

CAPITULO 5. RESERVA DISEÑO 1

Una vez que se tiene el valor presente de las contribuciones y aportaciones en un plan de pensiones lo que prosigue es el cálculo de la reserva, pues sin ella no se asegura que las contribuciones, hechas por el patrón, cubran todos los beneficios que les corresponden a los trabajadores.

La reserva, calculada en esta investigación, se hace mediante el método de *costo actuarial*. Desde el punto de vista operativo, las fórmulas a que se usan son las recurrentes, las cuales relacionan la reserva matemática correspondiente a un periodo de tiempo con la del inmediato anterior.

Para obtener la reserva total, primeramente se calcula la reserva individual de cada trabajador.

5.1 Reserva Individual

El diseño de pensiones que se encuentra en el capítulo 3, se divide en tres periodos diferentes para el cálculo del factor de reserva, debido a las tres formas de retiro.

– Retiro normal

Para el año $h+1$ donde la antigüedad del trabajador sea menor a 30, sin importar la edad, la fórmula es la siguiente:

$${}_{h+1}V = \left[{}_hV + C \cdot p_{x+h}^{(T)} \right] \cdot (1+i) \cdot {}_h p_x^{(T)} \quad (5.1)$$

Cuando el trabajador llega a una antigüedad de 30 años queda expresado de la siguiente manera:

$${}_{h+1}V = \left[({}_hV - B_{h+1} \cdot p_{x+h}^{(d)}) \cdot (1+i) \right] {}_hP_x^{(d)} \quad (5.2)$$

Existen casos especiales en donde los años que le faltan para llegar a 30 años de antigüedad son menores a 10. En dicho periodo se combinan las contribuciones y los beneficios, ya que bajo este esquema las obligaciones del patrón se alargan hasta completar los 20 años.

$${}_{h+1}V = \left[{}_hV + (C - B_{h+1} \cdot q_{x+h}^{(d)}) \right] \cdot (1+i) \cdot {}_hP_x^{(d)} \quad (5.3)$$

– Retiro por Edad y Tiempo de Servicios

Si el patrocinador tiene tiempo de aportar a la reserva por lo menos 10 años, es decir, que el trabajador haya cotizado por lo menos esa cantidad de años, las fórmulas son:

Para el año $h+1$, donde $x+h+1 \leq 54$:

$${}_{h+1}V = \left[({}_hV + C \cdot p_{x+h}^{(T)}) \cdot (1+i) \right] {}_hP_x^{(T)} \quad (5.4)$$

Para $55 \leq x+h+1 \leq 58$:

$${}_{h+1}V = \left[{}_hV + (C - B_{h+1} \cdot q_{x+h}^{(d)}) \right] \cdot (1+i) \cdot {}_hP_x^{(d)} \quad (5.5)$$

Para $x+h+1 \geq 59$:

$${}_{h+1}V = \left[({}_hV - B_{h+1} \cdot p_{x+h}^{(d)}) \cdot (1+i) \right] {}_h p_x^{(d)} \quad (5.6)$$

Para los trabajadores que ya están en edad de retiro y cotizado por lo menos los 10 años de antigüedad, pero sin haber generado reserva anteriormente, la fórmula es:

Para el año $h+1$, donde $x + h + 1 \leq 58 + 20$:

$${}_{h+1}V = \left[({}_hV + C \cdot p_{x+h}^{(T)}) \cdot (1+i) \right] {}_h p_x^{(T)} \quad (5.7)$$

Para $x + h + 1 \geq 59 + 20$:

$${}_{h+1}V = [{}_hV + (C - B_{h+1} \cdot q_{x+h}^{(d)})] \cdot (1+i) \cdot {}_h p_x^{(d)} \quad (5.8)$$

– Retiro por Cesantía en Edad Avanzada

Para los trabajadores que tienen tiempo de cotizar por lo menos 10 años:

Para el año $h+1$, donde $x + h + 1 \leq 59$:

$${}_{h+1}V = \left[({}_hV + C \cdot p_{x+h}^{(T)}) \cdot (1+i) \right] {}_h p_x^{(T)} \quad (5.9)$$

Para $60 \leq x + h + 1 \leq 74$:

$${}_{h+1}V = [{}_hV + (C - B_{h+1} \cdot q_{x+h}^{(d)})] \cdot (1+i) \cdot {}_h p_x^{(d)} \quad (5.10)$$

Para el año $h+1$, donde $x + h + 1 \geq 75$:

$${}_{h+1}V = \left[({}_hV - B_{h+1} \cdot p_{x+h}^{(d)}) \cdot (1+i) \right] {}_h p_x^{(d)} \quad (5.11)$$

Para los trabajadores que ya están en edad de retiro y cotizado por lo menos los 10 años de antigüedad, pero sin haber generado reserva anteriormente, la fórmula es:

Para el año $h+1$, donde $x+h+1 \leq 64+20$:

$${}_{h+1}V = [{}_hV + (C - B_{h+1} \cdot q_{x+h}^{(d)})] \cdot (1+i) \cdot {}_h p_x^{(d)} \quad (5.12)$$

Para el año $h+1$, donde $x+h+1 \geq 65+20$:

$${}_{h+1}V = \left[({}_hV - B_{h+1} \cdot p_{x+h}^{(d)}) \cdot (1+i) \right] {}_h p_x^{(d)} \quad (5.13)$$

Donde:

${}_{h+1}V$ = Factor de reserva del año en curso, $h+1$.

${}_hV$ = Factor de reserva del año anterior.

C = Contribución anual.

B_{h+1} = Beneficio del año $h+1$

$(1+i)$ = Factor de acumulación con una tasa anual.

$p_{x+h}^{(T)}$ = Probabilidad de que una persona de edad $(x+h)$ sobreviva a todas las causas entre edades $(x+h)$ y $(x+h+1)$.

$q_{x+h}^{(T)}$ = Probabilidad de que una persona de edad $(x+h)$ salga del grupo por cualquier causa entre edades $(x+h)$ y $(x+h+1)$.

${}_h p_x^{(T)}$ = Probabilidad de que una persona de edad (x) sobreviva a todas las causas de retiro entre edades (x) y $(x+h)$.

${}_h p_x^{(d)}$ = Probabilidad de que una persona de edad (x) sobreviva entre edades (x) y $(x+h)$.

5.2 Reserva Total

Al sumar cada una de las reservas individuales, del mismo año en curso, se obtiene la reserva total.

$${}_{h+1}V_{Total} = {}_{h+1}V_1 + {}_{h+1}V_2 + {}_{h+1}V_3 + {}_{h+1}V_4 + \dots + {}_{h+1}V_n \quad (5.14)$$

$${}_{h+1}V_{Total} = \sum_{k=1}^n {}_{h+1}V_k \quad (5.15)$$

5.3 Comportamiento de la Reserva Individual

Para analizar el comportamiento de la reserva, tomaremos un trabajador con sus datos y resultados individuales:

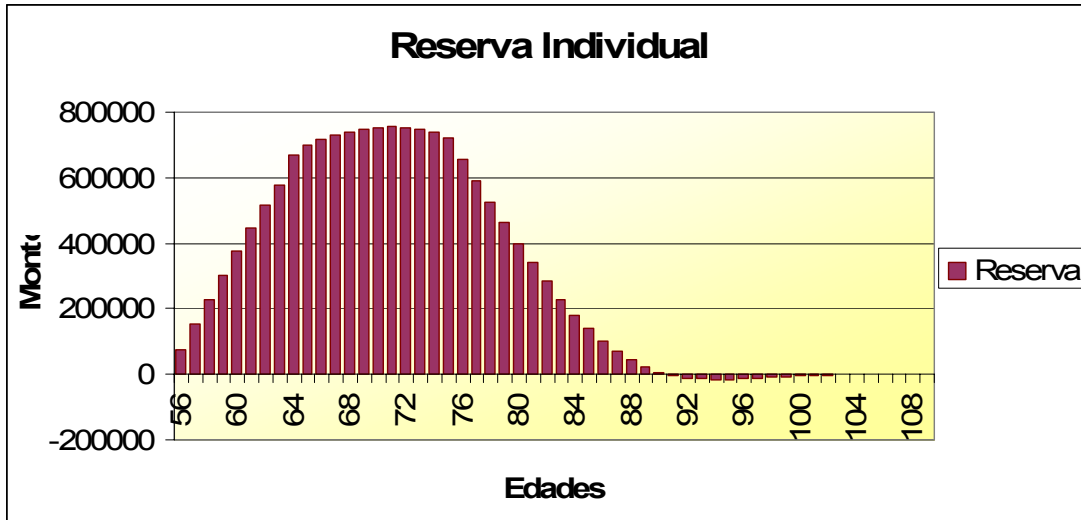
Información del Trabajador	
Edad del trabajador	56 años
Antigüedad	22 años
Sueldo Anual	\$ 53,814.94092
Sexo	Masculino
Edad del cónyuge	52 años

Tabla 5. 1 Información del Trabajador
Fuente: Elaboración Propia

Resultados del Trabajador	
Edad de jubilación	64 años
VPA del monto de la Pensión	\$ 966,401.34
Contribución	\$ 76,108.66
Salario Pensionable	\$ 51,188.20

Tabla 5. 2 Resultados del Trabajador
Fuente: Elaboración Propia

En este caso, se hacen contribuciones hasta que el trabajador cumpla 63 años de edad, después de esa edad se realizan a la par contribuciones y beneficios por 12 periodos más. Por lo tanto se dan únicamente beneficios a partir de 78 años de edad, hasta que el último sobreviviente entre el beneficiario y el trabajador muera.

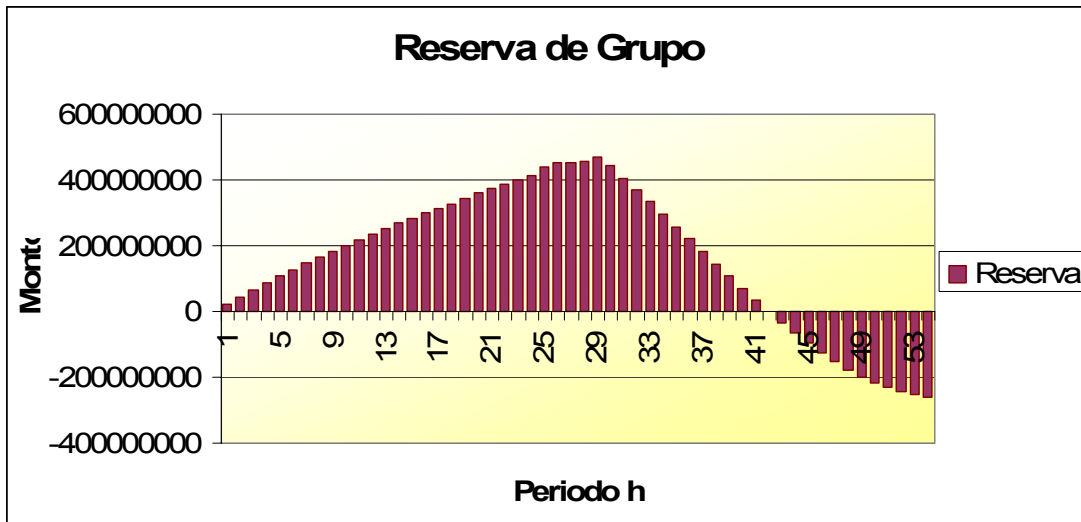


Gráfica 5. 1 Reserva Individual
Fuente: Elaboración Propia

En este caso en específico la reserva da negativo 35 años después, pues se espera que la vida conjunta del trabajador y el cónyuge sea hasta ese periodo, de no ser así representaría perdida para el municipio. Cabe mencionar que la esperanza de vida abreviada del último sobreviviente de estas dos vidas, es de 33.6 años después, a partir de hoy.

5.4 Comportamiento de la Reserva Total

Para visualizar la trayectoria de la reserva total se suma cada una de las reservas individuales.



Gráfica 5. 2 Reserva de Grupo
Fuente: Elaboración Propia

El problema radica en que al graficar la reserva grupal no se puede apreciar los intervalos definidos en los que son de contribución y beneficio o mixtos, pues para cada trabajador existen periodos diferentes para estos rubros.

Se observa en la gráfica un periodo negativo que empieza a partir del periodo 43, el cual representa el límite en donde si este es rebasado por alguno de los participantes implica una perdida para el municipio.