados son clasificados como “Planes de Contribuciones Definidas”.

3.2 PLANES DE BENEFICIOS DEFINIDOS.

Estos tipos de Planes, estructurados en el modelo de Beneficios Definidos, son planes que por su naturaleza y objetivos incluyen en sus diseños los riesgos financieros y de longevidad a los cuales está expuesta la población cubierta.

Como su propia denominación lo indica, esta modalidad de planes dan la plena certeza a los trabajadores de la cuantía de la pensión que recibirán una vez que alcancen la edad de jubilación, ya que dicha cuantía estará sujeta en función del salario y del tiempo trabajado por el empleado, sin que las condiciones del mercado financiero y la mejora de la esperanza de vida de la población cubierta sea factor de incidencia en el monto de las pensiones, de tal manera que para cada trabajador podrá estimarse muy acertadamente cuánto recibirá de pensión al momento de su retiro, sin tener que esperar hasta que este se dé, para poder así cuantificar el monto de la pensión.

La institución o empresa que establece pensiones bajo la modalidad de beneficios definidos, se compromete con sus trabajadores a otorgarles pagos de pensiones previamente establecidas en los estatutos, sin que estas sean afectadas por los factores previamente mencionados, ya que las incidencias que provoquen dichos fenómenos serán asumidos ya sea a través de financiamiento interno con capital propio de la empresa ó en el más recomendable de los casos con reajustes en el nivel de las contribuciones o aportaciones al plan.

Los planes de prestación definida se caracterizan por definir el importe de las prestaciones, calculando las contribuciones o cuotas necesarias para garantizar dichos pagos mediante procedimientos actuariales.

En este caso es la empresa la que asume el riesgo de que las inversiones sean deficientes y se beneficia si estas inversiones son muy rentables. El principal problema en este tipo de planes es elegir la distribución del coste total del plan durante el periodo de actividad de cada partícipe, lo que depende fundamentalmente de la capacidad contributiva de la empresa o del partícipe.

3.3 PLANES DE CONTRIBUCIONES DEFINIDAS

Los planes basados en el modelo de contribuciones o aportaciones definidas, son aquellos en los cuales las prestaciones que recibirán los beneficiarios que alcancen el retiro, se determinan sobre la base de los activos del fondo de pensiones, o sea sobre la totalidad de las aportaciones realizadas por el beneficiario en caso de planes con sistemas de financiamiento mixto, más la renta de las inversiones realizadas con el mismo fondo.

Estos Planes de contribución definida, también conocidos como Planes de cuenta individual, como su propia denominación alternativa lo sugiere proveen una cuenta para cada usuario. Los beneficios al momento del retiro, están basados en el monto de dicha cuenta individual.

En este sentido las pensiones de cada afiliado variarán en muchos casos con las pensiones de los demás beneficiados, ya que la cuantía de la pensión dependerá de lo acumulado en cada cuenta individual, de tal forma que aquellos empleados con mayor cuantía de aportaciones tendrán una mayor pensión que los empleados que a iguales condiciones hayan aportado menos cuotas a su cuenta individual.

Bajo este sistema de aportaciones definidas, de cierto modo la cuantía de las pensiones de cada jubilado, durante el periodo activo, serán un poco inciertas en cuanto a la exactitud del monto a recibir, ya que este dependerá de las condiciones económicas del mercado financiero en los cuales se capitalicen las inversiones, de tal forma que ante una baja de las tasas de interés los rendimientos de dichas inversiones serán afectados en la misma proporción y a una alza de las tasas de interés los rendimientos de las inversiones se verían beneficiados en la misma proporción, contribuyendo así a acumular un mayor capital en cada cuenta.

Los planes de aportación definida se caracterizan porque fijan la cuantía anual de las contribuciones, mientras que la prestación sólo se calcula en el caso de que ocurra alguna de las contingencias cubiertas por el plan. Por lo tanto, se calculará en cada momento el fondo de capitalización y no habrá lugar a la aplicación de métodos actuariales de financiación del coste actuarial.

3.4 FONDO DE CAPITALIZACIÓN

El fondo de capitalización en cualquier año t se define como la prestación a la que tendría derecho el beneficiario del plan si durante ese año ocurriera alguna de las contingencias aseguradas (fallecimiento del partícipe, invalidez, etc.).

Es decir, equivale al concepto de provisión matemática y se calcula mediante capitalización financiera. Por tanto, el fondo de capitalización si el partícipe llega con vida a la edad de jubilación r es, siendo i_h , el interés unitario realmente obtenido en el año h :

$$F_r = \sum_{k=1}^r a_k \prod_{h=k+1}^r (1 + i_h)$$

La prestación puede reconocerse en forma de capital (de importe F_r) o en forma de renta. Si la prestación es en forma de renta, el importe de la misma se obtiene igualando el Fondo de Capitalización al valor actuarial de la renta.

3.5 DISEÑO DE UN PLAN DE MICROPENSIONES

Para poner en funcionamiento un plan de micropensiones, es necesario diseñar o establecer los elementos básicos del mismo, es decir que se deben crear las diferentes regulaciones, requisitos y funciones para cada una de las condiciones al plan se puede enfrentar.

Este plan podría, no estar dirigido exclusivamente a las microfinancieras asentadas en el país de Nicaragua, también los sistemas previsionales estatales, bancos comerciales, compañías aseguradoras y otras entidades de esta naturaleza pueden comercializar las micropensiones. El plan está diseñado para una modalidad individual ya que la clientela al que está dirigido son personas que trabajan por cuenta propia y la colectividad en este caso resultaría conflictiva.

Se utilizará el método de beneficios definidos, para simplificar los cálculos y favorecer a los clientes en una mejor accesibilidad en cuestión de costos, debido a que este método se adapta a la capacidad de pago de la persona. Debido a la inexistencia de una reglamentación específica sobre el tema, dejamos para análisis posteriores los aspectos legales que pueden enmarcar el funcionamiento de las micropensiones en Nicaragua.

3.6 ASPECTOS GENERALES DE UN PLAN DE MICROPENSIONES

3.6.1 REQUISITOS DE ELEGIBILIDAD:

En un sector económico como el de los clientes potenciales del plan de micropensiones, nos percatamos de las variaciones en las edades y salarios que existen en él. Dado lo anterior, resulta conveniente establecer requisitos tanto de edad como de antigüedad y salario promedio mensual para poder ser partícipe de un plan privado de micropensiones, con el fin de evitar costos derivados de las personas que abandonen el plan en periodos de tiempo no aceptables o sea muy cortos.

En lo que respecta a la edad, ésta suele actuar de dos formas. Generalmente se establece una edad mínima para ingresar en un plan de pensiones, esto para evitar incluir empleados que acaban de ser contratados o que tienen poco tiempo trabajo. En este caso omitiremos esa práctica.

Por otro lado está el requisito que establece una edad máxima para ser incluidos, para tratar de evitar que aquellas personas que son ya mayores y están más cerca de jubilarse entren a formar parte del plan. El problema de incluir personas ya mayores es claramente financiero. En este plan se tendrán los siguientes requisitos de elegibilidad:

3.6.1.1 Edad mínima de entrada:

Considerando que en el sector económico al cual se dirige el plan se comienza a laborar a muy temprana edad, es necesario establecer una edad de entrada factible para darles oportunidad a los más jóvenes.

Normalmente dicha edad mínima de entrada está fijada entre los 25 y 30 años de edad, la cual variaría en ese intervalo según las políticas de la entidad que ofrezca el servicio.

Se sabe que los jóvenes trabajadores tienden a tener poca preocupación en cuanto a la vejez y no es muy probable que se interesen en acumular fondos para su ancianidad, pero tomando en cuenta que una persona joven que trabaja por cuenta propia es evidente que puede considerar un beneficio futuro, utilizaremos en este trabajo en consideración del sector clientela como edad mínima de entrada los 23 años, dándoles oportunidad a los trabajadores con poca o ninguna antigüedad laboral.

3.6.1.2 Edad máxima de entrada.

Para establecer una edad máxima de entrada se deben considerar los aspectos en que dicha edad pueda afectar el procedimiento de acumulación de capital, ya que es necesario que los individuos que se encuentren dentro del plan acumulen un mínimo de cotizaciones o de tiempo cotizado para poder tener derecho a los beneficios en totalidad.

Entre más avanzada la edad de una persona, más se encuentra cercana a la edad de jubilación y para evitar que no logré alcanzar los requisitos de cotización la edad máxima de entrada de los clientes será de 40 años, esto permite que el asegurado tenga tiempo suficiente para acumular el fondo necesario para su renta y que la probabilidad de que se mantenga en el plan sea considerablemente buena.

3.6.1.3 Antigüedad mínima laboral.

Cuando un trabajador es muy joven, por lo general se sabe que no tiene mucha estabilidad económica y laboral, es decir que en cualquier momento puede haber un cambio en cuanto su actividad económica o hasta en su estado de empleado; además si esto ocurriera durante su participación en el plan de micropensiones y provocara su abandono, se generarían gastos por esa razón, por ende consideramos razonable establecer un tiempo de trabajo mínimo, lo que garantizará al menos un nivel de estabilidad laboral y reduciría los riesgos de abandono al plan por falta de recursos. Este tiempo “x”, puede ser muy poco pero le da al plan más selectividad y cierto grado agregado de estabilidad en comparación con un plan que no exija ninguna antigüedad laboral.

3.6.1.4 Ingreso Promedio Pensionable.

Es el ingreso promedio que debe percibir la persona para tener la opción de entrar al plan, es decir que para ser considerado como cliente potencial el trabajador tendrá que declarar los ingresos o el salario promedio que obtiene de su actividad económica, para poder determinar su capacidad de pago según la contribución monetaria que este se comprometa a hacer. Por la naturaleza del sector y la dificultad en el establecimiento de un ingreso promedio sería conveniente excluir este punto.

En este plan de micropensiones consideraremos como salario mínimo pensionable al promedio de todos los ingresos anuales registrados para el año 2008 en el anuario estadístico del mismo año del Banco Central de Nicaragua (Sección Empleos y Salarios); igual a la suma de C\$2,393.95.

Para darle mayor flexibilidad al plan, el ingreso mínimo pensionable no puede ser menor que **C\$ 2,000.00**, considerando que los beneficiarios directos en la vejez, necesitarán de una renta que al momento pueda satisfacer las necesidades básicas garantizando así un nivel de vida aceptable o al menos colaborando para que así sea.

3.6.1.5 Edad normal de jubilación.

La edad normal de jubilación, en la mayor parte de los planes privados de pensiones, en casi todos los países, es la de 65 años. Esta edad se ha generalizado en parte porque es la edad a la que se comienzan a percibir normalmente las prestaciones de la Seguridad Social, y en parte también porque garantizar prestaciones a los empleados a partir de una edad anterior tendría un coste actuarial mayor, dada la elevada esperanza de vida existente.

Sin embargo, esto no significa que muchos planes privados de pensiones no establezcan la posibilidad de que un empleado se retire a una edad anterior a la edad de 65 años, en dicho caso se establece que la pensión a percibir a partir del retiro anticipado se reduzca en la correspondiente proporción actuarial.

Se suele establecer la posibilidad de que el empleado retrase su jubilación hasta una fecha determinada (por ejemplo, los 70 años de edad), para lograr, suponen, un aumento en los beneficios. Esta posibilidad se recoge en muchos planes de pensiones, porque en ciertos casos particulares puede ser importante para la empresa tener una mayor flexibilidad a la hora de programar el retiro de los empleados claves, que han alcanzado la edad normal de jubilación, y cuya cesación de servicios inmediata podría causar graves trastornos a la empresa.

Pero a diferencia con las jubilaciones anticipadas, en este caso aunque exista un beneficio adicional por las contribuciones extraordinarias, no suele establecerse el correspondiente aumento actuarial de la pensión de jubilación en proporción al número de años en que se ha diferido la fecha de la misma. La razón de este hecho nace en la teoría de que si un plan de pensiones quiere cumplir realmente su propósito, la elección de una fecha de jubilación posterior a la normal no debe ser atractiva para ningún empleado: se trata, claramente, de no incentivar jubilaciones retrasadas, manteniendo a la vez la flexibilidad exigida por la política laboral de la empresa que establece el plan.

En Nicaragua se ha alcanzado para el quinquenio 2005-2010, un esperanza de vida al nacer de **72.9** años, cifra que se considera en incremento según INIDE en su estudio de Estimaciones y Proyecciones de Población 2008.

3.6.1.5.1 Retiro Anticipado:

El principal propósito que se persigue al conceder el retiro anticipado es dar flexibilidad y atractivo al plan, para que se adapte a las cambiantes necesidades específicas de los participantes.

Cuando un empleado ejerce su derecho para retirarse en forma anticipada, su pensión generalmente es menor en la medida en que anticipe el retiro debido a las siguientes razones:

- 1) No habrá completado el periodo de servicio con el que se suponía iba a contar al llegar a la fecha normal del retiro. Consecuentemente su acumulación será menor que la esperada.

- 2) El valor actual de la pensión que corresponde al empleado que se retira anticipadamente, ya reducida por el menor periodo de servicios con el que cuenta al momento del retiro, se disminuye aún más mediante el principio de la reducción actuarial, que significa el tomar en cuenta que el empleado que se jubila en forma anticipada tiene una mayor expectativa de vida, y por lo tanto, en promedio recibirá más pagos que los pro-visionados como resultado del retiro a una edad más joven.

- 3) Finalmente, el concepto de reducción actuarial lleva implícita la pérdida de interés. En caso de retiro anticipado el valor actuarial de la pensión se retira prematuramente y por lo tanto no se obtienen los intereses que se habían propuesto. Esta pérdida de interés se carga a empleado reduciendo el valor actual de su pensión.

En el seguro social se establece una edad mínima de retiro o una cantidad mínima de cotizaciones para que el asegurado tenga derecho a una renta hasta el momento de su fallecimiento, en este plan también no se tomará en cuenta una edad mínima de retiro, para simplificar cálculos, sino que en tales casos se aplicarán otros beneficios establecidos posteriormente.

3.6.1.5.2 Retiro Diferido:

Es aquel que ocurre después de la fecha en que se hayan cumplido los requisitos de edad y antigüedad estipulados para el retiro normal. Esta previsión tiene como propósito pronosticar la situación de algún participante que puede o desee continuar activo en la empresa después de su edad normal de retiro.

En estas circunstancias se pueden tomar en cuenta los factores que afectan el retiro anticipado de forma inversa. Pero generalmente en los planes de pensiones privados no se permite el retiro diferido, ya que este concepto puede afectar la esencia misma del plan, que consiste en definir una política clara de separación de personas por edad avanzada.

3.7 Monto de la Micropensión:

No es más que la cantidad que va a recibir de manera vitalicia el jubilado. Existen dos grandes tipos de fórmulas para definir las prestaciones de un plan de micropensiones, estas son: las de costos fijos y las de costos variables. Los planes de costo fijo llevan implícito el pago de un beneficio variable y los planes de costo variable llevan implícito el pago de un beneficio fijo.

Los planes de costo fijo, establecen como contribución al sistema, un porcentaje del salario del trabajador, el cual se registra en una cuenta individual la cual al llegar la fecha de retiro se convierte a una pensión mensual. En los planes de costo variable se establece de antemano el monto de los beneficios que se desean recibir en forma fija, sin tomar en cuenta el coste que estos puedan tener, hablando de la contribución.

El monto de la pensión otorgada por este plan privado de micropensiones será calculado mediante una combinación de ambos métodos, por un lado el de costos variables dado que de antemano se conocerá la cuantía de los beneficios y por otro el método de costos fijos ya que para acumular el fondo necesario para los beneficios garantizados se afectará un porcentaje fijo del salario anual el que se incrementará a una razón garantizada prudente.

3.7.1 Cálculo de la Micropensión:

Se calculará **una prima anual** con $m = X_{ret} - X$, pagos limitados, siempre con $X < X_{ret}$, con el objeto que la persona acumule y agrande su fondo desde su entrada hasta el retiro. Además recordemos que como se trata de una micropensión, su cuantía será baja y si el individuo decide hacer pagos limitados menores a $X_{ret} - X$, podría recibir una pensión reducida, salvo que esos m pagos sean proporcionales (a pagos durante $X_{ret} - X$). La prima se distribuirá para ser pagadera mensualmente asimismo el futuro beneficio.

X_{ret}	=	EDAD DE RETIRO O JUBILACION (65 AÑOS)
X	=	EDAD ACTUAL DEL INDIVIDUO O DE ENTRADA AL PLAN
M	=	PAGOS LIMITADOS ($X_{ret} - X$)
W	=	INFINITO ACTUARIAL (100 AÑOS)

3.8 Cálculo Actuarial:

El cálculo actuarial es una herramienta matemática en donde intervienen conceptos de estadística, probabilidad y matemáticas financieras, con el objeto de pronosticar eventos contingentes y en su caso estimar los costos que estos representarán, encontrando también las amortizaciones o primas, únicas o periódicas, que creen fondos suficientes para hacer frente a compromisos futuros.

Cabe señalar que el cálculo actuarial se vale de hipótesis de fallecimiento, invalidez y rotación, así como incrementos y rendimientos. Esta es la única técnica que determina el costo actual y futuro de las obligaciones.

3.9 Tasa de Interés de Actualización:

O Interés Técnico, ésta es la que se utiliza para calcular el capital o la reserva técnica necesaria para pagar las micropensiones, se determina mensualmente y corresponde al promedio ponderado de las tasas de interés de todos los contratos de rentas vitalicias otorgadas suscritos con tres meses de antelación a la fecha del cálculo.

Asimismo la tasa de interés de cada contrato, dictada por un ente autorizado, será aquella que iguale el valor presente de los flujos mensuales de pensión con el monto de una prima única o el capital necesario. Esta tasa se aplicará en el mes siguiente al de su determinación. En el presente estudio se le considerará en períodos de capitalización y descuento anuales.

3.10 Beneficios del Plan:

Entre los beneficios que ofrecerá este plan, de naturaleza privada, podemos mencionar:

1. Micropensión por vejez.
2. Por incapacidad parcial o total: Mediante la devolución de aportaciones como un solo capital en función del fondo acumulado al momento de la actualización del riesgo. Definimos como incapacidad total a la reducción de la capacidad laboral, generalmente por encima del 50% y que suelen impedir a la persona, ejercer al menos la profesión que desarrollaba con anterioridad a la declaración de la incapacidad.

3. Beneficios adicionales: En muchos planes el beneficio adicional se refiere a la devolución (correspondiente al valor del importe de la pensión en el caso de vejez) porcentual, del fondo acumulado a ese momento o posiblemente a otras coberturas del mismo.

3.11 HIPOTESIS ACTUARIALES:

Como podemos apreciar, el pago de una pensión y su acumulación en el tiempo está en dependencia de ciertas contingencias. De la misma manera, el monto que pueda alcanzar depende a su vez de diferentes variables. Dichos factores tienen un comportamiento relativamente incierto.

Por todo lo anterior es absolutamente necesario utilizar hipótesis actuariales como las siguientes:

3.11.1 Hipótesis Biométricas:

En este sentido podemos mencionar la tabla de mortalidad y de decremento. También tablas de rotación y las de probabilidades de salida por jubilación, por edad y sexo o como valor único para una cabeza sin importar su sexo.

En esencia, la tabla de vida describe el proceso de extinción de una cohorte bajo la experiencia de mortalidad observada en un período dado. Las tablas de vida se caracterizan por finalizar con la muerte de todos los sujetos y la diferencia fundamental entre tablas la constituye la velocidad con que se alcanza ese final. La tabla de vida puede calcularse para el total de la población o para un subgrupo de población específico (PEA, mujeres, hombres, hispanos, etc.).

En su forma más sencilla, se genera a partir de las tasas de mortalidad específicas por edad y los valores resultantes se usan para medir la mortalidad, la sobrevivencia y la esperanza de vida, siendo este último el indicador proveniente de la tabla más utilizado. En otras aplicaciones, las tasas de mortalidad se combinan con datos demográficos para construir un modelo más complejo que permite medir el efecto combinado de la mortalidad y de los cambios en una característica socioeconómica o más. Una de las ventajas principales de la tabla de vida es que no refleja los efectos de la distribución de la población por edad y no requiere el uso de una población estándar para comparar los niveles de mortalidad de diferentes poblaciones.

3.11.2 Hipótesis Económicas:

Tasas de incrementos monetarios como salario base, salario mínimo, inflación, etc. con fines estimacionales de acumulación de fondos, rentabilidad y otros. Las hipótesis económicas, en nuestro trabajo no serán de vital aplicación dada la delimitación del mismo, mas no omitimos mencionarlas por su relevancia en el ámbito actuarial.

3.11.3 Ecuación de Makeham:

Esta hipótesis será de vital importancia para la construcción del plan, es por ello la razón de su apartado.

Las leyes de Makeham son de las más utilizadas en el mundo de los seguros. En esta ocasión haremos referencia a la siguiente fórmula:

$$q_x = 1 - s g^{c^x(c-1)}$$

Donde;

s, g, c son constantes de la ley de Makeham;

q_x Es la probabilidad de muerte a la edad x.

Los seguros de renta vitalicia de jubilación y de invalidez, han sido convenientemente desarrollados en la experiencia chilena, mexicana y española por más de una década, lo que ha permitido elaborar tablas de mortalidad de uso frecuente en esos países. Además de éstas es posible desglosar los conmutativos esenciales en los cálculos de un plan privado de micropensiones.

- ✓ MI-85-H: tabla de mortalidad de invalidez, hombres.
- ✓ MI-85-M: tabla de mortalidad de invalidez, mujeres.
- ✓ RV-85-H: tabla de mortalidad de renta vitalicia, hombres.
- ✓ RV-85-M: tabla de mortalidad de renta vitalicia, mujeres.

Han sido formuladas aplicando la Ecuación de Makeham, cuyos valores constantes aparecen en la siguiente tabla;

EDADES(AÑOS)	CONSTANTE	MI-85-H	MI-85-M
0 a 70	C	1.072963417	1.078598208
	G	0.996723467	0.998686190
	S	0.985449773	0.990990544
70 a 110	C	1.086562220	1.101361529
	G	0.998624505	0.999697423
	S	0.992050395	0.996745335
EDADES(AÑOS)	CONSTANTE	RV-85-H	RV-85-M
0 a 70	C	1.089736350	1.098531565
	G	0.999214025	0.999767311
	S	0.999738701	0.999834258
70 a 110	C	1.096209882	1.112837803
	G	0.999525667	0.999923115
	S	0.999140668	0.998779052

3.12 Probabilidades de decremento:

Para el cálculo de las micropensiones, es sumamente necesario tomar en cuenta las probabilidades de decremento, en otras palabras la probabilidad de que una persona abandone el plan de micropensiones. Las causas podrían variar de acuerdo a cada individuo, pueden ser: por muerte, incapacidad permanente, rotación, despido invalidez y simplemente abandono del plan.

La notación de la probabilidad de decremento es:

$${}_n q_{x+h}^j \quad ; \text{ con } j = a, b, c, d, f, \text{ donde}$$

- $x+h$ = edad actual de la persona.
- n = años transcurridos.
- q^j = probabilidad de abandonar el plan por la causa j .
- a = invalidez
- b = rotación – despido – desempleo.
- c = rotación – simplemente separación
- d = incapacidad permanente.
- f = muerte.

Para el cálculo de cada una de la ${}_n q_{x+h}^j$ se utilizan las tablas de conmutados (hipótesis biométricas), quedando las fórmulas de la siguiente manera:

- ${}_n q_{x+h}^{\text{invalidez}}$ = P(invalidez)
- ${}_n q_{x+h}^{\text{rot desp}}$ = P(rotación) * Factor Ajuste(despido = x %, alrededor del 20%)
- ${}_n q_{x+h}^{\text{incap}}$ = P(incapacidad) * Factor Ajuste(según empleo)
- ${}_n q_{x+h}^{\text{rot sep}}$ = P(rotación) * Factor Ajuste(Separación=x %, alrededor del 80%)

- ${}_n q_{x+h}^{muerte}$ = P(muerte) * Factor Ajuste(según empleo)

Estas probabilidades de decremento podrían ser calculadas haciendo el uso correcto de un complemento probabilístico que las abarque a todas como es:

$${}_t P_x^j = e^{-\int_0^t \mu_x^{(j)}(s) ds}$$

La que será la probabilidad de seguir dentro del plan con las fuerzas de decremento de cada causa. También la fórmula indica la probabilidad de quedar en el plan debido la causa j , entre las edades x y $x + t$; entonces la probabilidad de no sobrevivir a dicha causa es la siguiente:

$${}_n q_x^j = 1 - {}_t P_x^j$$

Ahora bien, para calcular la probabilidad total de que una persona de la edad x se salga completamente del plan de micropensiones es la sumatoria de las probabilidades de salir del mismo por cada una de las causas, esto es:

$${}_n q_{x+h}^{(T)} = \sum_{j=1}^5 {}_n q_{x+h}^j$$

O sea:

$${}_n q_{x+h}^{(T)} = {}_n q_{x+h}^{invalides} + {}_n q_{x+h}^{rot (desp)} + {}_n q_{x+h}^{rot (sep)} + {}_n q_{x+h}^{incap} + {}_n q_{x+h}^{muerte}$$

Teniendo en cuenta las probabilidades de salida del plan de cada individuo, se procede a calcular las probabilidades de decrementos múltiples; q^*

$${}_n q^{*inv}_{x+h} = \frac{{}_n q^{inv}_{x+h}}{1 + 0.5 \cdot {}_n q^{rot(desp)}_{x+h} + {}_n q^{rot(sep)}_{x+h} + {}_n q^{incap}_{x+h} + {}_n q^{muerte}_{x+h}}$$

Tanto la Ley de Makeham, como las probabilidades de Decremento múltiple se reflejan en tablas como las que se usan en la experiencia de los países citados anteriormente.

3.13 Reservas matemáticas:

En el momento de integración de un individuo al plan de micropensiones existe el compromiso de pagar una suma asegurada (en forma de renta vitalicia) mientras que el asegurado por su parte se compromete al pago de las correspondientes primas o aportaciones. La reserva surge como un medio para medir el compromiso o deuda de la empresa con respecto a un grupo de asegurados en un tiempo posterior a la fecha de emisión y se define como el exceso del valor presente de la obligación futura de la empresa sobre el valor presente de las aportaciones netas a recibir. A este método se le conoce como **Método Prospectivo**.

Un segundo método, equivalente al anterior, es el llamado **Método Retrospectivo**, el cual expresa la reserva como el exceso del valor acumulado de las aportaciones pagadas sobre el costo acumulado de los beneficios proporcionados. El nombre retrospectivo se debe al uso de aportaciones y beneficios pasados.

Para el desarrollo de las fórmulas en estos métodos, se asume la duración t como un número entero de años, razón por la cual la reserva se asocia con el final del año de la contingencia (sea ésta el retiro o la salida del individuo del plan) y se llama reserva terminal.

Es necesario para el cálculo de la reserva terminal, conocer los métodos por los cuales se puede llegar a ella y percatarnos de la magnitud de las obligaciones contraídas.

3.14 Sistema de prima neta nivelada:

Cuando la reserva dependa de aportaciones con montos uniformes y el cálculo de la prima esté basado en la mortalidad y en un interés supuesto, la reserva resultante es conocida como “Reserva de prima neta nivelada”.

La reserva terminal para una micropensión que inicio a crearse a la edad “ x ”, no es más que la diferencia entre el valor actual de los beneficios futuros y el valor actual de todas las aportaciones que dará el individuo a partir de ese momento para constituir su fondo.

Vida entera ordinario:

$${}_tV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - P_x * \frac{N_{x+t}}{D_{x+t}}$$

Donde: x : edad de entrada al plan.

t : número de años entre la edad de entrada “ x ” y la fecha de cálculo.

3.15 Año temporal preliminar completo.

Cuando se usa el sistema de reserva de prima neta nivelada como base de valoración de las obligaciones de la compañía con sus asegurados, el recargo disponible para gastos es una cantidad consistente en la diferencia entre la prima cobrada al cliente (prima comercial) y la prima neta nivelada.

Dicha diferencia es también una cantidad nivelada, la compañía recibe para gastos la misma cantidad año con año. Sin embargo, en la práctica los gastos realmente no se incurren en forma igual cada año; en el caso del negocio de vida individual las comisiones pagadas a los agentes son decrecientes con el tiempo.

Como naturaleza de este ramo, que es el más intangible de los seguros, en la venta de un seguro a largo plazo el agente tiene que hacer un esfuerzo grande para vender una póliza, razón por la cual las comisiones de *primer año* y otros incentivos como son bonificaciones adicionales por volumen y calidad de las ventas, son considerablemente más altos que la de los años subsiguientes. Igualmente, por el lado de la administración en el primer año los gastos de selección de riesgos, de emisión de las pólizas, su colocación en reaseguros, hacen en conjunto que los gastos de adquisición y administrativos de primer año sean sumamente altos en comparación con los de los años que siguen.

De acuerdo con esto hay una deficiencia en el primer año, la cual debe ser suplida o financiada temporalmente con parte del capital del asegurador, esperando que ese capital usado para el financiamiento de la nueva producción sea retornado en los años posteriores de las pólizas, cuando el recargo referido sea más que el suficiente para los gastos de ese año, dejando un remanente para amortizar el “préstamo” o financiamiento del primer año.

Esto es más serio aún en el caso de una compañía recién formada, o en el de una compañía pequeña, ambas con capitales de trabajo relativamente pequeños, pues éstas necesitan descontar de su capital de trabajo, una porción para el financiamiento de nuevos negocios, pudiendo llegar a ser para ellas un problema.

Esta situación podría ser aliviada en parte mediante el uso de un sistema de reserva que modifique el sistema de prima neta nivelada, el cual reconozca la realidad de la incidencia decreciente de los gastos, **aceptando una prima de primer año menor que la neta nivelada**, y en consecuencia un recargo para gastos más grande que el nivelado.

En cualquier sistema modificado como el planteado, la secuencia de la prima neta nivelada P , es sustituida durante un número especificado de años, por una prima neta modificada α_x , seguida por una serie de primas de renovación β^{ATPC} . Naturalmente $\alpha_x < P$, por lo que en consecuencia $\beta^{ATPC} > P$. El período de modificaciones es k . Si k es igual a "m" o a "n" entonces se tiene una serie de pagos como la siguiente:

	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----										
Períodos:	0	1	2	...	m-2	m-1	m	m+1	m+2	...	n-2
	n-1	n									
Original:	P	P	P	...	P	P					
Si k=n	α	β	β	...	β	β	β	β	β	...	β
Si k=m		α	β	β	...	β	β				

De acuerdo con lo anterior podemos buscar la fórmula para el cálculo de cualquier reserva modificada, en donde sólo se reduce la prima neta nivelada de primer año, para liberar parte de ella y de esta manera tener mayor disponibilidad para hacerle frente a los gastos del primer año. Basados en el caso de $k=m$, entonces:

$$\alpha_x + \beta^{ATPC} * a_{x:\overline{k-1}|} = P * \ddot{a}_{x:\overline{k}|}$$

La ecuación anterior dice que si se escoge un período de modificación de k años; α_x , que es la prima que artificialmente ingresa al principio del primer año, sumada al valor presente de la prima de renovación β^{ATPC} , también usada como artificio, y que se paga a partir del principio del segundo hasta el principio del último año del período de modificación, es decir por un año menos de k , para que sea compensatorio, tiene que ser igual al pago de una prima nivelada original, pagadera por anticipado durante el período de modificación.

De la ecuación anterior se obtiene la prima de renovación:

$$\beta^{ATPC} = \frac{P * \ddot{a}_{x:\overline{k}|} - \alpha_x}{a_{x:\overline{k-1}|}} \quad (1)$$

Si sustituimos $a_{x:\overline{k-1}|} = \ddot{a}_{x:\overline{k}|} - 1$, la fórmula puede ser transformada a

$$\beta^{ATPC} = P + \frac{\beta^{ATPC} - \alpha_x}{\ddot{a}_{x:\overline{k}|}} \quad (2)$$

La ecuación (1) nos dice que β^{ATPC} es igual, por hacer una comparación financiera, a la cuota de amortización, descontada con interés y mortalidad, al momento de emitirse la póliza, de la deuda contraída por la compañía en el primer año, a pagarse en los próximos $k-1$ años del período de modificación. La deuda es igual al valor presente de los pagos originales P , menos la prima neta usada α_x , y la anualidad por la que la dividimos es el valor actual de 1 unidad monetaria pagadera en forma vencida por los $k-1$ años a los que nos hemos referido.

A este sistema de cálculo de la reserva terminal basado en una prima modificada y una de renovación calculado en base a una prima neta nivelada se le conoce como **“Año Temporal Preliminar Completo”**.

Fórmulas de cálculo de la Reserva Terminal por el Sistema Año Temporal Preliminar Completo para los seguros tradicionales de vida individual por el método prospectivo

1. Prima neta modificada del 1er año: $\alpha_x = \frac{C_x}{D_x}$

2. Prima neta de renovación: $\beta^{ATPC} = \frac{P * (N_x - N_{x+k}) - C_x}{N_{x+1} - N_{x+k}} ; k = m$

Note que el factor “P” representa la prima neta nivelada dependiendo de cada uno de los planes de seguros (Vida entera, Dotal puro, Temporal y Dotal). Así, el valor de la prima neta de renovación variará únicamente de acuerdo al valor que tome la prima neta nivelada.

3. Reservas terminales modificadas:

Las fórmulas de cálculo de las reservas terminales para los distintos planes son:

3.1- Vida entera ordinario:

$${}_tV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - \beta^{ATPC} * \frac{(N_{x+t} - N_{x+n})}{D_{x+t}}$$

3.2- Vida entera con pagos limitados

$${}_t^mV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - \beta^{ATPC} * \frac{(N_{x+t} - N_{x+m})}{D_{x+t}}; 1 \leq t < m$$

$${}_t^mV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}}; t \geq m$$

3.3 - Vida temporal:

$${}_tV_{\overline{x:\overline{n}|}} = \frac{(M_{x+t} - M_{x+n})}{D_{x+t}} - \beta^{ATPC} * \frac{(N_{x+t} - N_{x+n})}{D_{x+t}}$$

3.4 - Vida temporal con pagos limitados:

$${}_t^mV_{\overline{x:\overline{n}|}} = \frac{(M_{x+t} - M_{x+n})}{D_{x+t}} - \beta^{ATPC} * \frac{(N_{x+t} - N_{x+m})}{D_{x+t}}; 1 \leq t < m$$

$${}_t^mV_{\overline{x:\overline{n}|}} = \frac{(M_{x+t} - M_{x+n})}{D_{x+t}}; t \geq m$$

3.5- Vida dotal puro:

$${}_tV_{x:\overline{n}|} = \frac{D_{x+n}}{D_{x+t}} - \beta^{ATPC} * \frac{(N_{x+t} - N_{x+n})}{D_{x+t}}$$

3.6- Vida dotal puro con pagos limitados:

$${}_t^mV_{x:\overline{n}|} = \frac{D_{x+n}}{D_{x+t}} - \beta^{ATPC} * \frac{(N_{x+t} - N_{x+m})}{D_{x+t}}; \quad 1 \leq t < m$$

$${}_t^mV_{x:\overline{n}|} = \frac{D_{x+n}}{D_{x+t}}; \quad t \geq m$$

3.7- Vida dotal:

$${}_tV_{x:\overline{n}|} = \frac{(M_{x+t} - M_{x+n} + D_{x+n})}{D_{x+t}} - \beta^{ATPC} * \frac{(N_{x+t} - N_{x+n})}{D_{x+t}}$$

3.8- Vida dotal con pagos limitados:

$${}_t^mV_{x:\overline{n}|} = \frac{(M_{x+t} - M_{x+n} + D_{x+n})}{D_{x+t}} - \beta^{ATPC} * \frac{(N_{x+t} - N_{x+m})}{D_{x+t}}; \quad 1 \leq t < m$$

$${}_t^mV_{x:\overline{n}|} = \frac{(M_{x+t} - M_{x+n} + D_{x+n})}{D_{x+t}}; \quad t \geq m$$

en donde:

x : Edad del asegurado al emitirse la póliza

m : Número de pagos de primas del asegurado

n : Años de cobertura del seguro

t : Años transcurridos después de la emisión de la póliza

k = Período de modificación del seguro

Reserva Media (Reserva de Balance).

La definición de reserva matemática ha sido anunciada únicamente para valores enteros de la variable t (años transcurridos después de la emisión de la póliza), es decir en los aniversarios de la estipulación de los contratos. Sin embargo, no todas las pólizas son emitidas en un mismo día del año y por lo tanto es preciso establecer una definición que permita el cálculo de las reservas en la fecha del inventario anual, generalmente el 31 de diciembre.

En esta fecha no todas las pólizas tienen un número entero de años de vigencia; por el contrario, muy pocas serán las que presentan esta característica por haber sido contratadas ese día. Esta realidad ha motivado que se introduzca un nuevo concepto de reserva matemática, llamada de balance o reserva media, que consiste en considerar precisamente una *media*. Quiere decir que, al ser distribuidas todas las pólizas durante el año, cada una de ellas puede ser considerada, en promedio, emitida al final del primer semestre, de modo que al final del año, su reserva matemática será la suma del 50% de la reserva del año anterior ($t-1$) y el otro 50% de la reserva del año en curso t , aparte de que deberá agregarse por concepto de transporte de prima la mitad de la prima anual correspondiente al año t .

En estas condiciones, la siguiente fórmula da un resultado muy aproximado de la llamada reserva de balance o reserva matemática media:

SISTEMA DE PRIMA NETA NIVELADA

$${}^m_tM_x = \frac{({}^m_tV_x + P)}{2}; \quad t = 1$$

$${}^m_tM_x = \frac{({}^m_tV_x + {}^m_{t-1}V_x + P)}{2}; \quad 2 \leq t \leq m$$

$${}^m_tM_x = \frac{({}^m_tV_x + {}^m_{t-1}V_x)}{2}; \quad t > m$$

SISTEMA DE AÑO TEMPORAL PRELIMINAR COMPLETO:

$${}^m_tM_x = \frac{({}^m_tV_x + \alpha_x)}{2}; \quad t = 1$$

$${}^m_tM_x = \frac{({}^m_tV_x + {}^m_{t-1}V_x + \beta^{ATPC})}{2}; \quad 2 \leq t \leq m$$

$${}^m_tM_x = \frac{({}^m_tV_x + {}^m_{t-1}V_x)}{2}; \quad t > m$$

SISTEMA DE LOS COMISIONADOS:

$${}^m_tM_x = \frac{({}^m_tV_x + \alpha^{COM})}{2}; \quad t = 1$$

$${}^m_tM_x = \frac{({}^m_tV_x + {}^m_{t-1}V_x + \beta^{COM})}{2}; \quad 2 \leq t \leq m$$

$${}^m_tM_x = \frac{({}^m_tV_x + {}^m_{t-1}V_x)}{2}; \quad t > m$$

en donde: x : Edad del asegurado al emitirse la póliza
 m : Número de pagos anuales de primas del asegurado
 t : Años transcurridos después de la emisión de la póliza

3.16 Red Centroamericana de Microfinanzas (Redcamif)

La iniciativa de crear una Red de Microfinanzas en Centroamérica surge en julio de 1999 y desde entonces se han estructurado diversos mecanismos de coordinación entre las redes de microfinanzas de cada país hasta lograr su constitución legal en septiembre del año 2002. La Red Centroamericana de Microfinanzas nace con el objetivo de promover la industria de la Microfinanzas y su impacto en el desarrollo económico y social de la región centroamericana, así como incidir e impulsar condiciones políticas, normativas y regulatorias que beneficien y fortalezcan al sector de las microfinanzas en la región centroamericana.

Redes Microfinancieras que conforman REDCAMIF

REDES	PAIS	IMF'S AFILIADAS	CLIENTES	CARTERA (Millones de dólares)	% DE MUJERES	% DE CARTERA RURAL
	GUATEMALA	18	158,027	85.1	82%	63%
	EL SALVADOR	12	86,146	113.6	68%	56%
	HONDURAS	24	193,529	151.1	70%	42%
	NICARAGUA	19	341,370	218.1	62%	43%
	COSTA RICA	17	15,717	65.5	49%	24%
	PANAMA	9	20,183	46.1	44%	11%
	TOTAL	99	814,972	679.6	62%	40%

3.16.1 Acerca de ASOMIF

La Asociación Nicaragüense de Instituciones de Microfinanzas (ASOMIF), es la red de microfinancieras a las que se encuentra principalmente dirigido el plan, ya que consta con las cualidades y objetivos de promover y fortalecer el desarrollo de los empresarios de la micro, pequeña y mediana empresa urbana y rural, a través de la oferta de servicios de microfinanzas y de desarrollo empresarial y social, que en este caso se trataría de la distribución u oferta de las micropensiones. Fue constituida el 27 de Noviembre de 1998 y su personalidad jurídica le fue otorgada por la Asamblea Nacional el 7 de Octubre de 1999.

Nace con el fin de conformar una Asociación representativa de la industria de las Microfinanzas en Nicaragua; que permitiera abrir espacios institucionales a las organizaciones afiliadas y apoyar el desarrollo del capital humano de tales instituciones para lograr una mayor capacidad de gestión financiera y administrativa del sector.

Actualmente se conforma por un grupo de 19 entidades civiles sin fines de lucro, incluyendo a la lista una cooperativa de Ahorro y Crédito; al 30 de junio de 2009 la Red de oficinas es de 244, distribuidas en 129 de los 153 municipios que tiene el país, la clientela atendida asciende a 350,382 (58% mujeres) y la cartera es de U\$ 246,081 millones de dólares (41% en manos de mujeres).

ASOMIF cuenta con una serie de aliados estratégicos nacionales e internacionales como la Financiera Nicaragüense de Inversiones (FNI), CRS, FONDEAGRO, PROMIFIN-COSUDE, BID, HIVOS, Fundación Ford, Embajada Real de los Países Bajos de Holanda, Red Centroamericana de Microfinanzas (REDCAMIF), entre otros, con los cuales se han realizado actividades en conjunto para fortalecer la industria de las microfinanzas en Nicaragua.

3.16. 2 Asociadas a ASOMIF

- Asociación Alternativa para el Desarrollo Integral de las Mujeres (ADIM)
- Asociación de Consultores para el Desarrollo de la Pequeña, Mediana y Micro Empresa (ACODEP)
- Asociación del Desarrollo de Rivas (ASODERI)
- Asociación para el Fomento al Desarrollo de Nicaragua (AFODENIC)
- Centro de Promoción del Desarrollo Local (CEPRODEL)
- Cooperativa de Servicios Múltiples 20 de Abril. R.L (20 de Abril R.L.)
- Fondo de Desarrollo Local (FDL)
- Fondo de Desarrollo para la Mujer (FODEM)
- Fondo Nicaragüense para el Desarrollo Comunitario (PRESTANIC)
- Fundación 4i-2000 (Fundación 4i-2000)
- Fundación del Desarrollo Empresarial de la Pequeña y Mediana Empresa. (FUNDEPYME)
- Fundación Internacional para la Asistencia Comunitaria (FINCA Nicaragua)
- Fundación José Nieborowski
- Fundación León 2000 (León 2000)
- Fundación para el Desarrollo de la Microempresa (FUDEMI)
- Fundación para el Desarrollo de Nueva Segovia (FUNDENUSE)
- Fundación para el Desarrollo Socioeconómico Rural (FUNDESER)
- Fundación para la Promoción y Desarrollo (PRODESA)
- Programa para la Mujer (PROMUJER)

IV. DISEÑO METODOLOGICO

Para la realización de este estudio se procedió a la recolección de información de fuentes secundarias tales como material bibliográfico e Internet.

Esta propuesta se realizará en un periodo comprendido de Enero de 2009 a Octubre del mismo año, se pretende realizar un plan privado de micropensiones llevado a cabo por medio de instituciones microfinancieras. Se realizó una investigación científica de tipo descriptivo, ya que se determinarán cuales son las aportaciones de los beneficiados y obligaciones que deberá tener la empresa para los efectos financieros-actuariales involucrados en dicho plan.

Para la modelización de este trabajo se parte de la idea de un plan individual que estará diseñado para los que trabajen por cuenta propia y que no puedan, por su misma condición económica, ser parte de los cotizantes del seguro social ni prever contingencias futuras mediante un seguro de vida privado. Se utilizará el método de beneficios definidos, para simplificar los cálculos y favorecer a los clientes, debido a que este método se acopla a la capacidad de pago.

La financiación partirá de las contribuciones definidas de los futuros beneficiados, las cuales formarán durante el periodo de cotización un fondo necesario para responder a la obligación. Todo orientado a que los costos de mantener el fondo sean menores que en el seguro privado, tanto para asegurado como asegurador.

Este plan está diseñado para asumir principalmente el riesgo de vejez, de muerte y de invalidez total o parcial (de aquí en adelante considerándoseles a la total y a la parcial como simplemente invalidez y generarán los mismos beneficios en el plan).

Los cálculos a realizar están soportados en una base técnica que consta principalmente de los requisitos de elegibilidad para ser aceptado en el plan de micropensiones, asimismo de una serie de cálculos para obtener la micropensión, la aportación y la reserva matemática de vida que se realizará mediante el método de Año Temporal Preliminar Completo, para aliviar las irregularidades de gastos y prima neta, que ocasiona de la captación de primas mediante el sistema de primas netas niveladas en los seguros tradicionales de vida.

Toda esta información, una vez procesada se verá reflejada mediante una sencilla aplicación realizada en Microsoft Excel.

V. RESULTADOS

1) Propuesta de Cálculo de la aportación de los Clientes:

Partiendo de los conocimientos adquiridos sabemos que debe apreciarse una equivalencia financiera entre el valor actual actuarial a edad de retiro de las micropensiones vitalicias que recibirá el individuo según el plan tomado, o sea VA_{F65} y el valor futuro a edad 65 de las aportaciones que realice. Se procede a la obtención del valor de la aportación mediante la fórmula de equivalencia actuarial:

$$\text{Valor Final de las Aportaciones} = \text{Valor Actual Fondo}$$

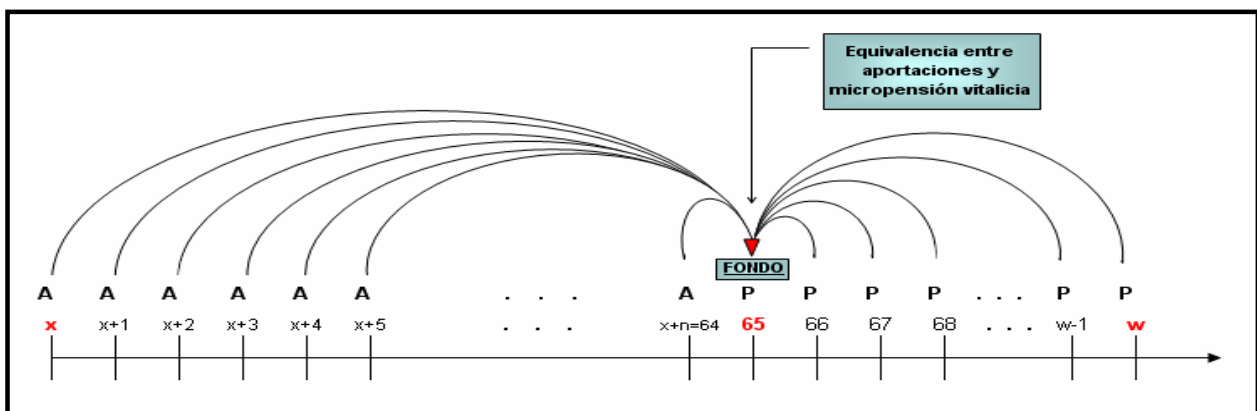
Sabemos que:

$$\dot{S}_{x:n} = A * \left(\frac{N_x - N_{x+n}}{D_{x+n}} \right)$$

Entonces:

$$A = \dot{S}_{x:n} * \left(\frac{D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \right)$$

Equivalencia de forma gráfica:



Donde:

$\dot{S}_{x:n}$: valor futuro de una renta temporal desde edad x (entrada) hasta $x+n$ (retiro).

A : aportación necesaria para la acumulación del fondo de micropensión.

N_x : $\sum D_x$.

D_x : Número de sobrevivientes descontados a una tasa de interés anual (4.5% en este caso), por un tiempo equivalente a su edad.

2) Base Técnica Supuesta:

Información Genérica:

Se pretende con este plan dar una respuesta a necesidades de previsión a consecuencia de invalidez y senectud de aquellos que no puedan resarcirlas mediante beneficios laborales (seguro social).

• Nombre	Plan privado de micropensiones.
• Clasificación	Pensiones de beneficios definidos.
• Moneda de cálculo	Córdobas.
• Obligaciones y beneficios	Constantes.
• Mercado	No asalariados, asalariados, sector económicamente informal, trabajadores independientes.
• Financiamiento del plan	Aportaciones, inversiones propias de la compañía que administre los fondos de acumulación.
• Duración aportaciones	Desde edad entrada “ x ” hasta edad de retiro “ $x+n$ ”.
• Duración beneficios	Desde edad de retiro “ $x+n$ ” hasta el deceso “ w ”.
• Edad de entrada al plan	Mínimo 23 años; máximo 40 años.
• Antigüedad mínima	Ninguna, únicamente debe formar parte de los clientes de la empresa que lleve el plan y deberá ceñirse a las políticas de la misma.
• Edad de retiro	65 años, ambos sexos.

Información Estadística:

- **Interés Técnico (IT):** 4%. Por conveniencia se suponen implícitas en él, inflación, gastos y recargos del ejercicio.
- **Tabla de mortalidad:** Se hará uso de una tabla de decrementos múltiples creada únicamente para dos salidas, a partir de la información tomada de la Tabla de Mortalidad de Trabajadores Activos (EM8289), Tablas de Invalidez del IMSS y la Tabla de Mortalidad de Jubilados (SAT37)

Cálculos:

- **Aportación o primas temporales:** debe conocerse el valor actual actuarial a edad de retiro de las micropensiones vitalicias que recibirá el individuo según el plan tomado, o sea VAF_{65} . Se procederá a la obtención del valor de la aportación mediante la fórmula de equivalencia actuarial:

$$Aportación = VAF_{65} * \frac{D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}$$

- **Reserva:** será calculada de forma anual dado que asimismo se le está considerando al salario y a la micropensión. Se utilizará el método de Año Temporal Preliminar Completo:

Vida entera con m pagos limitados ($m = X_{ret} - X$)

$${}^m_tV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - \beta^{ATPC} * \frac{(N_{x+t} - N_{x+m})}{D_{x+t}}; 1 \leq t < m$$

$${}^m_tV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}}; t \geq m$$

- **Micropensión:** se utilizará el supuesto de que los salarios de los clientes se incrementarán anualmente en 0.7% garantizado. Su importe está dado por el plan que el cliente decida obtener según la tabla:

PLAN	MICROPENSION	
Económico	E 1	E 2
	50% * S64	55% * S64
Clásico	C 1	C 2
	60% * S64	65% * S64
Full	F 1	F 2
	70% * S64	75% * S64

- **Beneficios del plan:**

1. Micropensión vitalicia a partir de la edad de retiro.
2. Indemnización por incapacidad parcial o total.

- **Beneficio de Micropensión Vitalicia:**

Será otorgado a partir del cumplimiento de la edad de retiro distribuyendo el capital correspondiente al fondo necesario a esa edad para hacer frente a las obligaciones, en forma de rentas vitalicias pagaderas m veces al año, pero calculadas de forma anual.

El importe real de la pensión estará definido en función del último salario devengado y sometido a aportación.

- **Beneficio por Invalidez:**

Como un capital único acumulado a un interés "IA" determinado, hasta la edad en años cumplidos de ocurrencia de la contingencia. Siempre y cuando haya permanecido dentro del plan por lo menos 1 año completo. Asimismo aplicará en los casos en los que el individuo no pueda seguir pagando el plan.

“IA” se supondrá como el promedio de las tasas ponderadas anuales ofrecidas en el sistema bancario a partir de 2001 hasta 2008, según el Cuadro IV-14 del Anuario Estadístico 2008 del Banco Central de Nicaragua. Pero para garantizar una tasa en un ejercicio a largo plazo como el nuestro es necesario ser prudente respecto a las fluctuaciones que puede experimentar la misma; por ello se decide colocar como tasa garantizada “IA” un **3.5%** anual para acumular el capital único a otorgar en caso de la actualización de esta contingencia.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (promedio)
Ahorro en Libreta	8.07%	5.02%	3.50%	3.28%	3.38%	3.05%	2.97%	2.73%	4.00%

- **Otras consideraciones:**

1. Se desconoce la esperanza de vida en Nicaragua para los años en que fue creada la ley de seguridad social pero se utilizó información de otros países como Chile, México, Cuba, España; se dispuso debería jubilarse a la edad de 60 años, lo cual se mantiene hasta la fecha, hoy en día, según estudios del INIDE en 2008, la esperanza de vida a aumentado hasta alcanzar los 72.9 años.
2. Por conveniencia se asumen los salarios, aportaciones y micropensiones como anuales.
3. El IT utilizado se apoya en variantes de hipótesis económicas mencionadas en el boletín de valuación actuarial de obligaciones laborales publicado en 1996 por la AMAC, el que plantea que pueden ser aplicables las mismas dependiendo del entorno económico. De los métodos más utilizados podemos mencionar el Modelo de Tasa Reales con Ajuste Inflacionario, en el que la selección de un conjunto de tasa reales obedece únicamente a la apreciación del Actuario y de la empresa, siendo aplicables en circunstancias donde resulta conveniente excluir el efecto inflacionario, más no en la aplicación contable del año de la valuación. Este modelo puede utilizarse en entornos económicos con niveles de inflación variable y por demás impredecibles, inclusive en el corto plazo. Una de las principales desventajas cuando se utiliza el modelo de tasas reales, es que sobrestima la Obligación por Beneficios Actuales. El conjunto de hipótesis de tasas reales será utilizado únicamente en el proceso de cálculo de las obligaciones. Sin embargo, para efectos de calcular el costo del período (excluidas las amortizaciones), se deberán afectar las tasas reales con el efecto inflacionario, ya sea la tasa de inflación esperada del año o la real.

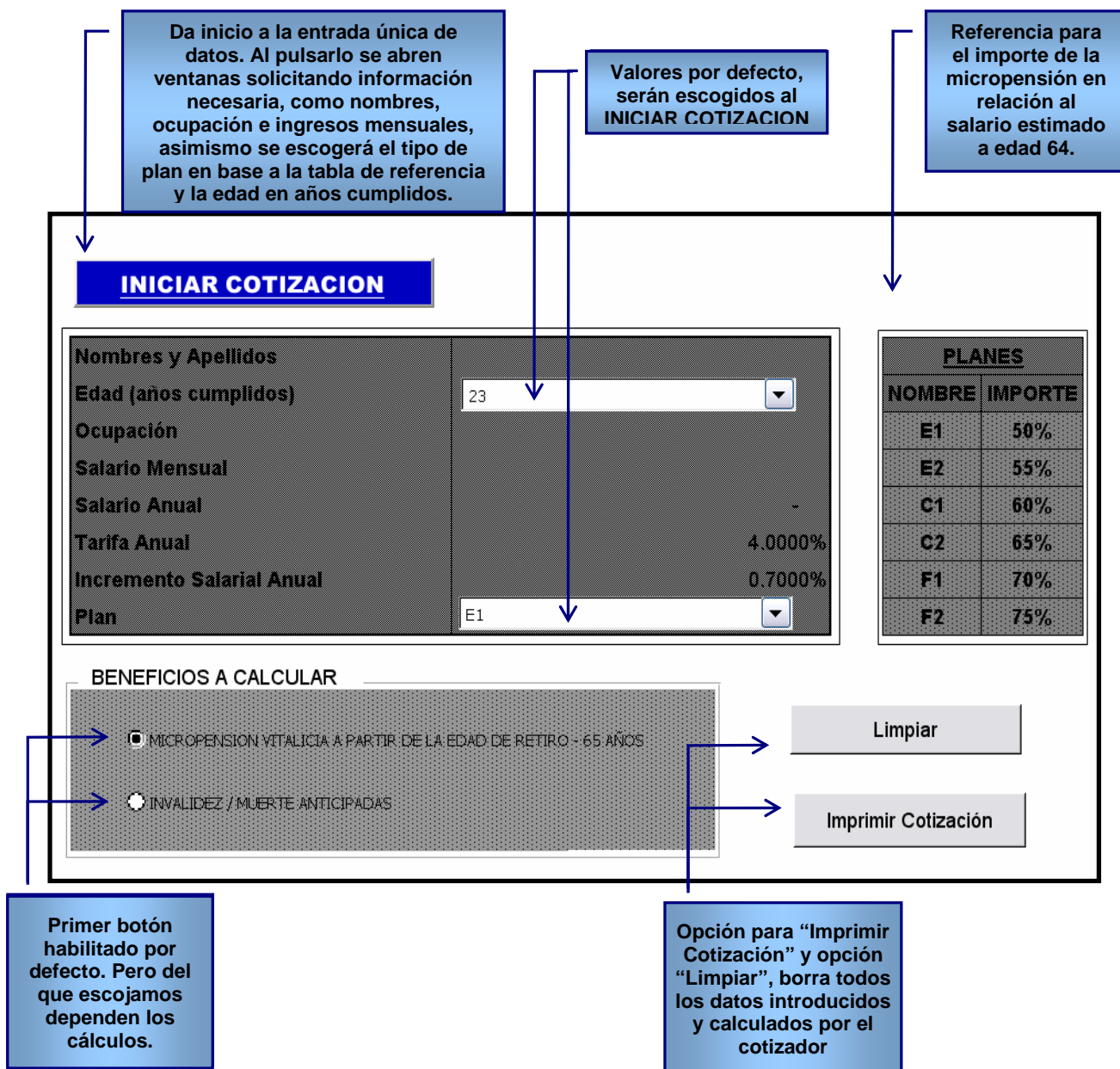
4. Se utilizará la tabla de decrementos múltiples creada a partir de la Tabla de Mortalidad de Trabajadores Activos (EM8289), Tablas de Invalidez del IMSS y la Tabla de Mortalidad de Jubilados (SAT37). Combinándolas para obtener los decrementos múltiples necesarios para este plan: muerte e invalidez únicamente.

5.3) Cotizador

Por medio de una aplicación en Microsoft Excel y utilizando la información del plan de micropensiones, el cotizador refleja datos personales de un cliente; el tipo de plan al que se quiere afiliarse; información financiera; reservas y la micropensión.

El mismo tiene como objetivo la presentación de los valores de interés para el cliente, para que de manera sencilla y directa se responda a: ¿Cuánto va costar el plan al que puedo acceder y cuál será el capital a recibir por mi beneficiario en caso de fallecer a una edad "x" anterior a la edad prevista para el retiro?

La primera parte que se presenta en el cotizador es:



Cabe mencionar que se hace referencia a "partes del cotizador" no porque esta dividido sino por en un momento se introducen datos y en otro se realizan cálculos.

En la segunda parte del cotizador es donde se realizan los cálculos para los cuales digitamos información. Se mostrará mediante un ejemplo:

Supongamos el caso del Sr. José de la Cruz Blandón Rizo, de 32 años cumplidos, conductor con un ingreso mensual de C\$ 3,500.00. Él va a entrar al plan de micropensiones y desea cotizar el costo de la misma con el plan C1 o un retiro anticipado por muerte a los 52 años.

Micropensión:

El último salario pensionable se ha acumulado hasta edad 64 a la tasa anual de crecimiento salarial garantizada

Este monto se obtiene simplemente según el plan que se tome, en este caso C1 = 60% de S₆₄

Beneficios	Montos
MICROPENSION VITALICIA	C\$ 31,502.40 anuales.
Ultimo Salario Pensionable Estimado	C\$ 52,503.99 anuales.
Aportación Temporal Anual	C\$ 4,223.69 anuales.

RESERVA MATEMATICA >>

Para ir a la reserva

RELACION SALARIO ACTUAL - MICROPENSION VITALICIA 10.06%

Porcentaje del salario actual que se destina a aportación

Estimado cliente, la presente cotización tiene un periodo de validez de "x" días, después de presentada la oferta caso de aceptarla deberá llenar formal solicitud del Plan de Micropensiones, a la misma deberá adjuntar los documentos que la empresa le solicite.
Los documentos deberán ser presentados tanto para el Titular como para su beneficiario.

Como parte de nuestros beneficios de introducción del plan estamos otorgando de cortesía durante el primer año, en caso de muerte, la cobertura adicional de gastos funerarios.

Para cualquier información contacte a su agente de seguros o en caso de ser negocio directo llámenos a los números detallados:
Teléfonos: 2315-3539 - 8969-0505 - 89101436.

PLAN PRIVADO DE MICROPENSIONES

¡ ES UN PLACER SERVIRLE !

1 El cotizador calcula la aportación como el valor de una Renta temporal anticipada necesaria para la acumulación de un valor final que es el fondo que debe tenerse a edad 65 para hacer frente a la obligación.

La fórmula que utiliza es:

$$A = \dot{S}_{x:n} * \left(\frac{D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \right)$$

Donde **A** = aportación; $\dot{S}_{x:n}$ = Fondo a edad 65; D, N = conmutativos.

Retiro por muerte a edad 52:

En este caso no se calcula reserva, pero si el monto de la aportación, el cual es el depósito fijo con el que se calcula el fondo acumulado como ahorro a la edad de salida.

Al haber seleccionado la opción de cálculo para la Invalidez / Muerte Anticipadas, el cotizador abre una ventana en la cual debemos confirmar la selección y digitar la edad de retiro anticipado. La diferencia entre la edad de entrada del individuo y la edad retiro anticipado debe ser mayor de 1; de no cumplirse esta condición, el cotizador dará el mensaje: **“Debe haber cumplido al menos 1 año dentro del plan, No cumple este requisito”**, y no realizará ningún cálculo.

En esta ocasión el IT es irrelevante dado que sólo se acumulará como un ahorro en libreta a un interés definido anteriormente en la Base Técnica Supuesta, como un promedio de las tasas que se brindan en ese tipo de ejercicios financieros.

Este dato el cotizador lo asigna a esa celda como referencia. Dicho valor se toma de ahí para realizar la acumulación del CAPITAL UNICO CONSTITUIDO

El cotizador a acumulado este capital durante 20 años con una renta temporal anticipada (aportación).

EDAD DE RETIRO ANTICIPADO	52
Beneficios	Montos
CAPITAL UNICO CONSTITUIDO	C\$ 123,625.18 pago único.
Ultimo Salario Pensionable Estimado	
Aportación Temporal Anual	C\$ 4,223.69 anuales.

RESERVA MATEMATICA >>

Estimado cliente, la presente cotización tiene un periodo de validez de "x" días, después de presentada la oferta. En caso de aceptarla deberá llenar formal solicitud del Plan de Micropensiones, a la misma deberá adjuntar los documentos que la empresa le solicite.
Los documentos deberán ser presentados tanto para el Titular como para su beneficiario.

Como parte de nuestros beneficios de introducción del plan estamos otorgando de cortesía durante el primer año, en caso de muerte, la cobertura adicional de gastos funerarios.

Para cualquier información contacte a su agente de seguros o en caso de ser negocio directo llámenos a los números detallados:
Teléfonos: 2315-3539 - 8969-0505 - 89101436.

PLAN PRIVADO DE MICROPENSIONES

¡ ES UN PLACER SERVIRLE !

NUEVAMENTE TEXTO DE RELLENO

Cabe mencionar que ningún cálculo se realizará en las hojas “Ejercicio” y “Reservas”, si no se ha iniciado cotización. O sea que es de indispensable necesidad la introducción de datos mediante éste. Todos los cálculos están vinculados a los datos ingresados al Cotizador y a los que por defectos se encuentran en él, como Interés Técnico e Incremento salarial anual.

5.4 Aportación y Micropensión:

Ambos puntos de interés se pueden apreciar en el cotizador o en la demostración mediante un ejercicio haciendo uso de las fórmulas mencionadas en la Base Técnica Supuesta.

GENERALIDADES :					
Salario a edad 32	42,000.00	Interés Técnico	4.00%	<< >>	
Edad de entrada	32.00	Importe de la pensión	60%		
Edad de retiro	65.00	Increment. Salarial Anual	0.70%		
Tiempo de acumulación	32.00				

Determinación de la Micropensión			
Etapa Activa		Etapa Pasiva	
Edad	Salario Anual	Edad	Micropensión
32	42,000.00	65	31,502.40
33	42,294.00	.	.
34	42,590.06	.	.
35	42,888.19	.	.
36	43,188.41	ω	31,502.40
37	43,490.72		
38	43,795.16	VA65 de las Micropensiones	
39	44,101.73	356,237.85	
40	44,410.44		
41	44,721.31	Salario 64	
42	45,034.36	52,503.99	
43	45,349.60		
44	45,667.05		
45	45,986.72		
46	46,308.62		
47	46,632.78		
48	46,959.21		
49	47,287.93		
50	47,618.94		
51	47,952.28		
52	48,287.94		
53	48,625.96		
54	48,966.34		
55	49,309.10		
56	49,654.27		
57	50,001.85		
58	50,351.86		
59	50,704.32		
60	51,059.25		
61	51,416.67		
62	51,776.59		
63	52,139.02		
64	52,503.99		

Determinación de la Aportación	
Sabemos que:	
$\dot{S}_{x:n} = R * \left(\frac{N_x - N_{x+n}}{D_{x+n}} \right)$	
↓	
$R = \dot{S}_{x:n} * \left(\frac{D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \right)$	
↪	
Aportación Anual	Proporción Salarial
4,223.69	10.06%

5.5 Calculo de la reserva matemática:

Reserva Matemática de Vida			t	x	PNU SVE	$\ddot{a}_{x:n}$	Reserva Terminal	Reserva Media
Año Temporal Preliminar Completo			1	32	0.31	19.05		443.24
Suma Asegurada	C\$:	356,237.85	2	33	0.32	18.69	-0.00	3,077.32
Edad de entrada	:	32	3	34	0.33	18.32	5,405.57	5,780.10
Edad de retiro	:	65	4	35	0.34	17.94	10,951.53	11,255.87
Pagos	:	33	5	36	0.35	17.55	16,644.59	16,875.38
Plan	:	C1	6	37	0.36	17.15	22,468.30	22,633.76
			7	38	0.37	16.73	28,426.70	28,524.81
			8	39	0.38	16.31	34,508.11	34,544.72
			9	40	0.39	15.88	40,717.45	40,690.10
PNU a edad entrada	:	111,994.3997	10	41	0.40	15.43	47,019.73	46,945.91
Temporal a 33 años	:	18.0527	11	42	0.41	14.98	53,475.77	53,325.07
α^F		886.4803	12	43	0.42	14.51	60,053.28	59,841.84
β^F		6,154.6319	13	44	0.43	14.03	66,747.78	66,477.85
Prima Neta Nivelada	:	5,878.1282	14	45	0.44	13.54	73,555.82	73,229.11
			15	46	0.45	13.04	80,472.25	80,091.35
			16	47	0.46	12.53	87,493.12	87,060.00
			17	48	0.47	12.00	94,613.20	94,130.48
			18	49	0.48	11.46	101,823.63	101,295.73
Suma Asegurada	:	356,237.85	19	50	0.49	10.91	109,129.74	108,554.00
RT₁₀₀	:	353,583.77	20	51	0.51	10.35	116,521.35	115,902.86
Relación	:	99%	21	52	0.52	9.77	123,992.84	123,334.41
			22	53	0.53	9.17	131,538.61	130,843.04
			23	54	0.54	8.56	139,155.55	138,424.39
			24	55	0.55	7.93	146,839.00	146,074.59
			25	56	0.56	7.28	154,589.43	153,791.53
			26	57	0.57	6.61	162,404.53	161,574.30
			27	58	0.58	5.91	170,287.75	169,423.46
			28	59	0.59	5.19	178,246.43	177,344.40
			29	60	0.60	4.44	186,288.78	185,344.92
			30	61	0.61	3.65	194,428.03	193,435.72
			31	62	0.62	2.81	202,681.28	201,631.97
			32	63	0.63	1.93	211,073.58	209,954.74
			33	64	0.63	1.00	219,636.96	218,432.58
			34	65	0.64	-	228,411.53	227,101.56
			35	66	0.65	-	232,334.56	230,373.04
			36	67	0.66	-	236,229.29	234,281.93
			37	68	0.67	-	240,092.63	238,160.96
			38	69	0.68	-	243,919.47	242,006.05
			39	70	0.70	-	247,706.23	245,812.85
			40	71	0.71	-	251,447.73	249,576.98
			41	72	0.72	-	255,140.52	253,294.12
			42	73	0.73	-	258,780.87	256,960.69
			43	74	0.74	-	262,363.92	260,572.39
			44	75	0.75	-	265,886.78	264,125.35
			45	76	0.76	-	269,346.68	267,616.73
			46	77	0.77	-	272,739.31	271,042.99
			47	78	0.77	-	276,062.54	274,400.92
			48	79	0.78	-	279,313.06	277,687.80
			49	80	0.79	-	282,489.05	280,901.05
			50	81	0.80	-	285,588.67	284,038.86
			51	82	0.81	-	288,610.27	287,099.47
			52	83	0.82	-	291,553.24	290,081.75
			53	84	0.83	-	294,416.78	292,985.01
			54	85	0.83	-	297,201.52	295,809.15
			55	86	0.84	-	299,908.97	298,555.24
			56	87	0.85	-	302,542.01	301,225.49
			57	88	0.86	-	305,104.05	303,823.03
			58	89	0.86	-	307,602.52	306,353.29
			59	90	0.87	-	310,046.57	308,824.54
			60	91	0.88	-	312,450.61	311,248.59
			61	92	0.88	-	314,835.43	313,643.02
			62	93	0.89	-	317,232.46	316,033.95
			63	94	0.90	-	319,689.38	318,460.92
			64	95	0.90	-	322,281.08	320,985.23
			65	96	0.91	-	325,124.51	323,702.79
			66	97	0.92	-	328,410.39	326,767.45
			67	98	0.93	-	332,420.05	330,415.22
			68	99	0.95	-	337,621.05	335,020.55
			69	100	0.97	-	353,583.77	345,602.41

VI. Conclusiones

- **Las aportaciones del plan están basadas en el método de beneficios definidos, dándole al cliente la oportunidad de elegir entre distintos tipos de micropensiones para así calcular la aportación salarial necesaria para optar al plan de preferencia. Esta aportación por cliente se calcula mediante una equivalencia del valor de la micropensión a la edad de retiro y el valor de todas las aportaciones.**
- **El financiamiento del fondo de capitalización individual se da por medio de las aportaciones personales de los clientes e inversiones propias de la compañía que administra los fondos. El plan otorga al afiliado un interés técnico del 4% anual que debe permitir garantizar una acumulación de capital suficiente para una micropensión.**
- **La micropensión se determinó según el tipo de plan al que ingrese el cliente, tomándose el ingreso anual del último año antes de la edad de retiro y un incremento salarial fijo como base de cálculo.**
- **La reserva matemática necesaria para hacer frente a las obligaciones futuras se calculó mediante el método de “Año Temporal Preliminar Completo” que permite compensar la deficiencia del sistema de “Prima Neta Nivelada” en cuanto a las variaciones de los gastos durante el tiempo de cotización del cliente.**
- **La base técnica se elaboró tomando como referencia un ejemplo de nota técnica publicado por editorial MAPFRE en una obra del catedrático español José Elías Gallegos Días de Villegas, pero en ramos diferentes a vida. La base técnica consta de cuatro partes principales: Información Genérica, Información Estadística, Cálculos y otras consideraciones.**
- **La aplicación de la que forma parte el cotizador realiza además de la introducción automatizada de datos, los siguientes cálculos:**

- Desarrollo del salario de entrada del individuo hasta su edad de retiro.
- Importe de la micropensión según el plan escogido.
- Valor actual actuarial a edad 65 de las micropensiones.
- Valor de la renta temporal anticipada necesaria para la acumulación a edad 65 de fondo de las micropensiones o sea monto de la aportación.
- Validación de información, para realizar la conveniente aplicación de método ATPC.
- Reserva matemática de vida.
- Reserva media.
- Relación Salario-Aportación.
- Acumulación de renta temporal anticipada como un capital único constituido en caso de salida anticipada del plan sea por muerte o invalidez.
- Impresión.

VII. Recomendaciones

- **Las tasas y tablas de decremento utilizadas en el plan propuesto deben ser actualizadas y revisadas periódicamente para así garantizar la optimización del cálculo.**

- **En este plan elaborado deben darse actualizaciones respecto a los métodos de cálculo de reservas, ya que existe un método llamado SIMAX (Sistema de amortización exacta) de ajuste a las desviaciones mínimas que hay con el ATPC.**

- **Para trabajos futuros es recomendable analizar un poco el cotizador, es decir que valide más información como escritura, tipos de cambio o secuencia de cotización no establecidas. Además sería muy adecuado ligarlo a un software de administración de base de datos.**

- **Para trabajos posteriores a éste, con temas relacionados a las pensiones, es sano considerar más a fondo los ajustes que deben implicar el Interés Técnico como por ejemplo los que se realizan por inflación, gastos, variaciones salariales y fluctuaciones de tasa de interés del mercado, entre otros.**

BLIBLIOGRAFIA

- Etxezarreta, Miren. Hacia la Privatización de las Pensiones ¿Qué es lo que está en juego? IX Jornada de Economía Crítica. Construcción Europea y Política Económica. Barcelona. 2004
- Huerta de Soto, Jesús. *Planes de Pensiones Privados*. Madrid. Editorial San Martín, 1984.
- Santamaría Ramírez Mauricio Emilio. Elementos Actuariales para determinación de Aportaciones, Obligaciones y Reservas en los Planes Privados de Pensiones. Tesis Profesional. México, D. F. 1967
- Ana Bell González Olivas, Martha Delia Martínez Meza, Germán Hilario Molina Gómez. Valuación actuarial al plan privado de pensiones de una empresa. Tesis. 2006.
- Pedro Joaquín Narváez Paredes, Luis Alfonso Narváez Rivera, Yader Antonio Munguía Lara. Diseño de un fondo de retiro privado de capitalización individual y colectiva por el método de las prestaciones proyectadas. Tesis. 2006.
- Red Centroamericana de Microfinanzas/ <http://www.redcamif.org/acerca-de-redcamif/> -<http://www.asomif.org/>
- Palacios, Hugo E. Introducción al Cálculo Actuarial. Madrid, España. Editorial MAPFRE, primera edición. 1996
- Gallegos Díaz de Villegas, José Elías. Modalidades clásicas y Modernas del Seguro de Vida Entera. Los Seguros Unit Link. Madrid, España. Editorial MAPFRE, 1997.