

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA - LEÓN

ÁREA DE CONOCIMIENTO CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

DIRECCIÓN DE MATEMÁTICA Y ESTADÍSTICA

CIENCIAS ACTUARIALES Y FINANCIERAS



**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN CIENCIAS ACTUARIALES**

**DISEÑO DE UN PLAN DE PENSIONES PARA TRABAJADORES DE UNA
EMPRESA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE SAN ISIDRO, MATAGALPA 2024.**

AUTORA:

❖ **BR. ANDREA FERNANDA MARTÍNEZ MARTÍNEZ.**

TUTOR:

❖ **M.Sc. ÁLVARO ARÁUZ.**

LEÓN, 5 DE JULIO 2024.

“2024: 45/19 ¡LA PATRIA LA REVOLUCIÓN!”

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por ser mi guía espiritual, brindándome sabiduría y entendimiento para cumplir mi sueño y alcanzar mis metas propuestas como estudiante y como persona; por la fortaleza y el valor para culminar esta etapa de mi vida.

Todo en la vida ya está propuesto y el destino trazado, todo lo bueno cuesta y a veces tarda, pero siempre llega.

Agradezco por las enseñanzas y conocimientos adquiridos de cada uno de los docentes por su acompañamiento, a mi tutor por su colaboración con la realización de este trabajo.

A mis familiares y personas allegadas a mi persona, sobre todo a mi pareja por su amor y apoyo incondicional.

DEDICATORIA

A Dios principalmente porque gracias a su misericordia para conmigo he llegado hasta este momento tan importante de mi vida, poder culminar con mi formación académica como una profesional en el ámbito actuarial.

A mi mejor amiga Yolibeth del Carmen Ríos Montoya, que por la voluntad de Dios se encuentra en su presencia celestial desde hace más de cuatro años; con amor para una persona maravillosa, carismática e inteligente, para mi serás mi doctora, mi Yoli poema.

RESUMMEN

La jubilación es una etapa donde la economía personal se ve reestructurada por la disminución o ausencia de ingresos. El aumento de la esperanza de vida en Nicaragua es un logro significativo para la población, pero plantea nuevos desafíos para la protección socioeconómica de personas adulto mayor, agravados por el desconocimiento o la poca implementación de métodos de planificación financiera.

La presente investigación tuvo como propósito evaluar un plan de pensiones para trabajadores de una empresa industrial del municipio de San Isidro departamento de Matagalpa, a través de un sistema basado en cotizaciones que están en función del salario percibido por el empleado. En la propuesta de este plan se aplicaron técnicas financieras y actuariales, se clasifica como un plan mixto, ya que se definen simultáneamente los importes de la aportación y prestación, mediante el sistema de financiación anticipada que consiste en la realización de contribuciones periódicas al fondo de pensiones durante la vida activa de los trabajadores.

Este plan de pensiones propuesto es una alternativa para la cobertura de las necesidades básicas de los trabajadores al momento de su etapa de retiro y sugiere el pago de pensiones adicionales e independientes a los beneficios que por concepto de jubilación otorga el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social. Por lo tanto, asegura el bienestar financiero de los trabajadores en su jubilación, fomentando la previsión social y la estabilidad económica.

En términos generales, el mejor de los escenarios en el plan de pensión, es que entre mayor sea la cotización y más joven es el trabajador, este logrará realizar más aportaciones y acumulará un mayor capital, mientras que, a medida que la variable edad aumenta los beneficios decrecen.

Palabras clave: Pensiones, jubilación, aportaciones, beneficios, cotización, prestaciones.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
Contextualización del problema	2
Fundamentos del plan de pensiones	4
II. OBJETIVOS	6
III. MARCO TEÓRICO	7
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE UN PLAN DE PENSIONES	7
1.1. Definición del Plan de Pensiones	7
1.2. Clasificación de los Planes de Pensiones	7
1.3. Requisitos para que un empleado sea incluido en el Plan de Pensiones	8
1.4. Regulación de los Planes de Pensiones en Nicaragua.....	8
1.5. Aspectos regulados por el reglamento del plan de pensiones.....	10
1.6. Tipos de Financiación en los Planes Privados de Pensiones.....	10
CAPÍTULO II. MÉTODOS O TÉCNICAS PARA LA VALORACIÓN DE PLANES DE PENSIONES	12
2.1. Estimaciones para proyectar el coste de un Plan de Pensiones.....	12
2.2. Métodos Actuariales para proyectar el coste de Plan de Pensiones	13
2.3. Prestaciones en caso de Jubilación o Fallecimiento.....	13
2.4. Definición de Anualidad	14
2.5. Requisitos para que exista una anualidad.....	14
2.6. Clasificación de las Anualidades o Rentas.....	15
2.7. Rentas Financieras Variables o Gradientes.....	17
2.8. Nota Técnica.....	23
IV. DISEÑO METODOLÓGICO	25
4.1. Tipo de Investigación.....	25
4.2. Área de Estudio	25
4.3. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos	26
4.4. Aspectos Éticos de la Investigación	27
4.5. Operacionalización de las Variables	27
4.6. Plan de análisis	29
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
5.1. Descripción de la empresa industrial.....	30

5.2. Descripción estadística del colectivo de la empresa industrial.....	30
5.3. Diseño del plan de pensiones para los trabajadores de una empresa industrial en San Isidro – Matagalpa	33
5.4. Nota Técnica del plan de pensiones.....	34
5.5. Escenarios del cálculo del plan de pensiones para trabajadores de una empresa industrial en San Isidro - Matagalpa.....	37
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	44
VIII.BIBLIOGRAFÍA.....	45
IX. ANEXOS.....	48



I. INTRODUCCIÓN

Los planes de pensiones son instrumentos financieros diseñados para ayudar a las personas a ahorrar dinero a lo largo de su vida laboral con el objetivo de contar con recursos financieros suficientes durante su jubilación. Estos ofrecen una manera organizada de ahorrar y gestionar el futuro financiero. El objetivo principal de los planes de pensiones es proporcionar a las personas una forma estructurada y eficaz de acumular fondos para su jubilación, donde el trabajador realiza contribuciones periódicas para obtener sus beneficios correspondientes por el fondo.

Con relación al estudio de los planes de pensiones se han realizado investigaciones entre las que vale la pena citar las siguientes:

Avendaño, Vergara y Urbina (2016) realizaron una valuación actuarial de un plan de retiro complementario a la seguridad social para los trabajadores de una empresa, por los métodos de beneficios definidos y contribuciones definidas. Concluyendo que los trabajadores que llevan cierta ventaja son los jóvenes porque cuentan con un mayor plazo de capitalizaciones para acumular su capital; mientras que Avendaño y Sánchez (2018) evaluaron un plan actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, que incluyó un seguro colectivo (cobertura básica de muerte) y un plan de ahorro complementario a la jubilación mediante técnicas financieras y actuariales. Para ellos la edad, el interés aplicado y el crecimiento salarial indican ser las variables más importantes a evaluar para un plan Actuarial y que de las características que presenten cada una de ellas dependerán los costos o beneficios para la empresa y empleados. Obando, Velásquez y Antón (2019) evaluaron un plan privado de pensiones para los trabajadores administrativos de la empresa de consultoría “Grupo Integra Latinoamérica” mediante un análisis estadístico descriptivo, supuestos financieros y actuariales. Además de coincidir con el resto de los estudios en que el trabajador con menor edad tiene más tiempo para aportar al plan, explican que la relación entre las variables edad y beneficio es inversa. Batres y Rodríguez (2020) valoraron un plan de micro pensiones a los comerciantes del mercado central de León con el objetivo de planificar un fondo de retiro con base a sus ingresos mensuales. Concluyendo

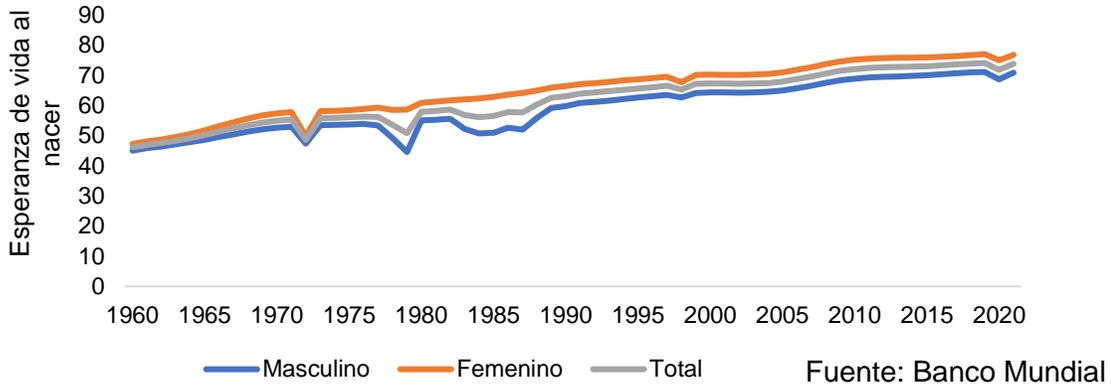


que el costo de una micro pensión es más alto para las mujeres que para los hombres, debido a la esperanza de vida calculada con la primera ley de Makeham. Y en el plano internacional, Peláez y García (2003) realizaron una valoración actuarial de un plan de pensiones mediante los métodos individual y agregado de la edad normal de entrada. Para el estudio se describe un modelo representativo de un plan de pensiones de prestación definida creado por una empresa a favor de sus empleados. Posteriormente, simularon una práctica del modelo considerando distintos escenarios posibles que pueden representar el contexto económico y social futuro; mientras que Ibarra, Garza y Hernández (2020) elaboraron un estudio sobre cómo piensan financiar su vejez los jóvenes mexicanos y qué están realizando al respecto. Para ello se analizaron los resultados de la Encuesta de Inclusión Financiera efectuada en 2018 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, concluyen que gran parte de los jóvenes mexicanos de entre 18 y 29 piensan cubrir sus gastos en la vejez con una pensión previsional como mejor alternativa, la cual tendría que ser otorgada por algún sistema de seguridad social.

Contextualización del problema

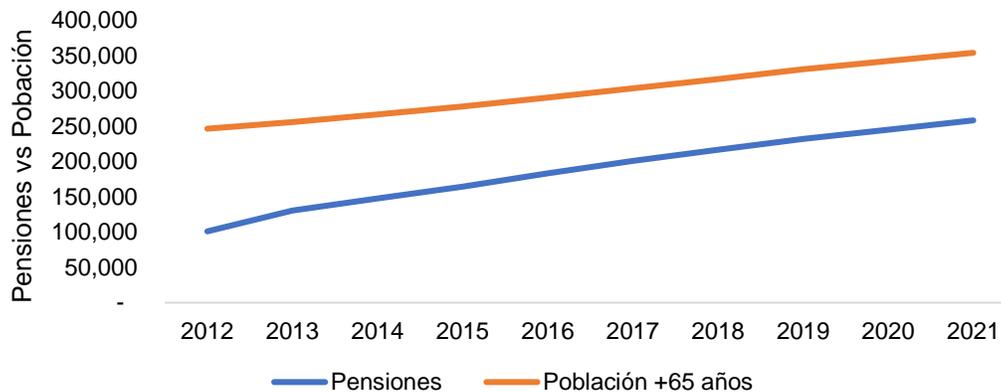
El aumento de la esperanza de vida de la población en Nicaragua, desde 1960 hasta 2022, ha sido un logro significativo en términos de desarrollo social y avances en la atención médica. Sin embargo, este aumento plantea nuevos desafíos y problemáticas relacionadas con la protección socioeconómica de las personas adultas mayores. A pesar de este aumento en la longevidad (figura 1), muchas personas enfrentan problemas socioeconómicos en su etapa de jubilación, agravados por el desconocimiento y poca implementación de mecanismos de ahorro (Banco Mundial, Datosmacro)

Figura 1: Comportamiento de la Esperanza de Vida en Nicaragua 1960 – 2021



Uno de los principales problemas que enfrentan las personas adultas mayores en Nicaragua es la falta de ingresos suficientes para cubrir sus necesidades básicas (figura 2). El envejecimiento de la población conlleva un aumento en la demanda de atención médica especializada y servicios de cuidado personalizado. Sin embargo, muchos adultos mayores en Nicaragua no tienen acceso a servicios de salud de calidad ni a programas de cuidado accesibles. Esto puede tener un impacto negativo en su bienestar físico y emocional, así como en su capacidad para mantener una calidad de vida digna durante la vejez.

Figura 2: Comportamiento del número de pensiones pagadas respecto a la población de 65 años a más en Nicaragua de 2012 – 2021.



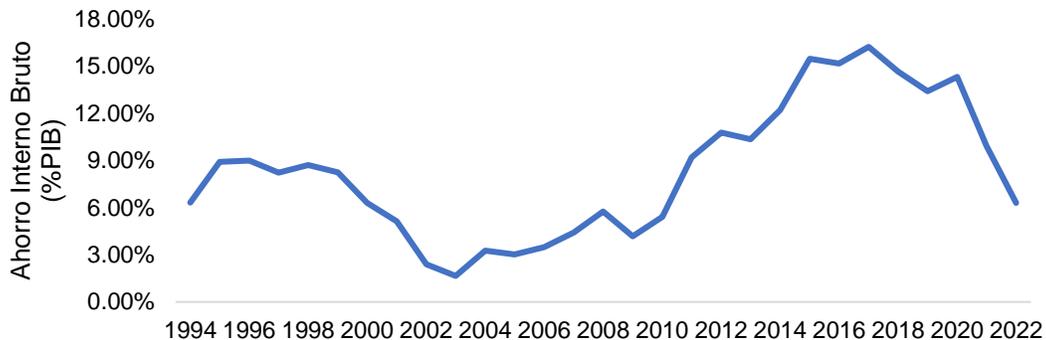
Fuente: INSS, Banco Mundial

Además de estos desafíos socioeconómicos, el desconocimiento o la poca implementación de métodos financieros para la jubilación constituye un problema adicional (figura 3). Muchas personas en Nicaragua no tienen conocimiento suficiente sobre la importancia de planificar su retiro y la disponibilidad de opciones



de planes de pensiones. Esto puede deberse a la falta de educación financiera y a la falta de promoción de estos programas por parte de las instituciones y empleadores. Como resultado, muchas personas alcanzan la edad de jubilación sin una protección adecuada para su bienestar financiero a largo plazo.

Figura 3: Comportamiento del Ahorro (%PIB) en Nicaragua 1994 – 2022.



Fuente: Banco Mundial

De acuerdo a lo explicado anteriormente se tiene la siguiente interrogante:

¿Cuál es la viabilidad económico financiera de un plan de pensiones para trabajadores de una empresa industrial del municipio de San Isidro, Matagalpa en el período enero – abril 2024?

Fundamentos del plan de pensiones

El diseño de un plan de pensiones es de suma importancia en el contexto actual, tanto a nivel social como económico ya que brinda protección adecuada para el futuro financiero de los trabajadores, fomentando una cultura de previsión social y promoviendo la estabilidad económica de las personas en su etapa de retiro.

Por lo tanto, esta investigación se centra en el diseño de un plan de pensiones complementario a la jubilación para trabajadores de una empresa industrial mediante un análisis demográfico y económico, método de aportaciones definidas y beneficios definidos. Se considerarán aspectos como la edad de los trabajadores, sus ingresos, la estabilidad laboral, entre otros factores relevantes para diseñar un plan que se ajuste a las particularidades del colectivo de trabajadores. El estudio contribuirá a los tomadores de decisiones a analizar las características y



necesidades específicas de los trabajadores en relación a su futuro financiero y la posibilidad de implementar un plan de pensiones efectivo.

A nivel social, la investigación busca promover una cultura de previsión social, educando a los trabajadores sobre la importancia de ahorrar para su retiro y proporcionándoles una herramienta efectiva para lograrlo. Esto contribuirá a mejorar el bienestar y la calidad de vida de las personas en su etapa de jubilación, evitando situaciones de vulnerabilidad económica. Asimismo, la investigación es relevante tanto para los trabajadores como para empresas interesadas en la implementación de un plan de pensiones; con el que se puede tener beneficios significativos, como la motivación de los empleados a través de un método de previsión y la mejora de su imagen corporativa.

Además, la investigación propone métodos que podrían servir de guía a empresas públicas y privadas interesadas en implementar un plan similar.

La presente investigación está estructurada de la siguiente manera:

En el capítulo I se describen los aspectos generales para el diseño de un plan de pensiones, tales como definición, clasificación y regulación de planes de pensiones, requisitos para que un empleado sea incluido en un plan de pensiones y tipos de financiación en los planes de pensiones.

En el capítulo II se explican los métodos o técnicas para la valoración de planes de pensiones, tales como, estimaciones y métodos actuariales para proyectar el coste de un plan de pensiones, prestaciones en caso de jubilación, definición y clasificación de una anualidad, requisitos para que exista una anualidad, rentas financieras variables gradientes y por último explicación sobre qué es una nota técnica.



II. OBJETIVOS

Objetivo General

- ❖ Evaluar un plan de pensiones para trabajadores de una empresa industrial del municipio de San Isidro, Matagalpa en el año 2024.

Objetivos Específicos

- ❖ Analizar las características demográficas y financieras del colectivo de trabajadores de la empresa industrial del municipio de San Isidro, Matagalpa en el periodo enero – mayo 2024.
- ❖ Determinar las bases técnicas del plan de pensiones para los trabajadores de la empresa industrial del municipio de San Isidro, Matagalpa en el periodo enero - mayo 2024.
- ❖ Evaluar el costo de mecanismos de previsión social propuesto en el plan de pensiones para los trabajadores de la empresa industrial del municipio de San Isidro, Matagalpa en el periodo enero - mayo 2024.
- ❖ Elaborar la nota técnica para la delimitación del plan de pensiones para los trabajadores de la empresa industrial del municipio de San Isidro, Matagalpa en el periodo enero - mayo 2024.



III. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE UN PLAN DE PENSIONES

1.1. Definición del Plan de Pensiones

Un plan privado de pensiones es un acuerdo entre un empresario y sus empleados, en virtud del cual se proporciona a los mismos, una vez que han alcanzado la edad de jubilación, el pago periódico de una pensión que dura hasta el fallecimiento (Huerta de Soto, 2016).

El plan privado de pensiones es una forma alternativa de sustitución de los tradicionales planes de seguridad social el cual estaba a cargo por entidades gubernamentales, este plan se encarga de otorgar pensiones de vejez, de cesantía o de jubilación a los trabajadores que pasaban al retiro al término de su vida laboral o al cumplimiento de determinada edad (Palacios, 1996).

1.2. Clasificación de los Planes de Pensiones

Para clasificar los planes de pensiones, Palacios (1996) expresa lo siguiente:

a. Según la naturaleza del promotor

- ❖ **Sistema de empleo:** El promovido por una empresa en favor de sus empleados.
- ❖ **Sistema asociado:** la promueve un colectivo en favor de sus miembros (colegios profesionales, asociaciones, clubs, etc.)
- ❖ **Sistema individual:** promovido por entidades financieras (bancos, compañías de seguro) para que cualquier persona física que lo desee se adhiera, excepto las personas vinculadas a ella y familiares hasta el tercer grado inclusive.

b. Según las obligaciones estipuladas

- ❖ **Plan de prestaciones definidas:** define la cuantía de las prestaciones a recibir por el participante y las aportaciones se calculan en base a ellas.



- ❖ **Plan de aportaciones definidas:** donde se define la cuantía de la aportación al plan.
- ❖ **Plan mixto:** define la cuantía de la aportación para algunas prestaciones y la cuantía de la prestación para otras. O bien. Define simultáneamente los importes de la aportación y prestación.

1.3. Requisitos para que un empleado sea incluido en el Plan de Pensiones

Huerta de Soto (2016) enumera las variables que se deben considerar de un empleado para que pueda participar en un plan de pensiones:

- a. **Edad:** Se establece una edad mínima y máxima para ser incluido en el plan.
- b. **Años de servicio:** El objetivo de este requisito es el de evitar que entren a formar parte del plan empleados que acaban de ser contratados.
- c. **Nivel de ingresos:** Es requisito indispensable conocer el nivel de ingresos del individuo para el cálculo de las prestaciones correspondientes.
- d. **Clasificación laboral:** Puesto laboral al que pertenece el asegurado.

1.4. Regulación de los Planes de Pensiones en Nicaragua

El 23 de junio del 2022 se publicó en La Gaceta, Diario Oficial de Nicaragua, Número 115 el Acuerdo Interinstitucional MHCP-MITRAB-SIBOIF No. 01-2022 “Normativa para Constitución de los Fondos de Ahorro y/o Pensiones establecidos en la Ley de Concertación Tributaria y su Reglamento”, con el objeto de establecer las regulaciones que regirán a la Comisión de Fondos de Ahorro y/o Pensiones, así como los mecanismos para la aprobación, modificación y/o denegación de los fondos de ahorro y/o pensiones, en los términos del artículo 19, numeral 6, de la Ley de Concertación Tributaria (LCT), a fin de dotar a los fondos de ahorro y/o pensiones de un marco jurídico adecuado para su desarrollo.

La Ley de Concertación Tributaria y sus reformas (LCT) establece en el artículo 19 las exenciones objetivas del Impuesto sobre la Renta (IR) para las personas trabajadoras y sus rentas de trabajo, incluyendo en el numeral 6 "Las prestaciones pagadas por fondos de ahorro y/o pensiones distintas a los de la seguridad social,



que cuenten con el aval de la autoridad competente, o bien se encuentren regulados por leyes especiales".

La Normativa creó la Comisión de Fondos de Ahorro y/o Pensiones denominada la "Comisión" que estará integrada por un miembro titular con su respectivo suplente de cada una de las siguientes instituciones:

1. Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP).
2. Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras (SIBOIF); y
3. Ministerio del Trabajo (MITRAB).

La Normativa en su artículo 5 establece que los Fondos de Ahorro y/o Pensiones tienen las siguientes características:

1. Ser a beneficio de los trabajadores que laboren en instituciones o empresas, públicas o privadas;
2. Tener un mínimo de 20 trabajadores afiliados al fondo;
3. Estar conformado por el aporte de los trabajadores, y del empleador en caso de que éste así lo acordase;
4. Prestar beneficios de ahorro, crédito o garantía, exclusivamente a sus integrantes.

Por disposición del artículo 11 de la Normativa, el Proyecto de Reglamento de Funcionamiento del Fondo de Ahorro y/o Pensiones, se establece que el Fondo debe contener como mínimo:

1. Vigencia del plan;
2. Formas de participación al plan y condiciones de permanencia y retiro;
3. El régimen de las contribuciones;
4. Condiciones aplicables para gozar de los beneficios del plan;
5. Reglas de inversión de recursos, en caso de que aplique;
6. Constitución de la Junta Administradora o Comité, forma de elección y funcionamiento en general;
7. Procedimiento de disolución y liquidación;



8. Otras disposiciones.

En el artículo 21 de la Ley de Concertación Tributaria, deducciones autorizadas, en sus numerales 2 y 3, establece, del total de rentas del trabajo no exentas, se autoriza realizar las siguientes deducciones: las cotizaciones o aportes de las personas naturales asalariadas en cualquiera de los regímenes de la Seguridad Social; y los aportes o contribuciones de las personas naturales asalariadas a fondos de ahorro y/o pensiones distintos de la seguridad social, siempre que dichos fondos cuenten con el aval de la autoridad competente.

1.5. Aspectos regulados por el reglamento del plan de pensiones

Para Huerta de Soto (2016) los aspectos que han de estar regulados por el reglamento del plan de pensiones son los siguientes:

- b. Quiénes habrán de ser los beneficiarios de las prestaciones en caso de fallecimiento (pensiones de viudedad y de orfandad).
- c. Cuando comenzarán a percibirse las pensiones de jubilación (si serán pagadas por anticipado o por meses vencidos, etc.).
- d. Cómo se definen los años de servicio a la empresa contratante, qué tratamiento se da a las excedencias, etc.
- e. Derecho del empresario a modificar el plan de pensiones, e incluso a terminar el mismo. En aquellos casos en que el establecimiento del plan de pensiones es una concesión puramente gratuita por parte de la empresa, ésta tiene derecho a modificar e incluso terminar unilateralmente el plan de pensiones; sin embargo, esta cláusula no debe entenderse en el sentido de que puedan ponerse en peligro las pensiones que ya se hayan devengado hasta el momento en que se decida la modificación o terminación del plan.

1.6. Tipos de Financiación en los Planes Privados de Pensiones

Huerta de Soto (2016) en su libro *Ahorro y Previsión en el Seguro de Vida* explica los tipos de financiación en los planes privados de pensiones de la siguiente manera:

❖ El sistema de reparto



El sistema de reparto se caracteriza porque no se acumula un fondo para el pago de las pensiones, sino que la empresa se hace cargo del pago de las mismas una vez que sus empleados se jubilan.

❖ **El sistema de financiación terminal o final**

La financiación terminal de un plan de pensiones de jubilación consiste en que la empresa desembolse, en el momento en que se jubile cada uno de sus empleados, el capital que sea actuarialmente necesario para asegurar el pago de la correspondiente pensión de jubilación garantizada por el plan.

❖ **El sistema de financiación anticipada**

El sistema de financiación anticipada es el que propiamente da lugar a los fondos de pensiones. Este sistema consiste en la realización de contribuciones periódicas al fondo de pensiones durante la vida activa de los empleados que participan en el mismo.



CAPÍTULO II. MÉTODOS O TÉCNICAS PARA LA VALORACIÓN DE PLANES DE PENSIONES

2.1. Estimaciones para proyectar el coste de un Plan de Pensiones

Para Huerta de Soto (2016), existen cuatro aspectos importantes que se deben considerar al momento de realizar el cálculo del coste aproximado que tendrá un plan de pensiones:

2.1.1. Número de empleados que alcanzarán la jubilación

Proyectar el número de empleados que alcanzará la jubilación implica, a su vez, estimar por separado:

- a. Las tasas de mortalidad de los empleados activos.
- b. Las tasas y duración de la invalidez, si el plan incluye prestaciones en caso de invalidez.
- c. Despido y cesaciones voluntarias en el trabajo.
- d. El porcentaje de personas que abandonara el trabajo en cada edad posible de jubilación.

2.1.2. Cuantía de prestaciones establecidas en el plan de pensiones

Como la fórmula para calcular las pensiones suele estar establecida a priori en el plan, los supuestos o estimaciones del actuario suelen limitarse a la evolución futura del elemento más importante de dicha fórmula, es decir, de la cuantía o nivel de los salarios futuros (en relación con aquellas fórmulas que establecen las prestaciones futuras a que tendrá derecho cada empleado en función del salario final del mismo).

2.1.3. Gastos de administración

El establecimiento de un plan de pensiones implica incurrir en unos gastos de administración, para pagar servicios de naturaleza actuarial, legal y jurídica, administrativa y de inversión en activos financieros, que no pueden ser infravalorados. Como estos gastos habrán de producirse de una manera regular, a lo largo de todos los años en que esté en vigor el plan de pensiones, es necesario que el actuario realice una estimación de los mismos a la hora de proyectar los correspondientes costes del plan.

2.1.4. Tasas de rentabilidad financiera



Es necesario que las estimaciones del actuario, en lo que a la rentabilidad financiera de las inversiones de fondo se refiere, sean suficientemente conservadoras, con la finalidad de garantizar unos rendimientos mínimos dentro de unos niveles de riesgo aceptable.

2.2. Métodos Actuariales para proyectar el coste de Plan de Pensiones

Los métodos actuariales para proyectar el coste de un plan de pensiones son expuestos de la siguiente manera por Huerta de Soto (2016):

a) El método de los beneficios devengados

El método de los beneficios devengados se adapta especialmente bien a los planes de pensiones en cuyo diseño se ha establecido una fórmula de definición de los beneficios basada en el número de años de servicios prestados a la empresa contratante.

b) El método de los beneficios proyectados

En primer lugar, hay que señalar que el coste estimado cada año para el plan está calculado en función del beneficio total futuro que se quiere garantizar, y no en función del beneficio que se considere devengado en ese año particular. La segunda característica distintiva de este método estriba en que el mismo suele ser utilizado con la finalidad de determinar un coste normal anual del plan, que sea una cantidad constante en términos monetarios o, al menos, un porcentaje inalterado de los ingresos de cada uno de los participantes en el plan.

2.3. Prestaciones en caso de Jubilación o Fallecimiento

Para determinar el monto de la prestación de un plan de pensiones, Huerta de Soto (2016) explica que se pueden adoptar los siguientes criterios:

- a. Establecer una determinada cantidad de prestación para cuando llegue la jubilación, con independencia de cuál sea el sexo y la edad de entrada en el plan o remuneración del empleado que alcancen la jubilación a partir de la fecha y hasta su fallecimiento.



- b. Definir como prestación un determinado porcentaje de los ingresos del empleado, con independencia de la edad de entrada en el plan, del sexo y de los años de servicio. Este porcentaje suele estar definido en función de los ingresos medios del empleado, durante un número predeterminado de años, anteriores a la fecha de jubilación.
- c. Establecer una cantidad determinada de beneficio, por cada año de servicio prestado por el empleado a la empresa.
- d. Establece un porcentaje de los ingresos del empleado por cada año de servicio desempeñado a favor de la empresa que ha establecido el plan de pensiones. Éste es el sistema que en la práctica es considerado como más equitativo para definir una fórmula de cálculo de las prestaciones de un plan de pensiones. Según este sistema, cada empleado recibirá una prestación igual a la suma de los porcentajes que haya devengado cada uno de los años en que ha estado trabajando para la empresa contratante.
- e. La prestación en caso de fallecimiento es una prestación opcional, que sin embargo es incluida en la mayor parte de los planes de pensiones. Las prestaciones en caso de fallecimiento más importantes son dos: las pensiones en caso de viudedad y las pensiones de orfandad.

2.4. Definición de Anualidad

Una anualidad es una serie de flujos de cajas iguales o constantes que se realizan a intervalos iguales de tiempo, que no necesariamente son anuales, sino que pueden ser diarios, quincenales o bimensuales, mensuales, bimestrales, trimestrales, cuatrimestrales, semestrales, anuales. Las anualidades se simbolizan con la letra A (Ramírez, García, Pantoja y Zambrano, 2009).

2.5. Requisitos para que exista una anualidad

Según Ramírez et al, (2009) Para que exista una anualidad se debe cumplir con las siguientes condiciones:

- ❖ Todos los flujos de caja deben ser iguales o constantes.
- ❖ La totalidad de los flujos de caja en un lapso de tiempo determinado deben ser periódicos.



- ❖ Todos los flujos de caja son llevados al principio o al final de la serie, a la misma tasa de interés, a un valor equivalente, es decir, a la anualidad debe tener un valor presente y un valor futuro equivalente.
- ❖ El número de períodos debe ser igual necesariamente al número de pagos.

2.6. Clasificación de las Anualidades o Rentas

Para Ramírez et al (2009), una clasificación bastante detallada de las anualidades toma en cuenta cuatro aspectos básicos:

2.6.1. Clasificación de Anualidades según el Tiempo o Plazo

- a. **Ciertas:** Inician y terminan en periodos de tiempo definidos.
- b. **Contingentes:** La fecha del primer flujo, la fecha del segundo o ambas dependen de algún evento o suceso que ocurrirá, pero o se sabe cuándo.

2.6.2. Clasificación de Anualidades según los Intereses

- a. **Simples:** El periodo de capitalización coincide con el pago $Pi = PR$
- b. **Generales:** El periodo de capitalización de los intereses no coincide con el pago $Pi \neq PR$

2.6.3. Clasificación de Anualidades según el Pago

- a. **Vencida:** Los flujos de caja se realizan al final de cada periodo.
- b. **Anticipada:** Los flujos de caja se realizan al inicio de cada periodo.

2.6.4. Clasificación de Anualidades según la Iniciación

- a. **Inmediatas:** Los flujos de caja se realizan en el periodo inmediato a la firma del contrato o del pagaré.
- b. **Diferidas:** Los flujos de caja se dan a partir de un periodo de gracia.

ANUALIDADES, FLUJOS FINANCIEROS O RENTAS

A. RENTAS O ANUALIDADES VENCIDAS.

Valor actual o Presente P de las Rentas Vencidas.

$$P = R * a_{\overline{n}|i} = R \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right] \quad \text{Ec. 1}$$

Valor Futuro, monto o montante de rentas o anualidades vencidas.



$$F = R * S_{\overline{n}|i} = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad \text{Ec. 2}$$

B. RENTAS O ANUALIDADES ANTICIPADAS.

Valor actual o presente P de las anualidades anticipadas.

$$P = A * \ddot{a}_{\overline{n}|i} = A \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right] (1+i) \quad \text{Ec. 3}$$

Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras anticipadas.

$$F = A * \ddot{S}_{\overline{n}|i} = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] (1+i) \quad \text{Ec. 4}$$

C. RENTAS O ANUALIDADES DIFERIDAS.

Valor actual o presente P de las anualidades diferidas.

$$P = {}_r/\ddot{a}_{\overline{n}|i} = A \left[\frac{(1+i)^{-n} - 1}{i} \right] (1+i)^{-r} \quad \text{Ec. 5}$$

Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras diferidas.

$$F = A * S_{\overline{n}|i} = A \left[\frac{(1+i)^{n-r} - 1}{i} \right] \quad \text{Ec. 6}$$

D. ANUALIDADES PERPETUAS.

Valor presente de una anualidad perpetua vencida.

$$P = A * a_{\infty|i} = A \left[\frac{1}{i} \right] = \frac{A}{i} \quad \text{Ec. 7}$$

Valor presente de una anualidad perpetua anticipada.

$$P = A * \ddot{a}_{\infty|i} = \frac{A}{i} (1+i) \quad \text{Ec. 8}$$

Valor presente de una anualidad perpetua diferida.



$$P = A * \ddot{a}_{\infty|i} = \frac{A}{i} (1 + i)^{-r} \quad \text{Ec. 9}$$

Fuente: Ramírez et al (2009)

2.7. Rentas Financieras Variables o Gradientes

Para definir las rentas variables o gradientes, Ramírez et al (2009) expone:

2.7.1. Definición

Se denomina gradiente a una serie de flujos de caja (ingresos o desembolsos) periódicos que poseen una ley de formación, que hace referencia a que los flujos de caja pueden incrementar o disminuir, con relación al flujo de caja anterior, en una cantidad constante, en pesos o en un porcentaje.

2.7.2. Clasificación

- Gradiente Aritmético o Lineal:** Es la serie de flujos de caja periódicos, en la cual cada flujo es igual al anterior incrementado o disminuido en una cantidad constante en y se le denomina variación constante. Cuando la variación constante es positiva, se genera el gradiente aritmético creciente. Cuando la variación constante es negativa, se genera el gradiente aritmético decreciente.
- Gradiente Geométrico o Exponencial:** Es una serie de flujos de caja periódicos tales que cada uno es igual al anterior disminuido o incrementado en un porcentaje fijo.

RENTAS FINANCIERAS VARIABLES GRADIENTES EN PROGRESIÓN ARITMÉTICA

A. RENTAS O ANUALIDADES VENCIDAS.

Valor actual o Presente P de las Rentas Vencidas.

$$P = A_{(R,d)\overline{n}|i} = \left(R + \frac{d}{i} + d * N \right) a_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} \quad \text{Ec. 10}$$

Valor Futuro, monto o montante de rentas o anualidades vencidas.



$$F = S_{(R,d)\overline{n}|} = \left(R + \frac{d}{i}\right) * s_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} \quad \text{Ec. 11}$$

B. RENTAS O ANUALIDADES ANTICIPADAS.

Valor actual o presente P de las anualidades anticipadas.

$$\begin{aligned} P &= \ddot{A}_{(R,d)\overline{n}|} = A_{(R,d)\overline{n}|} * (1 + i) \\ &= \left(R + \frac{d}{i} + d * N\right) * \ddot{a}_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} * (1 + i) \end{aligned} \quad \text{Ec. 12}$$

Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras anticipadas.

$$F = \ddot{S}_{(R,d)\overline{n}|} = S_{(R,d)\overline{n}|} * (1 + i) = \left(R + \frac{d}{i}\right) * \ddot{s}_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} * (1 + i) \quad \text{Ec. 13}$$

C. RENTAS O ANUALIDADES DIFERIDAS.

Valor actual o presente P de las anualidades diferidas.

$$\begin{aligned} P &= {}_r/A_{(R,d)\overline{n}|} = A_{(R,d)\overline{n}|} * (1 + i)^{-r} \\ &= R * \left[\left(R + \frac{d}{i} + d + N\right) * a_{\overline{n}|i} - \left(\frac{dN}{i}\right)\right] * (1 + i)^{-r} \end{aligned} \quad \text{Ec. 14}$$

Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras diferidas.

$$F = S_{(R,d)\overline{n}|} = \left(R + \frac{d}{i}\right) * \ddot{s}_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} \quad \text{Ec. 15}$$

D. ANUALIDADES PERPETUAS.

Valor presente de una anualidad perpetua vencida.

$$P = A_{(R,d)\overline{\infty}|} = \left(R + \frac{d}{i}\right) * \left(\frac{1}{i}\right) \quad \text{Ec. 16}$$

Valor presente de una anualidad perpetua anticipada.

$$P = {}_r/\ddot{A}_{(R,d)\overline{\infty}|} = A_{(R,d)\overline{\infty}|} * (1 + i) = C \left(R + \frac{d}{i}\right) * \left(\frac{1}{i}\right) * (1 + i) \quad \text{Ec. 17}$$



Valor presente de una anualidad perpetua diferida.

$$P = {}_rA_{(R,d)\overline{\infty}|} = A_{(R,d)\overline{\infty}|} * (1+i)^{-r} = \left(R + \frac{d}{i}\right) * \left(\frac{1}{i}\right) * (1+i)^{-r} \quad \text{Ec. 18}$$

Fuente: (Ramírez et al, 2009)

RENTAS FINANCIERAS VARIABLES GRADIENTES

EN PROGRESIÓN GEOMÉTRICA

A. RENTAS O ANUALIDADES VENCIDAS.

Valor actual o Presente P de las Rentas Vencidas.

$$P = A_{(R,q)\overline{n}|} = R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right] \quad \text{Ec. 19}$$

Valor Futuro, monto o montante de rentas o anualidades vencidas.

$$F = S_{(R,q)\overline{n}|} = R * \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{1+i-q} \right] \quad \text{Ec. 20}$$

B. RENTAS O ANUALIDADES ANTICIPADAS.

Valor actual o presente P de las anualidades anticipadas.

$$P = \ddot{A}_{(R,q)\overline{n}|} = A_{(R,q)\overline{n}|} * (1+i) = R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right] * (1+i) \quad \text{Ec. 21}$$

Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras anticipadas.

$$F = \ddot{S}_{(R,q)\overline{n}|} = S_{(R,q)\overline{n}|} * (1+i) = R * \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{1+i-q} \right] * (1+i) \quad \text{Ec. 22}$$

C. RENTAS O ANUALIDADES DIFERIDAS.

Valor actual o presente P de las anualidades diferidas.

$$\begin{aligned} P &= {}_rA_{(R,q)\overline{n}|} = A_{(R,q)\overline{n}|} * (1+i)^{-r} \\ &= R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right] * (1+i)^{-r} \end{aligned} \quad \text{Ec. 23}$$



Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras diferidas.

$$F = S_{(R,q)\overline{n}|} = R * \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{1+i-q} \right] \quad \text{Ec. 24}$$

D. ANUALIDADES PERPETUAS.

Valor presente de una anualidad perpetua vencida.

$$P = A_{(R,q)\overline{\infty}|} = R * \left[\frac{1}{1+i-q} \right] \quad \text{Ec. 25}$$

Valor presente de una anualidad perpetua anticipada.

$$P = \ddot{A}_{(R,q)\overline{\infty}|} = A_{(R,q)\overline{\infty}|} * (1+i) = R * \left[\frac{1}{1+i-q} \right] * (1+i) \quad \text{Ec. 26}$$

Valor presente de una anualidad perpetua diferida.

$$P = {}_r/A_{(R,q)\overline{\infty}|} = A_{(R,q)\overline{\infty}|} * (1+i)^{-r} = R * \left[\frac{1}{1+i-q} \right] * (1+i)^{-r} \quad \text{Ec. 27}$$

Fuente: (Ramírez et al, 2009)

RENTAS FINANCIERAS VARIABLES FRACCIONARIAS EN PROGRESIÓN ARITMÉTICA

A. RENTAS O ANUALIDADES VENCIDAS.

Valor actual o Presente P de las Rentas Vencidas.

$$P = A_{(R,d)\overline{n}|} * m = \left[\left(R + \frac{d}{i} + d * N \right) a_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} \right] * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \quad \text{Ec. 28}$$

Valor Futuro, monto o montante de rentas o anualidades vencidas.

$$F = S_{(R,d)\overline{n}|} * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) = \left[\left(R + \frac{d}{i} \right) * s_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} \right] * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \quad \text{Ec. 29}$$



B. RENTAS O ANUALIDADES ANTICIPADAS.

Valor actual o presente P de las anualidades anticipadas.

$$\begin{aligned}
 P &= \ddot{A}_{(R,d)\overline{n}|i} = A_{(R,d)\overline{n}|i} * (1 + i) * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \\
 &= \left[\left(R + \frac{d}{i} + d * N \right) * \ddot{a}_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} * (1 + i) \right] * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right)
 \end{aligned}
 \tag{Ec. 30}$$

Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras anticipadas.

$$\begin{aligned}
 F &= \ddot{S}_{(R,d)\overline{n}|i} = S_{(R,d)\overline{n}|i} * (1 + i) * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \\
 &= \left[\left(R + \frac{d}{i} \right) * \ddot{s}_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} * (1 + i) \right] * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right)
 \end{aligned}
 \tag{Ec. 31}$$

C. RENTAS O ANUALIDADES DIFERIDAS.

Valor actual o presente P de las anualidades diferidas.

$$\begin{aligned}
 P &= {}_r/A_{(R,d)\overline{n}|i} = A_{(R,d)\overline{n}|i} * (1 + i)^{-r} * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \\
 &= R * \left[\left(R + \frac{d}{i} + d + N \right) * a_{\overline{n}|i} - \left(\frac{dN}{i} \right) \right] * (1 + i)^{-r} \\
 &\quad * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right)
 \end{aligned}
 \tag{Ec. 32}$$

Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras diferidas.

$$F = S_{(R,d)\overline{n}|i} * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) = \left[\left(R + \frac{d}{i} \right) * \ddot{s}_{\overline{n}|i} - \frac{d * N}{i} \right] * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right)
 \tag{Ec. 33}$$

Fuente: (Bresani, Burns, Escalante y Medroa, 2018)

RENTAS FINANCIERAS VARIABLES FRACCIONARIAS

EN PROGRESIÓN GEOMÉTRICA

A. RENTAS O ANUALIDADES VENCIDAS.

Valor actual o Presente P de las Rentas Vencidas.



$$P = A_{(R,q)\overline{n}|i} * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) = R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right] * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \quad \text{Ec. 34}$$

Valor Futuro, monto o montante de rentas o anualidades vencidas.

$$F = S_{(R,q)\overline{n}|i} = R * \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{1+i-q} \right] \quad \text{Ec. 35}$$

B. RENTAS O ANUALIDADES ANTICIPADAS.

Valor actual o presente P de las anualidades anticipadas.

$$\begin{aligned} P = \ddot{A}_{(R,q)\overline{n}|i} &= A_{(R,q)\overline{n}|i} * (1+i) * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \\ &= R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right] * (1+i) * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \end{aligned} \quad \text{Ec. 36}$$

Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras anticipadas.

$$\begin{aligned} F = \ddot{S}_{(R,q)\overline{n}|i} &= S_{(R,q)\overline{n}|i} * (1+i) * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \\ &= R * \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{1+i-q} \right] * (1+i) * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \end{aligned} \quad \text{Ec. 37}$$

C. RENTAS O ANUALIDADES DIFERIDAS.

Valor actual o presente P de las anualidades diferidas.

$$\begin{aligned} P = {}_rA_{(R,q)\overline{n}|i} &= A_{(R,q)\overline{n}|i} * (1+i)^{-r} * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \\ &= R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right] * (1+i)^{-r} * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \end{aligned} \quad \text{Ec. 38}$$

Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras diferidas.

$$F = S_{(R,q)\overline{n}|i} * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) = R * \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{1+i-q} \right] * \left(m * \frac{i}{j(m)} \right) \quad \text{Ec. 39}$$

Fuente: (Bresani, Burns, Escalante y Medroa, 2018)



RENTAS FRACCIONARIAS CONTINGENTES

RENTAS FRACCIONARIAS ANTICIPADAS.

A. Anualidad fraccionaria, anticipada, inmediata, ilimitada

$$\ddot{a}_x^{(m)} = \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m}$$

$$VAA = R(m) * \ddot{a}_x^{(m)} = R(m) * \left[\frac{N_x}{D_x} - \frac{m-1}{2m} \right] \quad \text{Ec. 40}$$

B. Anualidad fraccionaria, anticipada, inmediata y temporal.

$$\ddot{a}_{x:n}^{(m)} = \ddot{a}_{x:n] - \frac{m-1}{2m} (1 - nEx)$$

$$VAA = R(m) * \ddot{a}_{x:n}^{(m)} = R(m) * \left[\frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} - \frac{m-1}{2m} \left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x} \right) \right] \quad \text{Ec. 41}$$

C. Anualidad fraccionaria, anticipada, diferida e ilimitada (VE).

$${}_{r/n} \ddot{a}_{x:n}^{(m)} = {}_{r/n} \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m} * rE_x$$

$$VAA = R^{(m)} * {}_{r/n} \ddot{a}_x^{(m)} = R(m) * \left[\left(\frac{N_{x+r}}{D_x} \right) - \left(\frac{m-1}{2m} * \frac{D_{x+r}}{D_x} \right) \right] \quad \text{Ec. 42}$$

D. Anualidad fraccionaria, anticipada, diferida y temporal.

$${}_{r/n} \ddot{a}_{x:n}^{(m)} = {}_{r/n} \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m} * ({}_r E_x - {}_{n+r} E_x)$$

$$VAA = R^{(m)} * {}_{r/n} \ddot{a}_x^{(m)}$$

$$= R(m) * \left[\left(\frac{N_{x+r} - N_{x+r+n}}{D_x} \right) - \frac{m-1}{2m} \left(\frac{D_{x+r}}{D_x} * \frac{D_{x+r+n}}{D_x} \right) \right] \quad \text{Ec. 43}$$

Fuente: (Gil Fana, Heras Martínez y Vilar Zanón, 1999)

2.8. Nota Técnica

Es el documento que describe los cálculos actuariales que, para cada plan o modalidad de seguro, dan origen a la determinación de las primas y recargos que va a aplicar una entidad aseguradora, así como a la justificación de sus gastos de gestión y administración y sistemas de cálculo de las provisiones técnicas. (SIBOIF, 2016)



De acuerdo con el artículo 8 de la Norma para la elaboración de Notas Técnicas y Estudios Actuariales, explica la estructura de las notas técnicas.

Las notas técnicas deben estar redactadas en idioma español y con caracteres legibles a simple vista y deben contener, como mínimo, las metodologías, modelos, fórmulas y cálculos actuariales, la justificación de sus gastos de adquisición, gastos de administración, margen de seguridad y margen de utilidad y sistemas de cálculo de las reservas. Los actuarios que elaboren y certifiquen las notas técnicas serán responsables en todo caso de las irregularidades que se observen durante el trámite de autorización y registro del producto.

En ella se dará el nombre del producto de seguros o plan, descripción detallada de las coberturas básicas y adicionales, exclusiones, explicación del riesgo asegurable conforme a la póliza de seguro respectiva, los factores de riesgo considerados en la tarifa, los sistemas tarifarios y nomenclatura utilizados. Las tasas de riesgo estimadas y el sustento técnico de las mismas. En el caso de los seguros de vida, se deben sustentar también los supuestos demográficos aplicados (tablas de mortalidad) y las tasas de interés.



IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo de Investigación

Cuantitativa, descriptiva, explicativa y de corte transversal:

a) Por su finalidad: Aplicada

Para el diseño del plan de pensiones dirigido al colectivo de trabajadores se hizo uso de las bases de rentas fraccionarias en progresión geométrica y aritmética sustentada por la teoría financiera.

b) Por su carácter de medida: Cuantitativa

Análisis de datos con medición numérica para la investigación, establecidos con exactitud para realizar el cálculo de los fondos acumulados a la edad de jubilación.

c) Por su alcance u objetivo: Descriptiva

Se determinaron en qué consisten los planes de pensiones, conceptos y características, y las bases técnicas de las rentas en progresión geométrica y aritmética.

d) Por su alcance temporal: Transversal

El estudio se realizó con datos del colectivo periodo enero-abril del año 2024.

e) Por el manejo de la variable: No experimental

Las variables objeto de estudio se sometieron a diferentes escenarios con el propósito de determinar la viabilidad del plan de pensiones que se adecua a las condiciones económicas de los trabajadores de la empresa industrial.

f) Por el marco donde tiene lugar: Documental

Para el proceso de la obtención de los conceptos, teoría, bases técnicas financieras se siguió la técnica de la revisión documental, es decir, que para el desarrollo de la investigación de diseño y evaluación del plan de pensiones se utilizan documentos escritos: libros, revistas, monografías, etc.

4.2. Área de Estudio

Área de conocimiento: Previsión Social, Protección Social, y Seguridad Social.



- a. Población:** 60 Trabajadores de la Empresa Industrial, distribuidos en 10 áreas de trabajo según la organización de la empresa:
Administración, Contabilidad, Almacén, Secado, Control y Calidad, Trillo, Empaque, Logística y Transporte, Mantenimiento, Distribución y Comercialización
- b. Criterios de inclusión:**
- i. Trabajadores con contrato fijo de la empresa.
 - ii. Personas con edades entre 20 y 50 años.
- c. Criterios de exclusión:**
- iii. Personas que no trabajan por tiempo indeterminado en la empresa.
 - iv. Menores de 20 años y mayores de 50 años.

4.3. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos

La información se obtuvo mediante la revisión documental según el tema de estudio y se realizará entrevista a la persona encargada de la nómina de trabajadores de la empresa industrial.

a. Procesamiento y análisis de los datos:

Se introdujeron los datos de la información utilizando el método electrónico computarizado para el procesamiento de datos, mediante el uso del programa Excel y Word, en donde se elaborarán tablas y gráficos que contribuyan a presentar las variables de estudio y los resultados de la investigación, sintetizados para una mejor comprensión. Se utilizarán herramientas financieras y actuariales para calcular los datos de cada variable, presentando tablas, gráficos o cuadros de resultados.

b. Fuente de recolección de la información:

Secundaria: Base de datos del colectivo de trabajadores de la empresa industrial. Suministrados en los siguientes apartados: áreas de trabajo, edades, antigüedad, sexo y sueldo. También a revisión de libros, revistas, monografías, tesis.



4.4. Aspectos Éticos de la Investigación

- a. Consentimiento informado:** La información requerida para realizar este estudio se obtuvo de manera formal, brindada por la empresa industrial quien proporcionará la base de datos de los trabajadores.
- b. Confidencialidad:** Para la elaboración de este estudio la empresa prefirió mantenerse en anonimato.

4.5. Operacionalización de las Variables

Variab les	Definición	Tipo	Medición
Variab les Dependientes			
Costo del Plan	Este coste podría calcularse, añadiendo al total de pensiones pagadas, los gastos de administración derivados del funcionamiento del plan a lo largo de toda la vida del mismo, y deduciendo de esta cantidad las ganancias financieras y los rendimientos obtenidos en las inversiones del fondo. (Huerta de Soto, 2016)	Cuantitativa	Modelo Económico Financiero
Variab les Independientes			
Cotización	Aportes cubiertos a la institución aseguradora por el gobierno, patrón o trabajador de acuerdo con el salario base correspondiente, destinados al financiamiento de sus actividades (CIESS, 2015).	Cuantitativa	Modelo Económico Financiero
Edad	f. Tiempo que ha vivido una persona (RAE, 2014).	Cuantitativa Nominal	Demográfica
Sueldo	Cantidad normalmente mensual, que por su trabajo perciben los funcionarios públicos y los empleados de las empresas particulares. (CIESS, 2015)	Cuantitativa	Modelo Económico



Jubilación	Derecho que adquiere un empleado después de determinado número de años de servicio y/o edad, para percibir parte o totalidad de su sueldo sin seguir prestando sus servicios. (CIESS, 2015)	Cuantitativa Nominal	Demográfica
Esperanza de vida	Es el número promedio de años que las personas de una edad determinada, en un tiempo dado, pueden esperar vivir, suponiendo que prevalezcan las condiciones presentes de mortalidad. (CIESS, 2015)	Cuantitativa Nominal	Demográfica
Prestación	Suma de dinero que se concede al asegurado, o beneficiario al sobrevenir alguna contingencia amparada por la institución de seguridad social, previo cumplimiento de los requisitos exigidos por la ley. (CIESS, 2015)	Económico	Modelo Financiero
Tasa de rentabilidad y de rendimiento	Es lo que la empresa ganará al invertir en un proyecto y recibir entradas de efectivo específicas (Gitman, 2007).	Porcentual	Modelo Financiero
Tasa de variación	La tasa de variación o incremento de una función es el aumento o disminución que experimenta una función al pasar la variable independiente de un valor a otro (Gitman, 2007).	Porcentual	Modelo Financiero
Tasa de mortalidad	Tasa calculada de la misma manera que una tasa de incidencia; tiene como remunerador el número de defunciones ocurridas en la población durante un período determinado. (CIESS, 2015)	Cuantitativa	Demográfica

Fuente: Elaboración Propia.



4.6. Plan de análisis

Etapas de la investigación

1. Recopilación de datos iniciales:

- ❖ Reunir información sobre la estructura de la empresa, su situación financiera y el perfil demográfico de los empleados.
- ❖ Identificar factores como la edad, el salario, las aspiraciones de retiro y las preocupaciones financieras de los empleados.

2. Revisión de la normativa legal:

- ❖ Investigar las regulaciones gubernamentales y las implicaciones relacionadas con los planes de pensiones en el país.
- ❖ Resumen de las regulaciones y normativas relevantes que rigen los planes de pensiones, incluyendo aspectos legales y de cumplimiento.

3. Análisis sobre el diseño:

- ❖ Estudiar los planes de pensiones evaluados en trabajos de investigación para identificar las mejores prácticas y tendencias
- ❖ Analizar diferentes modelos de plan de pensiones, como los planes de contribución definida y los planes de beneficio definido, en función de las necesidades y capacidades de la empresa y los empleados.

4. Cálculos y proyecciones:

- ❖ Realizar análisis actuariales para determinar las contribuciones necesarias para financiar el plan de pensiones y proyectar su viabilidad a largo plazo.
- ❖ Estimar los costos asociados con la implementación y administración del plan de pensiones.



V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Descripción de la empresa industrial

La empresa industrial mencionada en el presente trabajo de Investigación del diseño del plan de pensiones es un centro industrial procesador de arroz, certificado con buenas prácticas de manufactura desde el año 2009. Transforma la materia prima (arroz en granza) de los productores agrícolas en producto terminado para el consumo humano. Contando con las mejores prácticas de calidad, con personal certificado y con años de experiencia, utilizando a través del proceso industrial maquinaria y equipos de última generación con tecnología integrada.

5.2. Descripción estadística del colectivo de la empresa industrial

El estudio detallado de la estructura demográfica y de las características estadísticas del colectivo de los trabajadores de la empresa industrial es importante para conocer y comprender como está organizada; al explorar y analizar estos aspectos se identifica la tendencia de las variables de estudio para el diseño del plan de pensiones para un mejor resultado de valuación e interpretación del mismo.

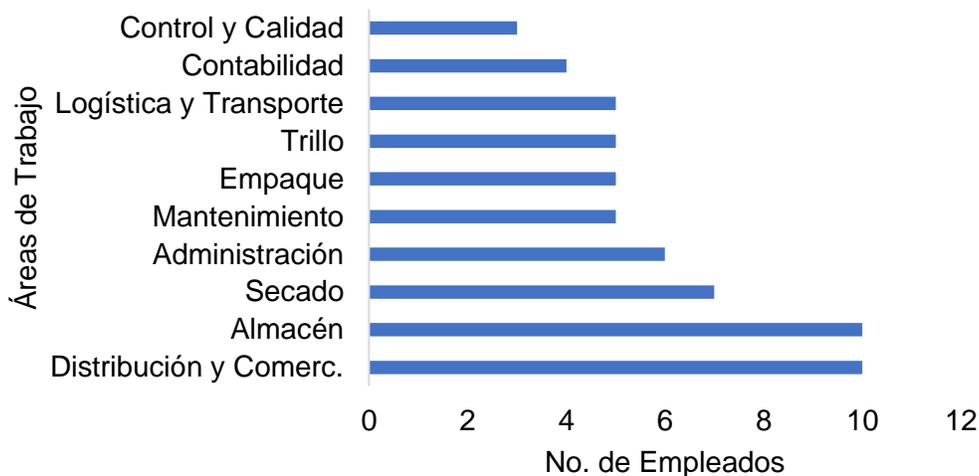
Análisis demográfico y económico del colectivo de la empresa industrial

La empresa industrial está organizada en 10 áreas de trabajo de acuerdo a las labores que se desempeñan con un total de 60 trabajadores. Cuentan con personal capacitado para las diferentes asignaciones laborales, tales como: almacenado, carga y descarga de la materia prima para su producción; secado y trillado son las labores que se realizan para el procesamiento de la materia prima; el empaque del producto final o terminado, la logística y transporte encargados de estibar y movilizar el producto para ser trasladado, el mantenimiento para un buen funcionamiento de toda la maquinaria utilizada; un área de control donde se garantiza el cumplimiento de los estándares de calidad del producto; administración y organización de la empresa para dirigir las funciones del colectivo, registro y orden de la información contable, y por último la distribución y comercialización del producto terminado, área que también se denomina como ventas.



Las áreas de trabajo con más trabajadores son ventas y almacén, teniendo a 10 personas cada una para realizar las labores correspondientes; en secado y administración hay 7 y 6 personas respectivamente; para las áreas de mantenimiento, empaque, trillo, logística y transporte colaboran 5 personas en cada una de esas áreas; finalizando con las áreas de contabilidad y control y calidad que son las de menor personal tienen 4 y 3 personas respectivamente para realizar sus funciones.

Figura 4: Distribución demográfica por áreas de trabajo de los trabajadores de la empresa industrial en el año 2024.

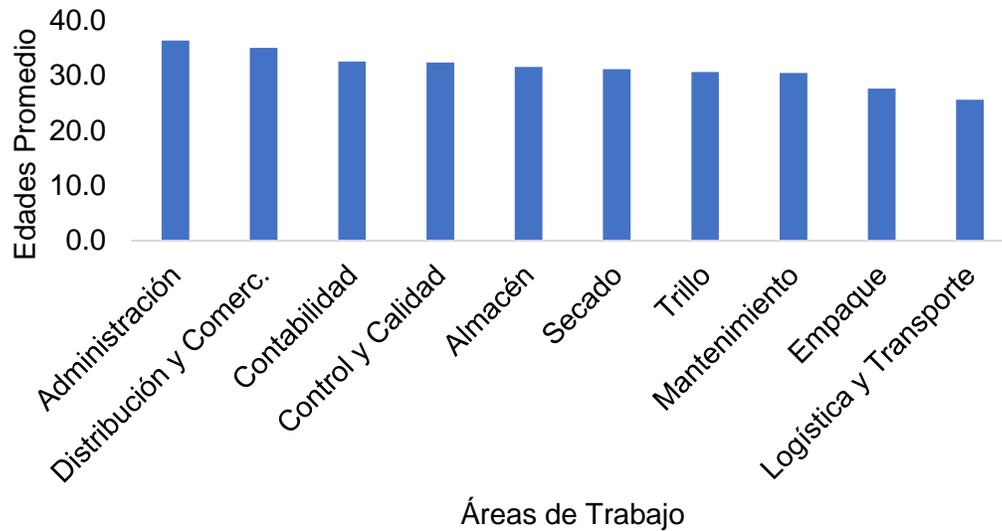


Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, (2024)

El colectivo de trabajadores de la empresa industrial oscila entre las edades de 21 a 46 años, donde el área más joven es logística y transporte con un promedio de 25 años, empaque con 27 años, mantenimiento, trillo, secado y almacén tienen una edad media de 30 años; estas áreas de trabajo requieren mayor esfuerzo físico que las demás por eso es necesario contar con un personal joven. Las áreas de trabajo de administración, ventas, contabilidad, control y calidad tienen edades promedio entre los 32 y 36 años. La edad promedio del colectivo es 31 años de edad, lo que hace que sea un grupo etario joven. Véase (Figura 5).



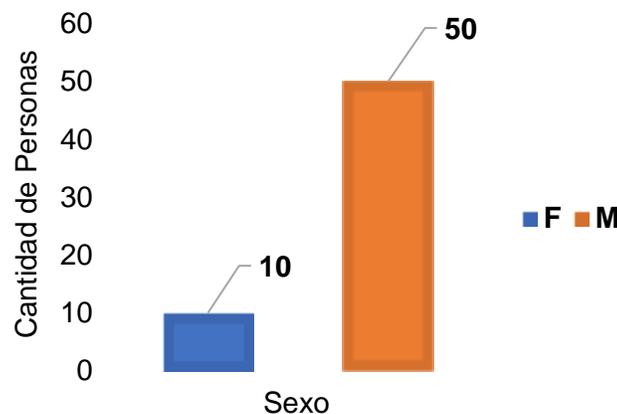
Figura 5: Distribución demográfica por edad promedio de los trabajadores de la empresa industrial en el año 2024.



Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, (2024)

El sexo masculino es el predominante debido a que la naturaleza del trabajo en la empresa es mayoritariamente de labores obreras. Del total de trabajadores, 50 personas son hombres que corresponde al 83% del colectivo y el restante 17% son mujeres, quienes ejercen en las áreas de contabilidad, administración y ventas.

Figura 6: Distribución demográfica por sexo de los trabajadores de la empresa industrial en el año 2024.

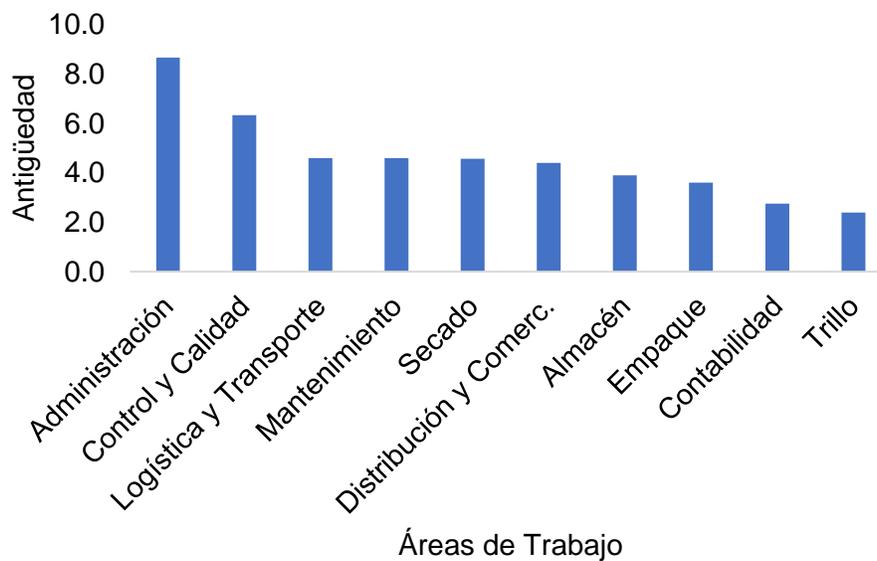


Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, (2024)



La antigüedad del colectivo de los trabajadores de la empresa industrial es mínima de 2 años laborando para la empresa industrial. En promedio se tiene un periodo aproximado de 5 años colaborando para la empresa. El personal del área de administración son los que tienen una antigüedad promedio mayor a 8 años, control y calidad con 6 años, las demás áreas tienen una antigüedad promedio entre 2 y 5 años.

Figura 7: Distribución demográfica por antigüedad de los trabajadores de la empresa industrial en el año 2024.

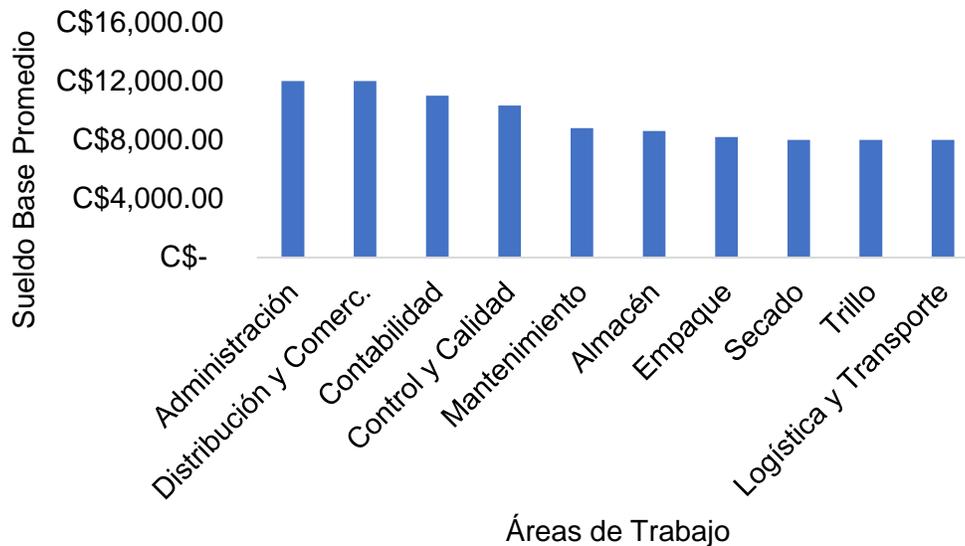


Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, (2024)

El salario base mínimo en la empresa industrial es de C\$ 8,000 y corresponde a las funciones obreras, los salarios más altos están asignados a los encargados de área, el personal de administración, contabilidad y ventas. En promedio el salario base en la empresa industrial es de C\$ 9,500 y el salario base más alto es de C\$ 15,000. Véase (Figura 8).



Figura 8: Distribución económica por área de trabajo de los trabajadores de la empresa industrial en el año 2024.



Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, (2024)

5.3. Diseño del plan de pensiones para los trabajadores de una empresa industrial en San Isidro – Matagalpa

De acuerdo al contexto abordado en el desarrollo de la investigación sobre el diseño y valuación del plan de pensiones para los trabajadores de una empresa industrial, es importante la planificación financiera para una seguridad económica a largo plazo.

El plan de pensiones futuro seguro ha sido diseñado con el objetivo de brindar un mecanismo de ahorro a través de la inversión de una fracción del salario base de los trabajadores en el fondo de pensiones permitiendo la acumulación de recursos económicos durante el tiempo de su vida activa colaborando con la empresa industrial, para contar con un capital sustancial que les proporcione estabilidad económica al momento de la jubilación.



Así mismo el enfoque del plan de pensiones no solo contribuye al bienestar económico futuro de los trabajadores sino también a fomentar la lealtad laboral que contribuya a un entorno de trabajo más estable y comprometido.

Para el funcionamiento del Plan de Pensiones Futuro Seguro cada empleado de la empresa industrial inscrito al plan contribuirá con una fracción de su salario base mensual al fondo de pensiones, que será gestionado por una entidad especializada en inversiones para fondos de ahorro y/o pensiones en el país con el objetivo de maximizar los rendimientos a lo largo del tiempo.

5.4. Nota Técnica del plan de pensiones

El presente plan de pensiones se clasifica como un plan mixto, donde se definen simultáneamente los importes de la aportación y prestación, mediante el sistema de financiación anticipada que consiste en la realización de contribuciones periódicas al fondo de pensiones durante la vida activa de los trabajadores. Se pretende con este plan de pensiones dar una alternativa para la cobertura de las necesidades básicas de la persona al momento de su etapa de retiro. El plan sugiere el pago de pensiones adicionales e independientes a los beneficios que por concepto de jubilación otorga el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social. Además, los rendimientos del fondo están exentos de impuestos de acuerdo a la Regulación de los fondos de pensiones en Nicaragua.

Nombre	Plan privado de pensiones Futuro Seguro.
Clasificación	Pensión de beneficios y aportaciones definidos.
Moneda de cálculo	Córdobas
Obligaciones y Beneficios	Definidos Constantes
Mercado	Empresa Industrial
Financiamiento	Aportaciones propias del colectivo
Duración Aportaciones	Desde la edad de entrada “x” hasta la edad de retiro “x+n”.
Duración Beneficios	Desde edad de retiro “x+n” hasta 15 años después.



Edad de entrada	Mínimo 18 años; Máximo 50 años.
Antigüedad mínima	1 año
Edad de retiro	60 años
Interés técnico	4,25% Tasa de Rendimiento anual para fondos de ahorro meta mayores a 10 años.
Tabla de Mortalidad	GR – 95 Probabilidad de Fallecimiento Masculino (GRM-95) y Femenino (GRF-95)

Disposiciones de implementación del plan de pensiones.

- 1. Edad:** Se establece como edad mínima de entrada al plan los 18 años ya que a empresa se caracteriza por la responsabilidad de contratar a personas mayores de edad y se establece como edad máxima los 50 años. El colectivo de trabajadores en estudio tiene como edad promedio los 31 años, se entiende que es un grupo etario joven.
- 2. Años de servicio:** En el plan de pensiones se establece como antigüedad mínima de inclusión 1 año de servicio en la empresa. Se tiene que en promedio el colectivo posee una antigüedad de mayor a 4 años.
- 3. Clasificación laboral:** La empresa industrial cuenta con una población laboral de 60 Trabajadores, distribuidos en 10 áreas de trabajo según la organización de la empresa: Administración, Contabilidad, Almacén, Secado, Control y Calidad, Trillo, Empaque, Logística y Transporte, Mantenimiento, Distribución y Comercialización
- 4. Nivel de ingresos:** Varía según la labor que desempeñe el trabajador en la empresa industrial. El salario base mínimo en la empresa es de C\$8,000 para las áreas obreras y los salarios más altos están los poseen los encargados de área y el personal de administración, contabilidad y ventas. El salario base más alto es de C\$ 15,000 y en promedio el salario base en la empresa industrial es de C\$ 9,500. Es de conocimiento previo que el personal obrero recibe la retribución monetaria por la realización de trabajo extraordinario (horas extras) y el personal de distribución y comercialización recibe



comisiones e incentivos según si desempeño laboral. El salario base de cada trabajador es el que estará sujeto al cálculo de las aportaciones y prestaciones en el plan de pensiones.

- 5. Beneficiario del plan:** Cada trabajador de la empresa industrial deberá presentar o asignar un beneficiario, dicha persona puede ser su cónyuge o bien un descendiente mayor de edad, proporcionando la información necesaria que confirme el parentesco.

Beneficios del Plan de Pensiones

- 1. Beneficio al retiro:** Será otorgado a partir del cumplimiento de la edad de retiro (60 años) otorgando un monto único de fondo acumulado o distribuyendo el capital correspondiente al fondo a esa edad para hacer frente a las obligaciones en forma de rentas pagaderas m veces en el año durante los 15 años siguientes a su retiro. El importe de la pensión estará definido en función del sueldo base devengado y sometido a la aportación.
- 2. Edad temprana de jubilación:** En caso de que el trabajador decida retirarse antes de los 60 años que es la edad de jubilación establecida en el plan, se le permite al trabajador retirarse a los 57 años o si este ha cumplido con la acumulación de sus aportaciones durante un plazo mayor a los 120 meses para gozar de los beneficios del fondo que haya acumulado.
- 3. Reducción por retiro anticipado o fallecimiento:** El fondo acumulado del plan de pensiones será reducido en un 5% en caso de que el trabajador decida retirarse y, en caso de que este fallezca antes de la edad de jubilación y dicho capital será entregado a la persona asignada como beneficiario del plan.

De acuerdo con el rendimiento otorgado a los fondos de pensiones mayores a 10 años de acumulación el plan tendrá una tasa de interés técnico del 4.25% anual. Para el cálculo de las obligaciones y beneficios correspondientes del plan de pensiones, también se utilizará una tasa de variación del 6% anual, dicho porcentaje está dado en promedio de las tasas de crecimiento salarial, inflación y variación de salarios. Las tasas de rendimiento y variación establecidas en el plan deberán ser



equivalentes al periodo de cálculo del plan de pensiones, dado que las aportaciones y prestaciones serán mensuales.

Costo del Plan de pensiones

Aportación mensual de acuerdo al salario base

8%	10%	C\$ 500.00	C\$ 700.00	C\$ 800.00
-----------	------------	-------------------	-------------------	-------------------

Para definir la aportación mensual que se va a realizar al fondo destinado para el plan de pensiones, los trabajadores de la empresa industrial deben asignar un monto en conjunto de acuerdo a lo que sea más beneficioso para todos según lo que se estime en los escenarios financieros. Para los cálculos del fondo acumulado en el plan de pensiones según las aportaciones mensuales del colectivo se aplicaron las rentas financieras variables o gradientes.

El plan también cuenta con la opción de cotizar para recibir una pensión mensual correspondiente al 60% del sueldo base de los trabajadores de la empresa industrial, dicho beneficio es calculado de acuerdo a las probabilidades de fallecimiento de las tablas de mortalidad GRM-95 y GRF-95 utilizando el Principio de Equivalencia Actuarial $x * S * \ddot{a}_{x:n}^{(m)} \left(\frac{1}{nE_x} \right) = Bj * \ddot{a}_{x:n}^{(m)}$ *Ec. 44*

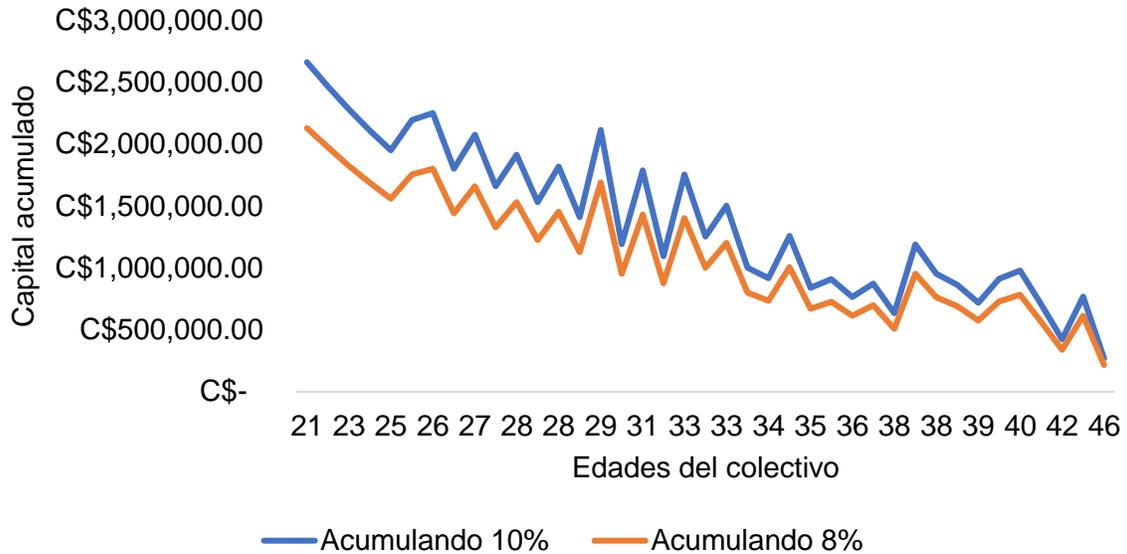
5.5. Escenarios del cálculo del plan de pensiones para trabajadores de una empresa industrial en San Isidro - Matagalpa

Escenario 1: Aportaciones definidas de 10% y 8% del salario base.

El trabajador recibirá al momento de su retiro, por medio de rentas anuales durante 15 años, la cantidad acumulada durante su vida laboral a partir de la edad actual hasta los 60 años por medio de una aportación porcentual de su salario mensual el cual será capitalizado a un interés del 4.25% tomando en cuenta una tasa de variación del 6%.



Figura 9: Proyección de rentas con aportación del 8% y 10% del salario base según edades del colectivo de trabajadores de la empresa industrial.



Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, (2024)

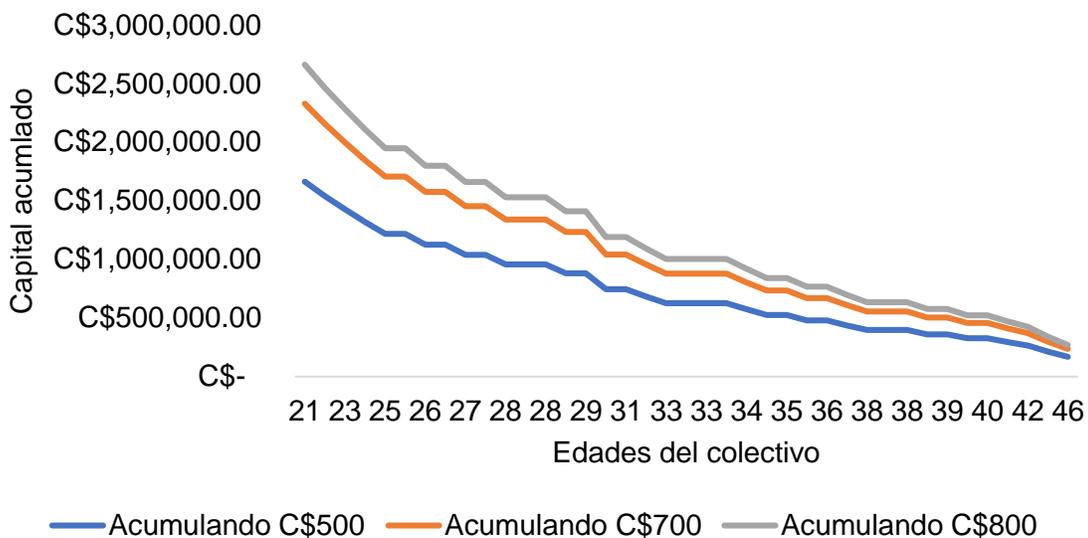
En el análisis del primer escenario financiero de la figura 9, el trabajador aportará un porcentaje de su salario definido por el colectivo, sea este un 8% o 10% del sueldo base; se ha tomado en cuenta una tasa de variación del 6% (promedio de las tasas de crecimiento salarial, inflación y variación de salarios) y el rendimiento del fondo será a 4.25% que corresponde al rendimiento anual para fondos de ahorro meta mayores a 10 años). El resultado nos refleja que a medida que la variable edad aumenta los beneficios decrecen, esto quiere decir que entre más joven es el trabajador, logrará realizar más aportaciones al plan y acumulará un mayor capital en comparación con las personas mayor de edad, quienes tienen menos tiempo para aportar al plan, pero podrá a percibir un beneficio considerable al cumplir 60 años y satisfacer las necesidades que conlleva llegar a la jubilación. Para las personas menores de 30 años de edad se estima un capital acumulado mayor a C\$2,000,000 hasta un máximo de 2.6 millones de córdobas. A manera de ejemplo, un trabajador de 21 años con salario base de C\$8,000 que ahorre el 10% del mismo acumulará hasta su edad de jubilación de 60 años C\$ 2,667,195 millones de córdobas, quien recibiría a través de una renta anual C\$220,000.



Escenario 2: Aportaciones definidas de C\$500, C\$700 y C\$800

El trabajador recibirá al momento de su retiro, por medio de rentas anuales durante 15 años, la cantidad acumulada durante su vida laboral a partir de la edad actual hasta los 60 años por medio de una aportación de su salario mensual ya sean C\$500 C\$700 u C\$800, según se establezca, dicho monto será capitalizado a un interés del 4.25% tomando en cuenta una tasa de variación del 6%.

Figura 10: Proyección de rentas con aportación de C\$500 C\$700 u C\$800 según edades del colectivo de trabajadores de la empresa industrial.



Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, 2024.

Para analizar el segundo escenario financiero, en la figura 10 se observa que las aportaciones al fondo del plan de pensiones son en cantidades de C\$500 C\$700 y C\$800 igualmente utilizando la tasa de variación del 6% y el rendimiento del 4.25%. Tomando en cuenta que son aportaciones definidas al igual que en el escenario anterior y que el resultado nos refleja que al aumento la edad de la persona los beneficios decrecen, es por eso que las personas menores de 30 años que aporten C\$700 o C\$800 pueden gozar de un capital que oscila entre 1.2 a 2.6 millones de córdobas, pero si ahorran C\$500 el capital disminuiría entre 1.6 millones a C\$200,000 aproximadamente. Para las personas mayores de 30 años en el

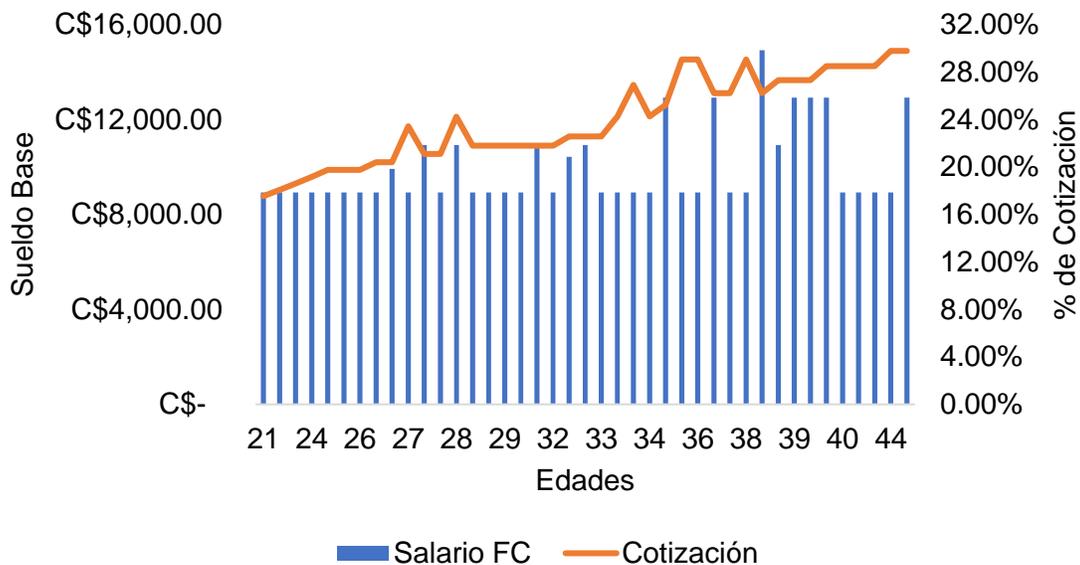


colectivo su capital acumulado en el fondo del plan de pensiones va desde 1.4 millones de córdobas en disminución de acuerdo a las edades y salarios que varían en el colectivo. Por ejemplo, el trabajador de mayor edad tiene 46 años y un salario de C\$8,000 eso indica que tendría un capital acumulado de C\$269,927 si ahorra C\$800 de su salario base.

Escenario 3: Beneficios definidos de jubilación del 60% del sueldo base durante 15 años aplicando el efecto de la supervivencia.

El trabajador recibirá al momento de su retiro, un beneficio de jubilación del 60% de su sueldo base en la empresa industrial, mensualmente durante 15 años tomando en cuenta la tasa de variación del 6%, las aportaciones mensuales que realizará el trabajador durante su vida laboral serán capitalizadas a un interés del 4.25% hasta que el trabajador cumpla la edad de 60 años.

Figura 11: Proyección del porcentaje de cotización de los beneficios definidos de jubilación del 60% del sueldo base durante 15 años.



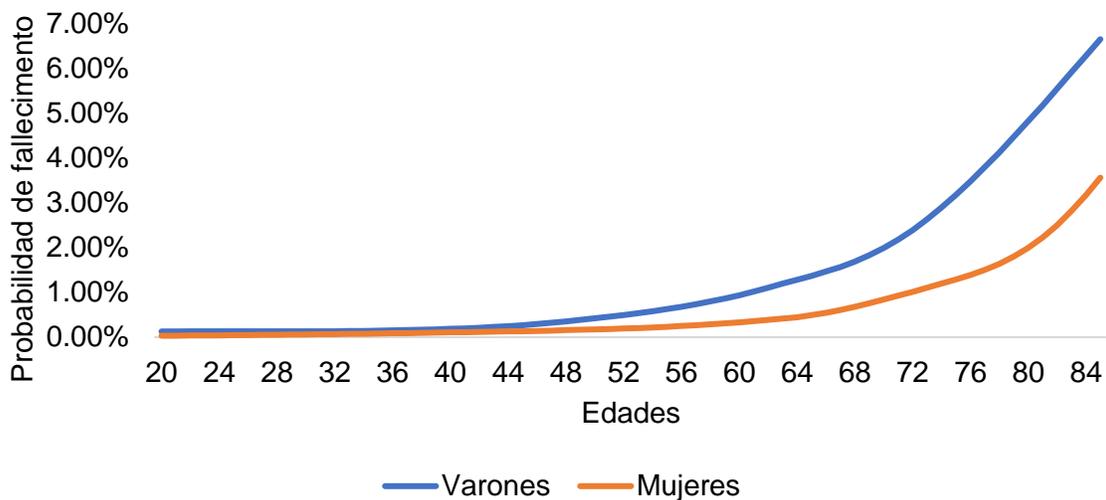
Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, 2024.

El tercer escenario de beneficios definidos del plan de pensiones fue calculado de acuerdo a las probabilidades de fallecimiento de la tabla de mortalidad GR-95



segmentada en masculino y femenino. Se establece recibir una pensión de jubilación del 60% del sueldo base del trabajador pagaderos mediante rentas mensuales durante 15 años después de su retiro a los 60 años. Se puede observar el comportamiento del porcentaje de cotización y que este aumenta según la edad, véase (figura 11) en el caso de que sea un trabajador joven su aportación al plan serán cantidades bajas, debido a que entre menor es la edad del trabajador este tiene más tiempo para contribuir al fondo del plan. La cotización mensual va desde el 17.5% a más del 30% del sueldo base de los trabajadores de la empresa industrial, el porcentaje varía según la edad y salario.

Figura 12: Probabilidades de fallecimiento del colectivo de trabajadores, edades de 20 a 85 años.



Fuente: Tabla de Mortalidad GR95

Según los datos de la tabla de supervivencia GRM-95 y GRF-95 utilizada para los cálculos de planes de pensiones, en el gráfico se visualiza la probabilidad de fallecimiento segmentada por sexo; se observa que las mujeres tienen una probabilidad de muerte menor a la de los hombres. En conjunto la probabilidad de fallecer antes de los 85 años es menor a 7%.



VI. CONCLUSIONES

- ❖ Los planes de pensiones están diseñados para ayudar a las personas a ahorrar para su jubilación. Funcionan como un fondo de inversión donde se van depositando ahorros periódicamente para obtener rendimientos. Su propósito es complementar la pensión otorgada por la seguridad social y la oportunidad de planificar un retiro cómodo y seguro.
- ❖ El colectivo de trabajadores de la empresa industrial oscila entre las edades de 21 a 46 años con una edad promedio de 31 años, siendo un colectivo joven óptimo para realizar aportaciones suficientes al fondo del plan de pensiones para obtener las prestaciones correspondientes al momento de su jubilación a los 60 años.
- ❖ El total de trabajadores está conformado por 50 hombres y 10 mujeres, la naturaleza del trabajo es mayormente obrera donde las funciones son almacén, secado, mantenimiento, empaque, trillo, logística y transporte; en las demás áreas de administración, contabilidad, ventas y control y calidad colaboran ambos sexos.
- ❖ Presentan una antigüedad mínima de 2 años y en promedio es de 5 años aproximadamente. El salario base mínimo en la empresa industrial es de C\$8,000 y en promedio es de C\$9,500.
- ❖ Según lo expresado en el comportamiento de los escenarios financieros del plan de pensiones, los fondos acumulados varían tomando en cuenta la diversificación de las variables edad y salario, donde las personas jóvenes entre 21 a 31 años tienen la ventaja de acumular entre 2 a 2.6 millones de córdobas al llegar a su edad de jubilación; para las demás personas el capital puede descender según vaya aumentando la edad y dependiendo del salario base, pero para trabajadores mayores de 40 años que tengan un salario base de C\$8,000 su monto acumulado puede ser menor a 1 millón de córdobas, aun así sigue siendo una cantidad atractiva para el ahorro.
- ❖ Con beneficios definidos correspondientes al 60% del sueldo base de los trabajadores de la empresa industrial calculados mediante principio de equivalencia actuarial y aplicando las probabilidades de fallecimiento de la



tabla de mortalidad GR-95 la cotización mensual oscila desde 17.5% a más del 30% del sueldo base de los trabajadores, el porcentaje varía según la edad y salario base.

- ❖ En términos generales, se conoce que entre mayor sea la aportación al plan y más joven es el trabajador, este logrará acumular un mayor capital, y a medida que la variable edad aumenta los beneficios decrecen.
- ❖ Tomando en cuenta que la esperanza de vida en Nicaragua es de 74 años y la duración del plan de pensiones es de 15 años después de la jubilación a los 60 años, es decir, que los beneficios concluyen a los 75 años, convierte al plan en una opción conveniente y adecuada a las estadísticas de sobrevivencia de la población nicaragüense .



VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Fomentar la educación financiera para promover el ahorro en la población nicaragüense a través de la implementación de planes complementarios a la jubilación en los diferentes sectores económicos.
- ❖ A la empresa industrial, tomar el diseño del plan de pensiones para su aplicación dentro del colectivo de trabajadores a beneficio de ellos en su etapa de retiro.
- ❖ A nivel académico, que esta investigación sirva como guía para futuros trabajos de investigación en los que se puedan presentar nuevos escenarios financieros y actuariales de acuerdo con la información correspondiente para el diseño de planes de pensiones, siguiendo las leyes y normativas que se rige en Nicaragua para la constitución de los fondos de ahorro y pensiones establecidos el país.
- ❖ Instar por medio de este trabajo a otras empresas para la aplicación de planes privados de pensiones que sirven de complemento a los beneficios de jubilación otorgados por la seguridad social, con el propósito de proporcionar una mejor calidad de vida a las personas mayores en su etapa de jubilación.



VIII. BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional (17 de diciembre de 2012). *Ley No. 822, Ley de Concertación Tributaria*. <https://legislacion.asamblea.gob.ni>

Asamblea Nacional (22 de enero de 2013). *Reglamento de la ley No. 822, Ley de Concertación Tributaria*. <https://legislacion.asamblea.gob.ni>

Asamblea Nacional (23 de junio de 2022). *Normativa para Constitución de los Fondos de Ahorro y/o Pensiones establecidos en la Ley de Concertación Tributaria y su Reglamento*. <https://legislacion.asamblea.gob.ni>

Avendaño, I., & Sánchez, L. (2018). *Tarificación de un “plan actuarial” dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de león, que incluye seguro colectivo (cobertura básica de muerte) y un plan de ahorro complementario de jubilación*. UNAN-León.

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7194/1/242462.pdf>

Avendaño, K., Rodríguez, J., & Urbina, D. (2016). *Valuación actuarial de un plan de retiro complementario a la seguridad social para los trabajadores de una empresa por los métodos de beneficios definidos y aportaciones definida*. UNAN-León.

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6635/1/238137.pdf>

Banco Mundial. (2021). *Esperanza de vida al nacer, total (años) - Nicaragua*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN?locations=NI>

Banco Mundial. (2022). *Ahorro Interno Bruto (% del PIB) - Nicaragua*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDS.TOTL.ZS?locations=NI>

Batres, J., Rodríguez, S. (2020). *Plan de micropensiones orientado a comerciantes de mercado central de la ciudad de León*. UNAN-León. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/7782>



- Bresani, C., Burns, A., Escalante, P., & Medroa, G. (2018). *Matemática Financiera: Teoría y ejercicios*. Lima, Perú: Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/5910>
- Comité Permanente Interamericano de Seguridad Social. Secretaría General. (1984). *Glosario de términos en la seguridad social de América*. México: Comité Permanente Interamericano de Seguridad Social. Secretaría General. <https://biblioteca.ciess.org/glosario/>
- Datosmacro. (2020). *Nicaragua - Esperanza de vida al nacer*. <https://datosmacro.expansion.com/demografia/esperanzavida/nicaragua?ano=2020>
- Gil Fana, J., Heras, A., Vilar, J. (1999) *Matemáticas de los seguros de vida*. Madrid, España. Editorial MAPFRE.
- Gitman, Lawrence J. (2007) *Principios de administración financiera*. Decimoprimer edición. Pearson Educación, México.
- Huerta de soto, J. (2016). *Ahorro y Previsión en el Seguro de Vida*. Madrid: UNIÓN E.A. <https://www.jesushuertadesoto.com/wp-content/uploads/2022/02/Libro-completo.-Ahorro-y-Prevision-en-el-seguro-de-vida.pdf>
- Ibarra, Q., Garza, M. T., & Hernández, S. (2020) *Financiamiento para la vejez de los jóvenes mexicanos*. Universidad de Guanajuato, Tecnológico Nacional de México en Celaya. México. <https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2020.026.51.071>
- Instituto Nicaragüense de Seguridad Social. (2022) *Anuario Estadístico 2021*. Managua, Nicaragua. INSS. <https://www.inss.gob.ni/>
- Obando, M., Velásquez, M. A., & Antón, H. C. (2019). *Valuación de un plan privado de pensiones para los trabajadores administrativos de la empresa de consultoría "grupo integra Latinoamérica*. UNAN-León. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7575/1/243778.pdf>



Palacios, H. E. (1996). *Introducción al Cálculo Actuarial*. Madrid, España: MAPFRE, S.A.

Peláez, F., & García, A. (2003). *Valoración actuarial de un plan de pensiones según los métodos individual y agregado de la edad normal de entrada*. Universidad de Valladolid.

<https://ojs.econ.uba.ar/index.php/CIMBAGE/article/view/319/578>

Real Academia Española (2014) *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. < <https://dle.rae.es/edad> >.

Ramírez, C. et al (2009). *Fundamentos de Matemática Financiera*. Cartagena, Colombia: Universidad Libre. Editorial Universidad Libre Sede Cartagena. https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/MATEMATICAS_FINANCIERAS.pdf

Reyes Alvarado, N. (2004). *Introducción a la gestión financiera*. Managua: XEROX-UCA. <https://es.slideshare.net/WendellArielLanzas1/introduccion-a-la-gestion-financierapdf>

SIBOIF (2016). *Norma para la Elaboración de Notas Técnicas y Estudios Actuariales*. Nicaragua.

<https://www.superintendencia.gob.ni/documentos/norma-para-la-elaboraci%C3%B3n-de-notas-t%C3%A9cnicas-y-estudios-actuariales>

Universidad de Valencia. Tablas de Mortalidad GR95. <https://www.uv.es/~perezsa/Departamento/Actuarial/MatAct1/Tablasgr95alumnos1.xls>



IX. ANEXOS

Anexo 1: Base de datos de trabajadores empresa industrial

NO.	ÁREA DE TRABAJO	EDAD	ANTIGUEDAD	SEXO	SUELDO BASE
1	Administración	44	14	M	C\$ 18,000.00
2	Administración	33	10	F	C\$ 14,000.00
3	Administración	41	8	F	C\$ 12,000.00
4	Administración	28	2	F	C\$ 10,000.00
5	Administración	26	6	M	C\$ 10,000.00
6	Administración	46	12	F	C\$ 8,000.00
7	Almacén	40	9	M	C\$ 14,000.00
8	Almacén	42	5	M	C\$ 8,000.00
9	Almacén	24	3	M	C\$ 8,000.00
10	Almacén	28	4	M	C\$ 8,000.00
11	Almacén	29	3	M	C\$ 8,000.00
12	Almacén	25	2	M	C\$ 8,000.00
13	Almacén	38	4	M	C\$ 8,000.00
14	Almacén	34	4	M	C\$ 8,000.00
15	Almacén	31	2	M	C\$ 8,000.00
16	Almacén	24	3	M	C\$ 8,000.00
17	Contabilidad	39	3	F	C\$ 12,000.00
18	Contabilidad	31	5	F	C\$ 12,000.00
19	Contabilidad	33	2	F	C\$ 10,000.00
20	Contabilidad	27	1	F	C\$ 10,000.00
21	Control y Calidad	33	5	M	C\$ 12,000.00
22	Control y Calidad	36	8	M	C\$ 9,500.00
23	Control y Calidad	28	6	M	C\$ 9,500.00
24	Distrib. y Comerc.	40	9	M	C\$ 15,000.00
25	Distrib. y Comerc.	38	5	M	C\$ 15,000.00
26	Distrib. y Comerc.	33	2	M	C\$ 12,000.00
27	Distrib. y Comerc.	35	4	M	C\$ 12,000.00
28	Distrib. y Comerc.	29	4	M	C\$ 12,000.00
29	Distrib. y Comerc.	39	3	M	C\$ 10,000.00
30	Distrib. y Comerc.	37	2	M	C\$ 10,000.00
31	Distrib. y Comerc.	28	7	M	C\$ 10,000.00
32	Distrib. y Comerc.	33	2	F	C\$ 12,000.00
33	Distrib. y Comerc.	38	6	F	C\$ 12,000.00
34	Empaque	25	5	M	C\$ 9,000.00
35	Empaque	29	7	M	C\$ 8,000.00

DISEÑO DE UN PLAN DE PENSIONES PARA TRABAJADORES DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE SAN ISIDRO, MATAGALPA 2024



36	Empaque	28	2	M	C\$ 8,000.00
37	Empaque	33	1	M	C\$ 8,000.00
38	Empaque	23	3	M	C\$ 8,000.00
39	Logística y Transporte	21	8	M	C\$ 8,000.00
40	Logística y Transporte	23	6	M	C\$ 8,000.00
41	Logística y Transporte	27	5	M	C\$ 8,000.00
42	Logística y Transporte	32	1	M	C\$ 8,000.00
43	Logística y Transporte	25	3	M	C\$ 8,000.00
44	Mantenimiento	35	10	M	C\$ 12,000.00
45	Mantenimiento	38	6	M	C\$ 8,000.00
46	Mantenimiento	24	2	M	C\$ 8,000.00
47	Mantenimiento	28	1	M	C\$ 8,000.00
48	Mantenimiento	27	4	M	C\$ 8,000.00
49	Secado	28	8	M	C\$ 8,000.00
50	Secado	31	6	M	C\$ 8,000.00
51	Secado	27	7	M	C\$ 8,000.00
52	Secado	34	3	M	C\$ 8,000.00
53	Secado	36	4	M	C\$ 8,000.00
54	Secado	27	2	M	C\$ 8,000.00
55	Secado	35	2	M	C\$ 8,000.00
56	Trillo	34	6	M	C\$ 8,000.00
57	Trillo	35	2	M	C\$ 8,000.00
58	Trillo	22	2	M	C\$ 8,000.00
59	Trillo	26	1	M	C\$ 8,000.00
60	Trillo	36	1	M	C\$ 8,000.00

Fuente: Empresa Industrial, (2024)

Anexo 2: Tabla de Aportaciones definidas de 10% y 8% del salario base.

Edad	Salario Base	Acumulando 10%	Acumulando 8%
21	C\$ 8,000.00	C\$2,661,195.60	C\$2,128,956.48
22	C\$ 8,000.00	C\$2,464,457.30	C\$1,971,565.84
23	C\$ 8,000.00	C\$2,280,734.69	C\$1,824,587.76
24	C\$ 8,000.00	C\$2,109,214.42	C\$1,687,371.53
25	C\$ 8,000.00	C\$1,949,132.27	C\$1,559,305.82
25	C\$ 9,000.00	C\$2,192,773.81	C\$1,754,219.05
26	C\$ 10,000.00	C\$2,249,712.90	C\$1,799,770.32
26	C\$ 8,000.00	C\$1,799,770.32	C\$1,439,816.25
27	C\$ 10,000.00	C\$2,075,567.64	C\$1,660,454.11
27	C\$ 8,000.00	C\$1,660,454.11	C\$1,328,363.29



28	C\$ 10,000.00	C\$1,913,187.70	C\$1,530,550.16
28	C\$ 8,000.00	C\$1,530,550.16	C\$1,224,440.13
28	C\$ 9,500.00	C\$1,817,528.31	C\$1,454,022.65
29	C\$ 8,000.00	C\$1,409,463.46	C\$1,127,570.77
29	C\$ 12,000.00	C\$2,114,195.19	C\$1,691,356.15
31	C\$ 8,000.00	C\$1,191,540.77	C\$953,232.61
31	C\$ 12,000.00	C\$1,787,311.15	C\$1,429,848.92
32	C\$ 8,000.00	C\$1,093,687.37	C\$874,949.89
33	C\$ 14,000.00	C\$1,754,571.84	C\$1,403,657.47
33	C\$ 10,000.00	C\$1,253,265.60	C\$1,002,612.48
33	C\$ 12,000.00	C\$1,503,918.72	C\$1,203,134.98
33	C\$ 8,000.00	C\$1,002,612.48	C\$802,089.98
34	C\$ 8,000.00	C\$917,881.88	C\$734,305.51
35	C\$ 12,000.00	C\$1,258,631.98	C\$1,006,905.58
35	C\$ 8,000.00	C\$839,087.98	C\$671,270.39
36	C\$ 9,500.00	C\$909,444.79	C\$727,555.83
36	C\$ 8,000.00	C\$765,848.25	C\$612,678.60
37	C\$ 10,000.00	C\$872,254.60	C\$697,803.68
38	C\$ 8,000.00	C\$634,617.43	C\$507,693.94
38	C\$ 15,000.00	C\$1,189,907.67	C\$951,926.14
38	C\$ 12,000.00	C\$951,926.14	C\$761,540.91
39	C\$ 12,000.00	C\$863,960.17	C\$691,168.14
39	C\$ 10,000.00	C\$719,966.81	C\$575,973.45
40	C\$ 14,000.00	C\$912,756.72	C\$730,205.37
40	C\$ 15,000.00	C\$977,953.63	C\$782,362.90
41	C\$ 12,000.00	C\$706,717.19	C\$565,373.75
42	C\$ 8,000.00	C\$424,421.21	C\$339,536.97
44	C\$ 18,000.00	C\$767,546.32	C\$614,037.05
46	C\$ 8,000.00	C\$269,927.80	C\$215,942.24

Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, (2024)

Anexo 3: Tabla de Aportaciones definidas de C\$500 C\$700 y C\$800.

Edad	Acumulando C\$500	Acumulando C\$700	Acumulando C\$800
21	C\$1,663,247.25	C\$2,328,546.15	C\$2,661,195.60
22	C\$1,540,285.81	C\$2,156,400.14	C\$2,464,457.30
23	C\$1,425,459.18	C\$1,995,642.86	C\$2,280,734.69
24	C\$1,318,259.01	C\$1,845,562.62	C\$2,109,214.42
25	C\$1,218,207.67	C\$1,705,490.74	C\$1,949,132.27
25	C\$1,218,207.67	C\$1,705,490.74	C\$1,949,132.27



26	C\$1,124,856.45	C\$1,574,799.03	C\$1,799,770.32
26	C\$1,124,856.45	C\$1,574,799.03	C\$1,799,770.32
27	C\$1,037,783.82	C\$1,452,897.35	C\$1,660,454.11
27	C\$1,037,783.82	C\$1,452,897.35	C\$1,660,454.11
28	C\$956,593.85	C\$1,339,231.39	C\$1,530,550.16
28	C\$956,593.85	C\$1,339,231.39	C\$1,530,550.16
28	C\$956,593.85	C\$1,339,231.39	C\$1,530,550.16
29	C\$880,914.66	C\$1,233,280.53	C\$1,409,463.46
29	C\$880,914.66	C\$1,233,280.53	C\$1,409,463.46
31	C\$744,712.98	C\$1,042,598.17	C\$1,191,540.77
31	C\$744,712.98	C\$1,042,598.17	C\$1,191,540.77
32	C\$683,554.60	C\$956,976.45	C\$1,093,687.37
33	C\$626,632.80	C\$877,285.92	C\$1,002,612.48
33	C\$626,632.80	C\$877,285.92	C\$1,002,612.48
33	C\$626,632.80	C\$877,285.92	C\$1,002,612.48
33	C\$626,632.80	C\$877,285.92	C\$1,002,612.48
34	C\$573,676.18	C\$803,146.65	C\$917,881.88
35	C\$524,429.99	C\$734,201.99	C\$839,087.98
35	C\$524,429.99	C\$734,201.99	C\$839,087.98
36	C\$478,655.15	C\$670,117.22	C\$765,848.25
36	C\$478,655.15	C\$670,117.22	C\$765,848.25
37	C\$436,127.30	C\$610,578.22	C\$697,803.68
38	C\$396,635.89	C\$555,290.25	C\$634,617.43
38	C\$396,635.89	C\$555,290.25	C\$634,617.43
38	C\$396,635.89	C\$555,290.25	C\$634,617.43
39	C\$359,983.41	C\$503,976.77	C\$575,973.45
39	C\$359,983.41	C\$503,976.77	C\$575,973.45
40	C\$325,984.54	C\$456,378.36	C\$521,575.27
40	C\$325,984.54	C\$456,378.36	C\$521,575.27
41	C\$294,465.49	C\$412,251.69	C\$471,144.79
42	C\$265,263.26	C\$371,368.56	C\$424,421.21
44	C\$213,207.31	C\$298,490.23	C\$341,131.70
46	C\$168,704.88	C\$236,186.83	C\$269,927.80

Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, (2024)

Anexo 4: Tabla de Beneficios definidos de durante 15 años.

Edad	Sexo	Sueldo FC	Bj 60%	Período activo	Período pasivo	% cotización
21	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,847,239.25	C\$850,180.85	17.54%

DISEÑO DE UN PLAN DE PENSIONES PARA TRABAJADORES DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE SAN ISIDRO, MATAGALPA 2024



22	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,709,963.97	C\$850,180.85	18.05%
23	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,573,341.10	C\$850,180.85	18.59%
23	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,573,341.10	C\$850,180.85	18.59%
24	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,437,368.27	C\$850,180.85	19.16%
24	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,437,368.27	C\$850,180.85	19.16%
24	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,437,368.27	C\$850,180.85	19.16%
25	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,302,042.40	C\$850,180.85	19.76%
25	M	C\$9,921.46	C\$5,952.88	C\$4,784,254.98	C\$945,476.96	19.76%
25	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,302,042.40	C\$850,180.85	19.76%
26	M	C\$10,921.46	C\$6,552.88	C\$5,101,592.76	C\$1,040,773.07	20.40%
26	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,167,360.40	C\$850,180.85	20.40%
27	F	C\$10,921.46	C\$6,552.88	C\$4,723,957.63	C\$1,106,898.20	23.43%
27	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,033,319.21	C\$850,180.85	21.08%
27	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,033,319.21	C\$850,180.85	21.08%
27	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,033,319.21	C\$850,180.85	21.08%
27	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$4,033,319.21	C\$850,180.85	21.08%
28	F	C\$10,921.46	C\$6,552.88	C\$4,570,301.71	C\$1,106,898.20	24.22%
28	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,899,915.79	C\$850,180.85	21.80%
28	M	C\$10,421.46	C\$6,252.88	C\$4,555,623.58	C\$993,125.02	21.80%
28	M	C\$10,921.46	C\$6,552.88	C\$4,774,192.84	C\$1,040,773.07	21.80%
28	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,899,915.79	C\$850,180.85	21.80%
28	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,899,915.79	C\$850,180.85	21.80%
28	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,899,915.79	C\$850,180.85	21.80%
28	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,899,915.79	C\$850,180.85	21.80%
29	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,767,147.10	C\$850,180.85	22.57%
29	M	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$5,456,173.43	C\$1,231,365.29	22.57%
29	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,767,147.10	C\$850,180.85	22.57%
31	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,503,502.43	C\$850,180.85	24.27%
31	F	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$4,866,222.25	C\$1,309,599.63	26.91%
31	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,503,502.43	C\$850,180.85	24.27%
32	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,372,621.77	C\$850,180.85	25.21%
33	F	C\$14,921.46	C\$8,952.88	C\$5,207,151.95	C\$1,512,301.05	29.04%
33	F	C\$10,921.46	C\$6,552.88	C\$3,811,269.67	C\$1,106,898.20	29.04%
33	M	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$4,696,103.60	C\$1,231,365.29	26.22%
33	M	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$4,696,103.60	C\$1,231,365.29	26.22%
33	F	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$4,509,210.81	C\$1,309,599.63	29.04%
33	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,242,366.34	C\$850,180.85	26.22%
34	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,112,736.32	C\$850,180.85	27.31%
34	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,112,736.32	C\$850,180.85	27.31%
34	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$3,112,736.32	C\$850,180.85	27.31%

DISEÑO DE UN PLAN DE PENSIONES PARA TRABAJADORES DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE SAN ISIDRO, MATAGALPA 2024



35	M	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$4,321,510.51	C\$1,231,365.29	28.49%
35	M	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$4,321,510.51	C\$1,231,365.29	28.49%
35	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$2,983,733.20	C\$850,180.85	28.49%
35	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$2,983,733.20	C\$850,180.85	28.49%
36	M	C\$10,421.46	C\$6,252.88	C\$3,335,441.53	C\$993,125.02	29.77%
36	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$2,855,359.07	C\$850,180.85	29.77%
36	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$2,855,359.07	C\$850,180.85	29.77%
37	M	C\$10,921.46	C\$6,552.88	C\$3,339,090.12	C\$1,040,773.07	31.17%
38	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$2,600,512.58	C\$850,180.85	32.69%
38	M	C\$15,921.46	C\$9,552.88	C\$4,640,938.58	C\$1,517,253.62	32.69%
38	F	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$3,629,756.49	C\$1,309,599.63	36.08%
38	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$2,600,512.58	C\$850,180.85	32.69%
39	F	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$3,456,146.89	C\$1,309,599.63	37.89%
39	M	C\$10,921.46	C\$6,552.88	C\$3,028,680.61	C\$1,040,773.07	34.36%
40	M	C\$14,921.46	C\$8,952.88	C\$3,927,517.95	C\$1,421,957.51	36.20%
40	M	C\$15,921.46	C\$9,552.88	C\$4,190,730.59	C\$1,517,253.62	36.20%
41	F	C\$12,921.46	C\$7,752.88	C\$3,111,254.84	C\$1,309,599.63	42.09%
42	M	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$2,098,618.63	C\$850,180.85	40.51%
44	M	C\$18,921.46	C\$11,352.88	C\$3,927,341.61	C\$1,803,141.95	45.91%
46	F	C\$8,921.46	C\$5,352.88	C\$1,562,367.56	C\$904,196.78	57.87%

Fuente: Base de Datos de trabajadores Empresa Industrial, (2024)

Anexo 5: Tabla de Mortalidad GR-95 (GRM95 y GRF95)

Varones		Mujeres		Varones		Mujeres	
x	q_x	q_y	x	q_x	q_y		
0	0.00000	0.00000	64	0.01282	0.00447		
1	0.00000	0.00000	65	0.01370	0.00491		
2	0.00000	0.00000	66	0.01464	0.00545		
3	0.00000	0.00000	67	0.01569	0.00608		
4	0.00000	0.00000	68	0.01689	0.00680		
5	0.00000	0.00000	69	0.01828	0.00757		
6	0.00000	0.00000	70	0.01989	0.00840		
7	0.00000	0.00000	71	0.02175	0.00926		
8	0.00000	0.00000	72	0.02389	0.01015		
9	0.00000	0.00000	73	0.02629	0.01105		
10	0.00000	0.00000	74	0.02891	0.01196		
11	0.00000	0.00000	75	0.03175	0.01288		
12	0.00000	0.00000	76	0.03476	0.01387		
13	0.00000	0.00000	77	0.03793	0.01500		
14	0.00000	0.00000	78	0.04123	0.01635		

**DISEÑO DE UN PLAN DE PENSIONES PARA TRABAJADORES DE UNA EMPRESA
INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE SAN ISIDRO, MATAGALPA 2024**



15	0.00129	0.00032	79	0.04465	0.01797
16	0.00129	0.00032	80	0.04816	0.01992
17	0.00129	0.00032	81	0.05174	0.02224
18	0.00129	0.00032	82	0.05538	0.02498
19	0.00129	0.00033	83	0.05906	0.02815
20	0.00129	0.00033	84	0.06276	0.03171
21	0.00129	0.00034	85	0.06647	0.03559
22	0.00130	0.00037	86	0.07017	0.03972
23	0.00130	0.00040	87	0.07389	0.04404
24	0.00130	0.00042	88	0.07779	0.04850
25	0.00130	0.00045	89	0.08206	0.05305
26	0.00130	0.00048	90	0.08688	0.05763
27	0.00130	0.00051	91	0.09242	0.06221
28	0.00130	0.00055	92	0.09883	0.06680
29	0.00130	0.00058	93	0.10625	0.07163
30	0.00131	0.00061	94	0.11450	0.07693
31	0.00131	0.00065	95	0.12328	0.08295
32	0.00133	0.00069	96	0.13258	0.08970
33	0.00136	0.00073	97	0.14241	0.09703
34	0.00140	0.00077	98	0.15277	0.10494
35	0.00144	0.00082	99	0.16366	0.11344
36	0.00150	0.00087	100	0.17507	0.12253
37	0.00157	0.00092	101	0.18701	0.13221
38	0.00165	0.00097	102	0.19948	0.14247
39	0.00175	0.00103	103	0.21248	0.15332
40	0.00186	0.00108	104	0.22601	0.16475
41	0.00199	0.00114	105	0.24006	0.17677
42	0.00213	0.00119	106	0.25464	0.18938
43	0.00230	0.00124	107	0.26975	0.20257
44	0.00249	0.00129	108	0.28539	0.21635
45	0.00270	0.00135	109	0.30156	0.23071
46	0.00294	0.00142	110	0.31825	0.24567
47	0.00322	0.00149	111	0.33547	0.26121
48	0.00353	0.00157	112	0.35322	0.27733
49	0.00387	0.00165	113	0.37150	0.29404
50	0.00422	0.00174	114	0.39030	0.31134
51	0.00458	0.00184	115	0.40964	0.32922
52	0.00496	0.00195	116	0.42950	0.34769
53	0.00536	0.00206	117	0.44989	0.36675
54	0.00580	0.00219	118	0.47080	0.38639
55	0.00627	0.00234	119	0.49225	0.40662
56	0.00679	0.00250	120	0.51422	0.42743
57	0.00735	0.00268	121	0.53672	0.44884

DISEÑO DE UN PLAN DE PENSIONES PARA TRABAJADORES DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE SAN ISIDRO, MATAGALPA 2024



58	0.00796	0.00288	122	0.55975	0.47082
59	0.00864	0.00310	123	0.58331	0.49340
60	0.00937	0.00334	124	0.60739	0.51656
61	0.01018	0.00359	125	0.63200	0.54031
62	0.01107	0.00384	126	1.00000	1.00000
63	0.01196	0.00413			

Fuente: (Universidad de Valencia)