

# Tablas de Mortalidad para el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)

Ramiro Vega<sup>1</sup>, Leonardo Vélez<sup>2</sup>, Jairo Rojas<sup>1</sup>, Felipe Aguirre<sup>2</sup>, and Pedro Guarderas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección Actuarial de Investigación y Estadística del IESS

<sup>2</sup>Risko Actuarios S.A.

## Resumen

Este artículo presenta las tablas de mortalidad del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) correspondientes al año 2020 y un resumen de la metodología usada para su cálculo. Estas *Tablas de Mortalidad IESS-2020* se calcularon para los *empleados activos*, *pensionistas de vejez*, y *pensionistas de invalidez* observados durante el período del 2012-01-01 hasta 2020-12-31.

## Contenido

<b>Contenido</b>	<b>1</b>
<b>1. Notación</b>	<b>3</b>
<b>2. Metodología</b>	<b>4</b>
2.1. Preparación de datos . . . . .	4
2.2. Hipótesis y parámetros . . . . .	4
2.3. Población . . . . .	4
2.4. Estimación de fuerzas de mortalidad . . . . .	5
2.5. Graduación de fuerzas de mortalidad . . . . .	7
2.6. Cálculo de las tablas de mortalidad . . . . .	8
<b>3. Resultados</b>	<b>9</b>
3.1. Tablas de mortalidad para Empleados Activos . . . . .	10
3.2. Tabla de mortalidad para Pensionistas de Vejez . . . . .	17

---

3.3. Tabla de mortalidad para Pensionistas de Invalidez . . . . .	22
3.4. Comparación de la esperanza de vida . . . . .	29
<b>4. Responsables del estudio</b>	<b>30</b>
<b>5. Bibliografía</b>	<b>31</b>

## Introducción

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) tiene la necesidad permanente de calcular tablas de mortalidad que sean de utilidad a la valoración de reservas y primas para beneficios de jubilación y muerte. En el marco de un contrato<sup>1</sup> establecido en el 2023 entre el IESS y la empresa de consultoría actuarial RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**), estas tablas fueron calculadas con datos actualizados hasta el año 2020, con la ayuda de la metodología y la tecnología informática entregada por la consultora.

Este artículo presenta las *Tablas de Mortalidad IESS-2020* y describe su proceso de cálculo. Se presentan tablas para hombres y mujeres de tres grupos: *Empleados Activos*, es decir la población económicamente activa que contribuye al IESS, ya sea por afiliación voluntaria o a través de un empleador que proporciona un contrato formal y la cobertura que exige la ley; *Pensionistas de Vejez*; y *Pensionistas de Invalidez*.

Es importante notar que, hasta el año 2023, no se había actualizado y publicado tablas de mortalidad del IESS de forma oficial por más de 24 años; lo que significa que este trabajo es realmente una creación completa y no una “actualización”. Nuestro trabajo se destaca por tener fundamentos matemáticos sólidos y resultados generados dentro de un sistema de investigación reproducible bajo un entorno de desarrollo distribuido. Características que no necesariamente estaban presentes en instancias anteriores y brindan los siguientes beneficios: fundamentación de supuestos y cálculos; transparencia brindada por código versionado abierto a todos los participantes en el proyecto, independientemente de sus intereses políticos; y, en general, un método documentado que se puede usar para reproducir y actualizar resultados. Todo lo cual, a futuro, servirá a la Dirección Actuarial de Investigación y Estadística del IESS (DAIE) para construir sobre trabajo ya ha hecho y actualizar las tablas con mayor regularidad.

En la sección 1 presentamos la notación utilizada en este artículo.

En la sección 2 discutimos las consideraciones conceptuales y estadísticas involucradas en la estimación de la fuerza de mortalidad. También describimos los métodos empleados para la graduación de las tablas de mortalidad; estos métodos incluyen el tratamiento de las fuerzas

---

<sup>1</sup>Contrato No. IESS-PG-2023-0016-C, firmado el 19 de Junio del 2023

---

crudas de mortalidad, métodos de ajuste, y técnicas de alisamiento.

En la sección 3 presentamos las tablas de mortalidad.

## 1 Notación

Este documento utiliza notación actuarial internacional, siguiendo las guías presentadas en [1, 7, 4]:

1.  $F$  para femenino (Mujeres),  $M$  para masculino (Hombres),
2.  $N$  = número de individuos en el periodo de observación (tomado en cuenta por grupo: empleados activos, pensionistas de vejez, o pensionistas de invalidez),
3.  $x$  = edad medida en años,
4.  $\lfloor x \rfloor$  = función de redondeo del valor real  $x$  a su entero más cercano,
5.  $\mathbb{1}_A(x)$  = *función indicatriz*: toma el valor 1 si  $x \in A$  y 0 en cualquier otro caso,
6.  $\mu_x$  = fuerza de mortalidad para la edad  $x$  (o tasa instantánea de mortalidad),
7.  $p_x$  = probabilidad que una persona con edad  $x$  sobreviva hasta la edad  $x + 1$ :

$$p_x = \exp(-\mu_x) \quad (1)$$

8.  $q_x$  = probabilidad que una persona con edad  $x$  muera antes de alcanzar la edad  $x + 1$ :

$$q_x = 1 - p_x \quad (2)$$

9.  $l_x$  = número de personas que sobreviven hasta la edad  $x$  de una base inicial (*radix*) de 100,000 a la edad  $x_0$ :

$$l_x = l_{x_0} \cdot {}_x p_0 \quad (3)$$

10.  $d_x$  = número de muertes entre las edades  $x$  y  $x + 1$ :

$$d_x = l_x - l_{x+1} = l_x \cdot q_x \quad (4)$$

11.  $\overset{\circ}{e}_x$  = esperanza de vida completa para alguien con edad  $x$ :

$$\overset{\circ}{e}_x = \frac{1}{2} + \sum_{t=1}^{\omega-x} t p_x \quad (5)$$

12.  $\omega$  = edad máxima cumplida (limite de edad considerado en nuestro análisis),

- 
13.  $d(s, t)$  = distancia en años entre dos fechas  $s$  y  $t$ ,
  14.  $ER_x$  = individuos expuestos al riesgo con edad  $x$  [ver (8)],
  15.  $D_x$  = número de muertes observadas de personas con edad  $x$  [ver (9)].

## 2 Metodología

El proceso para crear las *Tablas de Mortalidad IESS-2020* consiste en el desarrollo de las tareas que se detallan a continuación.

### 2.1 Preparación de datos

Los datos brutos obtenidos del IESS fueron sometidos a un minucioso proceso de preparación<sup>1</sup> y se colocaron en archivos binarios para su posterior análisis utilizando el lenguaje de programación R y su entorno para cálculos estadísticos y gráficos.

### 2.2 Hipótesis y parámetros

1. Período de observación (*aaaa-mm-dd*):  $T_i = 2012-01-01$  to  $T_f = 2020-12-31$ ,
2. Fuerza constante de mortalidad: asumimos que la fuerza de mortalidad es constante entre edades enteras,
3. Edad ( $x$ ) calculada al cumpleaños más cercano (y expresada como un entero),
4. Edad máxima posible,  $\omega = 105$ ,
5. La población de empleados activos empieza a los  $x = 15$  años de edad,
6. La población de pensionistas de invalidez empieza a los  $x = 15$  años de edad,
7. La población de pensionistas de vejez empieza a los  $x = 55$  años de edad.

### 2.3 Población

El tamaño de la población cubierta por el IESS fluctúa alrededor del 20% de la población del país y está compuesta por hombres y mujeres *pensionistas* y *empleados activos*. (Los empleados activos se definen como la población económicamente activa que contribuye al IESS, ya sea por afiliación voluntaria o a través de un empleador que proporciona un contrato formal y la

---

<sup>1</sup>Aunque este fue tan solo el primer paso del proyecto y lo mencionamos brevemente, el trabajo que se requiere para obtener y procesar datos de una institución pública en Ecuador es tan complejo que, de hecho, debería considerarse un proyecto en sí mismo. Los valores culturales con respecto a transparentar, compartir, y preservar/digitalizar información son diferentes aquí que en países más desarrollados.

cobertura exigida por la ley.) La población de pensionistas contiene dos subgrupos: *pensionistas de vejez* y *pensionistas de invalidez*.

Se incluyen todos los individuos que han estado vivos y expuestos al riesgo durante al menos un día dentro del período de observación.

## 2.4 Estimación de fuerzas de mortalidad

Dos variables son de especial relevancia al calcular las tablas de mortalidad: *número de muertes observadas, por edad, para el periodo completo de observación* ( $D_x$ ), y *la exposición al riesgo, por edad, para todos los individuos cubiertos* ( $ER_x$ ).

Al calcular estas variables, se debe tener en cuenta que los individuos envejecen y están expuestos al riesgo a diferentes edades en el período de observación  $[T_i, T_f]$ , que abarca varios años.

Esto requiere particionar el período de observación  $T_i = 2012-01-01$  a  $T_f = 2020-12-31$  de la siguiente forma:  $t_0 < t_1 < \dots < t_m$  con  $m = 10$  (Fijamos cada punto en el tiempo al primer día de cada año calendario—i.e.  $t_0 = T_i = 2012-01-01, t_1 = 2013-01-01, \dots, t_m = 2021-01-01$ .)

Individuos en el periodo  $[T_i, T_f]$  están indexados por  $l \in \{1, \dots, N\}$ , donde  $N$  es el número total de individuos observados.

Solo consideramos el número de muertes y la exposición al riesgo de las personas que califican como empleados activos o pensionistas durante el período de estudio. En otras palabras, se toma en cuenta la existencia de dos escenarios especiales: el primero es cuando las personas quedan desempleadas (o empleadas informalmente) y dejan de contribuir al fondo, el segundo es cuando los pensionistas empiezan a trabajo formal y se reincorporan a la población de empleados activos.

Así, entonces, observamos una serie de intervalos de tiempo en donde cada individuo  $l$  contribuye al riesgo debido a que *permanece* como empleado activo, pensionista de vejez, o pensionista por discapacidad. (Los grupos se consideran uno a la vez).

$$\tau_i(l, 1) \leq \tau_f(l, 1) < \tau_i(l, 2) \leq \tau_f(l, 2) < \dots < \tau_i(l, n_l) \leq \tau_f(l, n_l) \quad (6)$$

Donde el individuo  $l$  tiene el periodo activo  $j \in \{1, \dots, n_l\}$  desde el tiempo  $\tau_i(l, j)$  hasta  $\tau_f(l, j)$ ; y el número  $n_l \in \mathbb{N}$  de intervalos de actividad depende en cada individuo. (Específicamente: en el periodo de exposición  $j$ -ésimo del individuo  $l$ -ésimo,  $\tau_i(l, j)$  es la fecha inicial, y  $\tau_f(l, j)$  es la fecha final.)

La siguiente función de edad se utiliza para calcular la edad redondeada de un individuo con

fecha de nacimiento  $b$  en un intervalo de tiempo dado por las fechas  $s$  y  $t$  ( $s \leq t$ ):

$$\alpha(b, s, t) = \left\lfloor d \left( b, \frac{t+s}{2} \right) \right\rfloor \quad (7)$$

La fecha de nacimiento del individuo  $l$ -ésimo se denota  $b_l$ .

Utilizando la partición previamente mencionada del período de observación  $t_0 < t_1 < \dots < t_m$ , y la función de edad  $\alpha$ , calculamos  $ER_x$  de individuos de edad  $x$  como la suma de exposiciones al riesgo de cada individuo con edad (redondeada) igual a  $x$ .

$$ER_x = \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^N \sum_{j=1}^{n_l} \mathbb{1}_{\{x\}} (\alpha (b_l, \tau_i(l, j), \tau_f(l, j))) d (\max (\tau_i(l, j), t_{k-1}), \min (\tau_f(l, j), t_k)) \quad (8)$$

De izquierda a derecha:

La primera suma sobre  $k$  se toma sobre los períodos anuales, la segunda suma sobre  $l$  se toma para cada individuo, y la tercera suma sobre  $j$  se toma sobre los períodos de actividad del  $l$ -ésimo individuo.

El término  $\mathbb{1}_{\{x\}} (\alpha (b_l, \tau_i(l, j), \tau_f(l, j)))$  incluye el factor si el individuo  $l$ -ésimo tiene edad (redondeada)  $x$  para el intervalo de exposición  $[\tau_i(l, j), \tau_f(l, j)]$

El último término  $d (\max (\tau_i(l, j), t_{k-1}), \min (\tau_f(l, j), t_k))$  añade la exposición al riesgo dada por el intervalo medido en años que resulta de la intersección del intervalo de exposición  $[\tau_i(l, j), \tau_f(l, j)]$  y el intervalo de periodo anual  $[t_{k-1}, t_k)$ .

La variable  $D_x$  se calcula como el recuento de muertes de la población expuesta.

Si un individuo  $l \in \{1, \dots, N\}$  murió en el momento  $\tau_d(l)$  en el período  $[T_i, T_f]$ , mientras estaba expuesto al riesgo y tenía una edad  $x$ , incrementamos la variable de conteo  $D_x$  en 1. Si el individuo está vivo al final del período de observación, se considera que  $\tau_d(l)$  es estrictamente mayor que  $T_f$  (i.e. el momento de la muerte será en una fecha futura).

Esto se expresa como:

$$D_x = \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^N \sum_{j=1}^{n_l} \mathbb{1}_{\{x\}} (\alpha (b_l, \tau_d(l), \tau_d(l))) \mathbb{1}_{[\tau_i(l, j), \tau_f(l, j)]} (\tau_d(l)) \quad (9)$$

Donde el término  $\mathbb{1}_{\{x\}} (\alpha (b_l, \tau_d(l), \tau_d(l)))$  añade 1 si es que la edad redondeada calculada en el momento de muerte  $\tau_d(l)$  es  $x$ .

Y el término  $\mathbb{1}_{[\tau_i(l, j), \tau_f(l, j)]} (\tau_d(l))$  añade 1 si es que el individuo murió mientras contribuía al riesgo, esto solo ocurre si el individuo era un empleado activo o pensionista al momento de

---

morir.

Para estimar la fuerza de mortalidad  $\mu_x$ , calculamos la *fuerza cruda de mortalidad*  $\hat{\mu}_x$  [para más detalles ver [3, 6, 7]]:

$$\hat{\mu}_x = \frac{D_x}{ER_x} \quad (10)$$

La población en edades avanzadas es más pequeña, y hay menos información disponible, lo que provoca perturbaciones a la hora de estimar las fuerzas de mortalidad.

Para mejorar las estimaciones en edades avanzadas, agregamos todos los empleados activos mayores de 80 años y fijamos  $x_a = 80$ , y agregamos todos los pensionistas mayores de 96 años y fijamos  $x_a = 96$ .

Si  $x < x_a$ ,  $\mu_x$  es calculada de la forma descrita en (10).

Y, para  $x = x_a$ , la fuerza cruda de mortalidad  $\hat{\mu}_x$  se calcula de la siguiente forma:

$$\hat{\mu}_x = \frac{\sum_{x=x_a}^{\omega} D_x}{\sum_{x=x_a}^{\omega} ER_x} \quad (11)$$

En los siguientes modelos de graduación de fuerzas de mortalidad hacemos un uso extensivo de las tres variables descritas en esta sección: el número de muertes  $D_x$ , la exposición al riesgo  $ER_x$ , y las fuerzas crudas de mortalidad  $\hat{\mu}_x$ .

## 2.5 Graduación de fuerzas de mortalidad

El estimador de la fuerza de mortalidad suele presentar fluctuaciones debidas a valores extremos, observaciones inconsistentes, e incertidumbre implícita. Esto requiere la aplicación de un procedimiento de alisamiento para asegurar cierta regularidad y monotonía en la fuerza de mortalidad; también es necesario utilizar un procedimiento de extrapolación para extender la estimación a edades avanzadas, hasta la edad máxima seleccionada  $\omega = 105$ .

De varios modelos comúnmente utilizados [3, 6, 7], probamos los siguientes:

1. Spline cuadrático [5],
2. Spline cuadrático ponderada con expuestos al riesgo [5],
3. Spline cúbico [5],
4. Spline cúbico ponderada con expuestos al riesgo [5],

- 
5. Modelo GLM para una regresión de Poisson, con variable de edad como numérica [2, 3],
  6. Modelo GLM para una regresión de Poisson, con variable de edad como factor [2, 3],
  7. Modelo GLM para una regresión de Poisson, con variable de edad como factor ponderado con expuestos al riesgo [2, 3].

De estos procedimientos, elegimos aquellos que presentaron el mejor ajuste según el *Criterio de información Bayesiano (BIC)*; esto resultó en valores alisados de las tasas instantáneas de mortalidad  $\mu_x$  para cada edad  $x$ , sexo, y grupo poblacional.

De esta forma, se encontró que los métodos de alisamiento más adecuados para cada población son los siguientes:

- Empleados Activos (Hombres): spline cúbico ponderado con expuestos al riesgo,
- Empleados Activos (Mujeres): spline cúbico ponderado con expuestos al riesgo,
- Pensionistas de Vejez (Hombres): spline cúbico,
- Pensionistas de Vejez (Mujeres): spline cúbico ponderado con expuestos al riesgo,
- Pensionistas de Invalidez (Hombres): spline cúbico,
- Pensionistas de Invalidez (Mujeres): spline cúbico ponderado con expuestos al riesgo.

Nótese que la curva de mortalidad esta “cerrada” para edades avanzadas donde generalmente no hay información disponible para medir la mortalidad. La metodología utilizada se basa principalmente en el método de Denuit y Goderniaux (ver Delwarde y Denuit [3]) que garantiza que la probabilidad de supervivencia es cero después de alcanzar la edad máxima  $\omega$ . En teoría, para cerrar la curva requerimos  $p_\omega = 0$ ; en la práctica esto lo logramos solo después de redondear las cifras a 8 decimales.

## 2.6 Cálculo de las tablas de mortalidad

Finalmente las tablas de mortalidad son calculadas, y estas incluyen las siguientes columnas: sexo, edad  $x$ , fuerza cruda de mortalidad  $\hat{\mu}_x$ , fuerza graduada de mortalidad  $\mu_x$ , probabilidad de supervivencia  $p_x$ , probabilidad de muerte  $q_x$ , personas supervivientes  $l_x$ , número de muertes esperadas  $d_x$ , y la esperanza de vida completa  $e_x$ . Los términos  $p_x$ ,  $q_x$ ,  $l_x$ ,  $d_x$  y  $e_x$  se calculan con la fuerza graduada de mortalidad  $\mu_x$ . [Véase la sección 1]



---

### **3 Resultados**

Nótese que las cifras en las tablas suelen estar redondeadas, por lo que las identidades entre las funciones podrían no satisfacerse con exactitud.

### 3.1 Tablas de mortalidad para Empleados Activos

Figura 1: Logaritmo de la fuerza de mortalidad para Empleados Activos

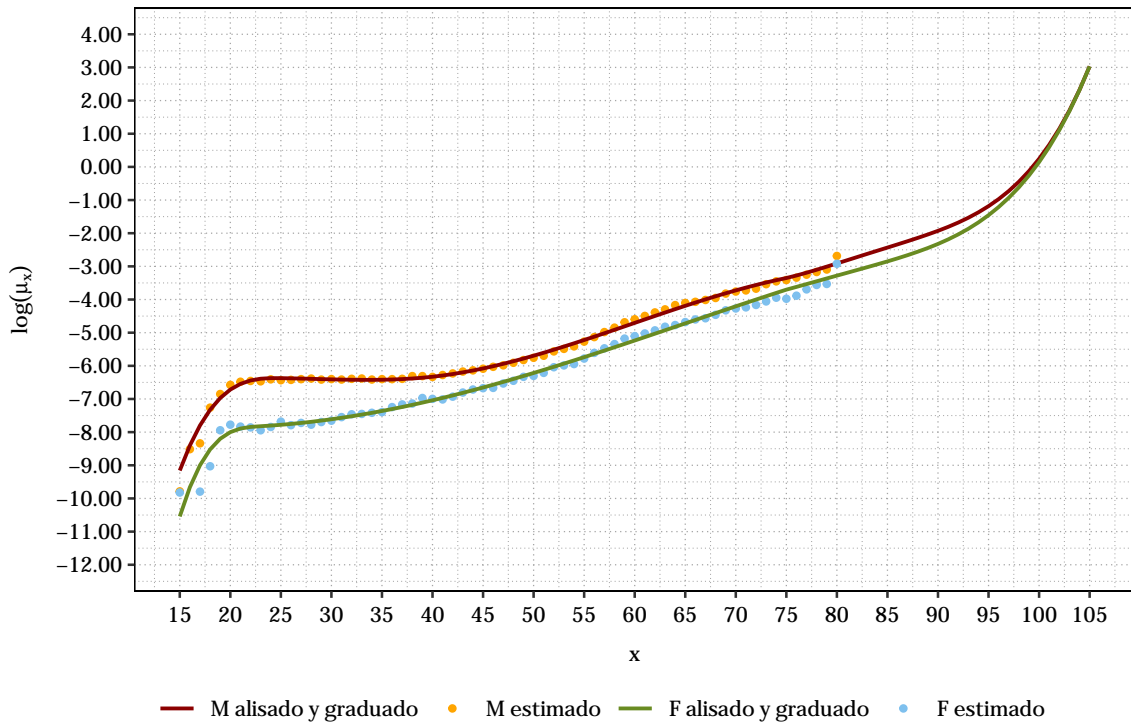
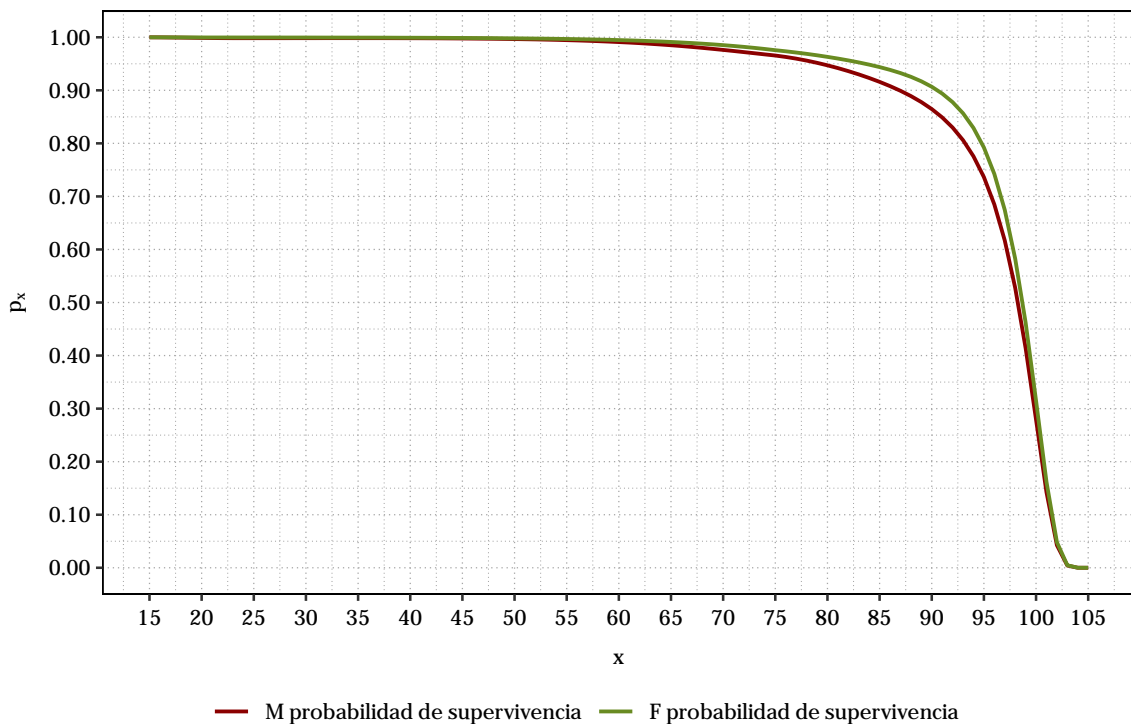


Figura 2: Probabilidad de supervivencia para Empleados Activos



Cuadro 1: Tabla de mortalidad IESS 2020, Empleados Activos: Mujeres

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$e_x$
F	15	18,430.11	1	0.00005426	0.00002639	0.99997361	0.00002639	100,000.00	2.64	68.68
F	16	-	-	-	0.00006367	0.99993633	0.00006367	99,997.36	6.37	67.68
F	17	35,868.50	2	0.00005576	0.00012358	0.99987643	0.00012357	99,990.99	12.36	66.68
F	18	91,773.40	11	0.00011986	0.00019911	0.99980091	0.00019909	99,978.64	19.90	65.69
F	19	194,373.48	69	0.00035499	0.00027487	0.99972517	0.00027483	99,958.73	27.47	64.70
F	20	299,856.72	126	0.00042020	0.00033558	0.99966447	0.00033553	99,931.26	33.53	63.72
F	21	403,324.36	160	0.00039670	0.00037400	0.99962607	0.00037393	99,897.73	37.35	62.74
F	22	503,956.51	195	0.00038694	0.00039270	0.99960737	0.00039263	99,860.38	39.21	61.77
F	23	600,341.72	213	0.00035480	0.00040100	0.99959908	0.00040092	99,821.17	40.02	60.79
F	24	686,648.28	269	0.00039176	0.00040883	0.99959125	0.00040875	99,781.15	40.79	59.81
F	25	757,818.60	349	0.00046053	0.00041835	0.99958173	0.00041827	99,740.36	41.72	58.84
F	26	804,627.82	333	0.00041386	0.00042964	0.99957045	0.00042955	99,698.65	42.83	57.86
F	27	832,601.94	369	0.00044319	0.00044280	0.99955730	0.00044270	99,655.82	44.12	56.89
F	28	844,969.28	355	0.00042013	0.00045794	0.99954216	0.00045784	99,611.70	45.61	55.91
F	29	843,983.95	384	0.00045498	0.00047521	0.99952490	0.00047510	99,566.10	47.30	54.94
F	30	833,957.51	395	0.00047365	0.00049478	0.99950534	0.00049466	99,518.79	49.23	53.96
F	31	820,437.67	433	0.00052777	0.00051684	0.99948329	0.00051671	99,469.57	51.40	52.99
F	32	804,051.60	462	0.00057459	0.00054161	0.99945853	0.00054147	99,418.17	53.83	52.02
F	33	786,804.89	457	0.00058083	0.00056935	0.99943081	0.00056919	99,364.34	56.56	51.04
F	34	765,446.07	460	0.00060096	0.00060034	0.99939984	0.00060016	99,307.78	59.60	50.07
F	35	741,131.20	455	0.00061393	0.00063491	0.99936529	0.00063471	99,248.18	62.99	49.10
F	36	717,535.09	512	0.00071355	0.00067343	0.99932679	0.00067321	99,185.19	66.77	48.13
F	37	692,764.01	536	0.00077371	0.00071634	0.99928392	0.00071608	99,118.41	70.98	47.17
F	38	667,013.22	530	0.00079459	0.00076411	0.99923619	0.00076381	99,047.44	75.65	46.20
F	39	643,061.35	604	0.00093926	0.00081727	0.99918306	0.00081694	98,971.78	80.85	45.23
F	40	620,450.57	568	0.00091546	0.00087646	0.99912392	0.00087608	98,890.93	86.64	44.27
F	41	597,047.37	537	0.00089943	0.00094236	0.99905808	0.00094192	98,804.29	93.07	43.31
F	42	572,565.54	560	0.00097805	0.00101573	0.99898479	0.00101521	98,711.23	100.21	42.35
F	43	548,125.80	607	0.00110741	0.00109741	0.99890319	0.00109681	98,611.01	108.16	41.39
F	44	525,118.36	637	0.00121306	0.00118836	0.99881235	0.00118765	98,502.86	116.99	40.44
F	45	503,606.87	636	0.00126289	0.00128964	0.99871119	0.00128881	98,385.87	126.80	39.49

continúa en la siguiente página...

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
F	46	484,696.26	618	0.00127503	0.00140245	0.99859854	0.00140146	98,259.07	137.71	38.54
F	47	468,374.04	681	0.00145397	0.00152812	0.99847305	0.00152695	98,121.36	149.83	37.59
F	48	454,630.06	718	0.00157931	0.00166815	0.99833324	0.00166676	97,971.54	163.30	36.65
F	49	440,164.67	783	0.00177888	0.00182422	0.99817745	0.00182255	97,808.24	178.26	35.71
F	50	423,129.02	774	0.00182923	0.00199819	0.99800381	0.00199619	97,629.98	194.89	34.77
F	51	402,990.18	808	0.00200501	0.00219214	0.99781026	0.00218974	97,435.09	213.36	33.84
F	52	381,626.99	907	0.00237667	0.00240841	0.99759449	0.00240551	97,221.73	233.87	32.91
F	53	360,577.18	905	0.00250986	0.00264957	0.99735393	0.00264607	96,987.87	256.64	31.99
F	54	340,662.78	891	0.00261549	0.00291850	0.99708575	0.00291425	96,731.23	281.90	31.07
F	55	316,974.88	978	0.00308542	0.00321839	0.99678678	0.00321322	96,449.33	309.91	30.16
F	56	292,801.76	1,073	0.00366460	0.00355277	0.99645353	0.00354647	96,139.42	340.96	29.26
F	57	268,616.69	1,128	0.00419929	0.00392555	0.99608215	0.00391785	95,798.46	375.32	28.36
F	58	243,013.54	1,161	0.00477751	0.00434103	0.99566838	0.00433162	95,423.14	413.34	27.47
F	59	218,156.19	1,230	0.00563816	0.00480398	0.99520754	0.00479246	95,009.80	455.33	26.59
F	60	207,609.23	1,260	0.00606909	0.00531961	0.99469452	0.00530548	94,554.47	501.66	25.71
F	61	201,983.33	1,329	0.00657975	0.00589364	0.99412370	0.00587630	94,052.81	552.68	24.85
F	62	190,928.78	1,379	0.00722259	0.00653233	0.99348896	0.00651104	93,500.13	608.78	23.99
F	63	173,071.35	1,395	0.00806026	0.00724251	0.99278366	0.00721634	92,891.35	670.34	23.15
F	64	154,265.52	1,308	0.00847889	0.00803158	0.99200059	0.00799941	92,221.01	737.71	22.31
F	65	145,797.24	1,352	0.00927315	0.00890758	0.99113198	0.00886802	91,483.30	811.28	21.49
F	66	137,972.23	1,385	0.01003825	0.00987915	0.99016948	0.00983052	90,672.02	891.35	20.67
F	67	122,727.41	1,278	0.01041332	0.01095562	0.98910418	0.01089582	89,780.67	978.23	19.87
F	68	104,734.20	1,209	0.01154351	0.01214692	0.98792656	0.01207344	88,802.44	1,072.15	19.09
F	69	87,495.55	1,156	0.01321210	0.01346365	0.98662658	0.01337342	87,730.28	1,173.25	18.31
F	70	74,466.28	1,042	0.01399291	0.01491702	0.98519369	0.01480631	86,557.03	1,281.59	17.56
F	71	63,789.33	922	0.01445383	0.01651882	0.98361687	0.01638313	85,275.44	1,397.08	16.81
F	72	52,825.42	822	0.01556069	0.01828138	0.98188471	0.01811529	83,878.36	1,519.48	16.08
F	73	43,381.44	750	0.01728850	0.02021749	0.97998552	0.02001448	82,358.88	1,648.37	15.37
F	74	35,758.02	692	0.01935230	0.02234029	0.97790741	0.02209259	80,710.51	1,783.10	14.68
F	75	28,956.12	543	0.01875251	0.02466318	0.97563847	0.02436153	78,927.41	1,922.79	14.00
F	76	22,915.66	471	0.02055363	0.02680140	0.97355457	0.02644543	77,004.61	2,036.42	13.33
F	77	18,706.44	465	0.02485775	0.02916353	0.97125762	0.02874238	74,968.19	2,154.76	12.68
F	78	15,446.92	439	0.02841991	0.03175201	0.96874680	0.03125320	72,813.43	2,275.65	12.04

continúa en la siguiente página...

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
F	79	12,770.13	374	0.02928710	0.03457254	0.96601826	0.03398174	70,537.78	2,397.00	11.41
F	80	62,509.12	3,364	0.05381615	0.03763634	0.96306310	0.03693690	68,140.78	2,516.91	10.80
F	81	-	-	-	0.04096310	0.95986455	0.04013545	65,623.87	2,633.84	10.19
F	82	-	-	-	0.04458482	0.95639447	0.04360553	62,990.03	2,746.71	9.60
F	83	-	-	-	0.04855076	0.95260898	0.04739102	60,243.31	2,854.99	9.01
F	84	-	-	-	0.05293368	0.94844291	0.05155709	57,388.32	2,958.77	8.44
F	85	-	-	-	0.05783805	0.94380279	0.05619721	54,429.55	3,058.79	7.87
F	86	-	-	-	0.06341115	0.93855751	0.06144249	51,370.76	3,156.35	7.31
F	87	-	-	-	0.06985849	0.93252577	0.06747423	48,214.41	3,253.23	6.75
F	88	-	-	-	0.07746614	0.92545836	0.07454164	44,961.18	3,351.48	6.21
F	89	-	-	-	0.08663385	0.91701280	0.08298720	41,609.70	3,453.07	5.66
F	90	-	-	-	0.09792565	0.90671632	0.09328368	38,156.63	3,559.39	5.13
F	91	-	-	-	0.11214886	0.89391118	0.10608882	34,597.24	3,670.38	4.61
F	92	-	-	-	0.13048053	0.87767358	0.12232642	30,926.86	3,783.17	4.10
F	93	-	-	-	0.15467428	0.85669417	0.14330583	27,143.69	3,889.85	3.60
F	94	-	-	-	0.18740773	0.82910562	0.17089438	23,253.84	3,973.95	3.12
F	95	-	-	-	0.23288184	0.79224718	0.20775282	19,279.89	4,005.45	2.65
F	96	-	-	-	0.29788636	0.74238570	0.25761430	15,274.44	3,934.91	2.22
F	97	-	-	-	0.39375571	0.67451881	0.32548119	11,339.52	3,690.80	1.82
F	98	-	-	-	0.54008873	0.58269655	0.41730345	7,648.72	3,191.84	1.45
F	99	-	-	-	0.77209799	0.46204269	0.53795731	4,456.88	2,397.61	1.13
F	100	-	-	-	1.15574536	0.31482279	0.68517721	2,059.27	1,410.97	0.87
F	101	-	-	-	1.82034639	0.16196964	0.83803036	648.31	543.30	0.67
F	102	-	-	-	3.03231332	0.04820400	0.95179600	105.01	99.94	0.55
F	103	-	-	-	5.37099335	0.00464951	0.99535049	5.06	5.04	0.50
F	104	-	-	-	10.17265525	0.00003820	0.99996180	0.02	0.02	0.50
F	105	-	-	-	20.72326584	0.00000000	1.00000000	0.00	0.00	0.50

Cuadro 2: Tabla de mortalidad IESS 2020, Empleados Activos: Hombres

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$e_x$
M	15	17,806.22	1	0.00005616	0.00010540	0.99989460	0.00010540	100,000.00	10.54	63.32
M	16	24,940.26	5	0.00020048	0.00022411	0.99977592	0.00022408	99,989.46	22.41	62.33
M	17	37,616.16	9	0.00023926	0.00041039	0.99958969	0.00041031	99,967.05	41.02	61.34
M	18	145,274.22	102	0.00070212	0.00065794	0.99934228	0.00065772	99,926.04	65.72	60.37
M	19	346,337.68	367	0.00105966	0.00093868	0.99906176	0.00093824	99,860.31	93.69	59.40
M	20	533,193.01	744	0.00139537	0.00121145	0.99878928	0.00121072	99,766.62	120.79	58.46
M	21	687,086.81	1,054	0.00153401	0.00143765	0.99856339	0.00143661	99,645.83	143.15	57.53
M	22	811,486.06	1,274	0.00156996	0.00159464	0.99840663	0.00159337	99,502.68	158.54	56.61
M	23	910,340.92	1,414	0.00155326	0.00168052	0.99832089	0.00167911	99,344.13	166.81	55.70
M	24	988,565.63	1,629	0.00164784	0.00171041	0.99829106	0.00170894	99,177.32	169.49	54.79
M	25	1,053,523.12	1,693	0.00160699	0.00170898	0.99829248	0.00170752	99,007.84	169.06	53.89
M	26	1,093,760.03	1,775	0.00162284	0.00169951	0.99830194	0.00169806	98,838.78	167.83	52.98
M	27	1,114,815.43	1,849	0.00165857	0.00168758	0.99831384	0.00168616	98,670.94	166.37	52.07
M	28	1,120,353.05	1,891	0.00168786	0.00167429	0.99832711	0.00167289	98,504.57	164.79	51.16
M	29	1,111,130.34	1,818	0.00163617	0.00166071	0.99834067	0.00165933	98,339.78	163.18	50.24
M	30	1,093,567.70	1,818	0.00166245	0.00164785	0.99835351	0.00164649	98,176.60	161.65	49.32
M	31	1,073,913.70	1,760	0.00163887	0.00163672	0.99836462	0.00163538	98,014.96	160.29	48.40
M	32	1,052,422.06	1,762	0.00167423	0.00162829	0.99837303	0.00162697	97,854.66	159.21	47.48
M	33	1,028,880.59	1,739	0.00169019	0.00162354	0.99837778	0.00162222	97,695.46	158.48	46.56
M	34	1,001,954.59	1,642	0.00163880	0.00162342	0.99837790	0.00162210	97,536.97	158.22	45.63
M	35	970,972.13	1,612	0.00166019	0.00162895	0.99837237	0.00162763	97,378.76	158.50	44.71
M	36	941,536.33	1,562	0.00165899	0.00164121	0.99836014	0.00163986	97,220.26	159.43	43.78
M	37	909,805.24	1,523	0.00167398	0.00166137	0.99834001	0.00165999	97,060.84	161.12	42.85
M	38	877,241.12	1,596	0.00181934	0.00169077	0.99831066	0.00168934	96,899.72	163.70	41.92
M	39	846,451.12	1,539	0.00181818	0.00173097	0.99827053	0.00172947	96,736.02	167.30	40.99
M	40	817,927.13	1,451	0.00177400	0.00178380	0.99821779	0.00178221	96,568.72	172.11	40.06
M	41	787,398.74	1,480	0.00187961	0.00185121	0.99815050	0.00184950	96,396.61	178.29	39.13
M	42	755,771.83	1,490	0.00197149	0.00193433	0.99806754	0.00193246	96,218.33	185.94	38.20
M	43	724,178.50	1,510	0.00208512	0.00203429	0.99796778	0.00203222	96,032.39	195.16	37.28
M	44	693,888.70	1,500	0.00216173	0.00215250	0.99784982	0.00215018	95,837.23	206.07	36.35
M	45	664,548.24	1,509	0.00227072	0.00229068	0.99771194	0.00228806	95,631.16	218.81	35.43

continúa en la siguiente página...

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
M	46	637,732.28	1,534	0.00240540	0.00245086	0.99755214	0.00244786	95,412.35	233.56	34.51
M	47	613,029.88	1,542	0.00251537	0.00263540	0.99736807	0.00263193	95,178.79	250.50	33.59
M	48	592,037.32	1,608	0.00271604	0.00284702	0.99715703	0.00284297	94,928.29	269.88	32.68
M	49	571,346.65	1,687	0.00295267	0.00308882	0.99691594	0.00308406	94,658.41	291.93	31.77
M	50	547,555.59	1,729	0.00315767	0.00336431	0.99664135	0.00335865	94,366.48	316.94	30.87
M	51	519,759.23	1,746	0.00335925	0.00367739	0.99632936	0.00367064	94,049.54	345.22	29.97
M	52	491,439.97	1,882	0.00382956	0.00403244	0.99597568	0.00402432	93,704.31	377.10	29.08
M	53	462,547.20	1,912	0.00413363	0.00443427	0.99557555	0.00442445	93,327.22	412.92	28.19
M	54	434,541.29	1,936	0.00445527	0.00488813	0.99512379	0.00487621	92,914.30	453.07	27.32
M	55	402,368.85	2,070	0.00514453	0.00539975	0.99461480	0.00538520	92,461.23	497.92	26.45
M	56	369,756.14	2,180	0.00589578	0.00597524	0.99404258	0.00595742	91,963.30	547.86	25.59
M	57	337,204.91	2,314	0.00686230	0.00662109	0.99340078	0.00659922	91,415.44	603.27	24.74
M	58	302,835.78	2,374	0.00783923	0.00734411	0.99268279	0.00731721	90,812.17	664.49	23.90
M	59	269,266.95	2,482	0.00921762	0.00815127	0.99188186	0.00811814	90,147.68	731.83	23.07
M	60	250,132.82	2,523	0.01008664	0.00904962	0.99099120	0.00900880	89,415.85	805.53	22.26
M	61	238,728.25	2,666	0.01116751	0.01004606	0.99000424	0.00999576	88,610.32	885.73	21.45
M	62	222,898.46	2,766	0.01240924	0.01114714	0.98891476	0.01108524	87,724.59	972.45	20.67
M	63	199,931.09	2,720	0.01360469	0.01235877	0.98771729	0.01228271	86,752.14	1,065.55	19.89
M	64	177,095.88	2,741	0.01547749	0.01368589	0.98640733	0.01359267	85,686.59	1,164.71	19.13
M	65	168,560.96	2,782	0.01650441	0.01513209	0.98498182	0.01501818	84,521.88	1,269.36	18.39
M	66	164,507.85	2,810	0.01708125	0.01669916	0.98343950	0.01656050	83,252.52	1,378.70	17.66
M	67	152,255.28	2,750	0.01806177	0.01838662	0.98178138	0.01821862	81,873.81	1,491.63	16.95
M	68	134,450.82	2,580	0.01918917	0.02019122	0.98001125	0.01998875	80,382.19	1,606.74	16.26
M	69	116,339.85	2,548	0.02190135	0.02210644	0.97813612	0.02186388	78,775.45	1,722.34	15.58
M	70	102,996.83	2,399	0.02329198	0.02412193	0.97616667	0.02383333	77,053.11	1,836.43	14.92
M	71	91,999.50	2,217	0.02409796	0.02622313	0.97411771	0.02588229	75,216.68	1,946.78	14.27
M	72	80,179.26	2,037	0.02540557	0.02839083	0.97200841	0.02799159	73,269.90	2,050.94	13.63
M	73	67,901.91	1,975	0.02908607	0.03060090	0.96986256	0.03013744	71,218.96	2,146.36	13.01
M	74	57,198.85	1,811	0.03166147	0.03282428	0.96770859	0.03229141	69,072.60	2,230.45	12.40
M	75	47,483.25	1,564	0.03293793	0.03502697	0.96557937	0.03442063	66,842.15	2,300.75	11.80
M	76	38,279.25	1,356	0.03542389	0.03779341	0.96291185	0.03708815	64,541.40	2,393.72	11.20
M	77	31,279.47	1,212	0.03874746	0.04110783	0.95972564	0.04027436	62,147.68	2,502.96	10.61
M	78	25,733.03	1,081	0.04200828	0.04496883	0.95602728	0.04397272	59,644.72	2,622.74	10.04

continúa en la siguiente página...

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
M	79	20,844.35	944	0.04528805	0.04937652	0.95182268	0.04817732	57,021.98	2,747.17	9.48
M	80	85,781.80	5,848	0.06817297	0.05433192	0.94711768	0.05288232	54,274.81	2,870.18	8.93
M	81	-	-	-	0.05983827	0.94191686	0.05808314	51,404.64	2,985.74	8.40
M	82	-	-	-	0.06590469	0.93622009	0.06377991	48,418.89	3,088.15	7.89
M	83	-	-	-	0.07255228	0.93001712	0.06998288	45,330.74	3,172.38	7.39
M	84	-	-	-	0.07982290	0.92327984	0.07672016	42,158.36	3,234.40	6.91
M	85	-	-	-	0.08779101	0.91595229	0.08404771	38,923.97	3,271.47	6.44
M	86	-	-	-	0.09657910	0.90793808	0.09206192	35,652.50	3,282.24	5.99
M	87	-	-	-	0.10637793	0.89908479	0.10091521	32,370.26	3,266.65	5.54
M	88	-	-	-	0.11747355	0.88916403	0.11083597	29,103.61	3,225.73	5.11
M	89	-	-	-	0.13028481	0.87784538	0.12215462	25,877.88	3,161.10	4.68
M	90	-	-	-	0.14541786	0.86466091	0.13533909	22,716.78	3,074.47	4.27
M	91	-	-	-	0.16374846	0.84895554	0.15104446	19,642.31	2,966.86	3.86
M	92	-	-	-	0.18655106	0.82981619	0.17018381	16,675.45	2,837.89	3.45
M	93	-	-	-	0.21570727	0.80597120	0.19402880	13,837.56	2,684.88	3.06
M	94	-	-	-	0.25405289	0.77565078	0.22434922	11,152.67	2,502.09	2.68
M	95	-	-	-	0.30597200	0.73640724	0.26359276	8,650.58	2,280.23	2.31
M	96	-	-	-	0.37844559	0.68492523	0.31507477	6,370.35	2,007.14	1.95
M	97	-	-	-	0.48296495	0.61695145	0.38304855	4,363.21	1,671.32	1.62
M	98	-	-	-	0.63915253	0.52773948	0.47226052	2,691.89	1,271.27	1.32
M	99	-	-	-	0.88189445	0.41399787	0.58600213	1,420.62	832.48	1.05
M	100	-	-	-	1.27602313	0.27914522	0.72085478	588.13	423.96	0.82
M	101	-	-	-	1.94803654	0.14255370	0.85744630	164.17	140.77	0.65
M	102	-	-	-	3.15834224	0.04249613	0.95750387	23.40	22.41	0.54
M	103	-	-	-	5.47560225	0.00418771	0.99581229	0.99	0.99	0.50
M	104	-	-	-	10.22497933	0.00003625	0.99996375	0.00	0.00	0.50
M	105	-	-	-	20.72326584	0.00000000	1.00000000	0.00	0.00	0.50



### 3.2 Tabla de mortalidad para Pensionistas de Vejez

Figura 3: Logaritmo de la fuerza de mortalidad para Pensionistas de Vejez

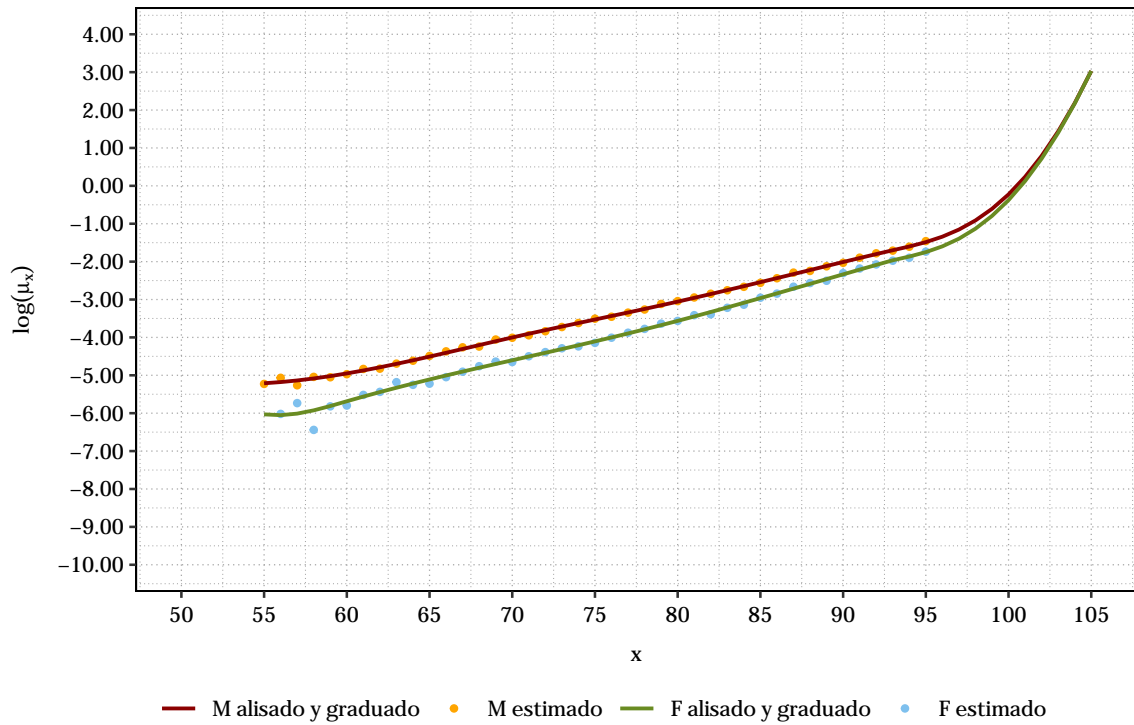
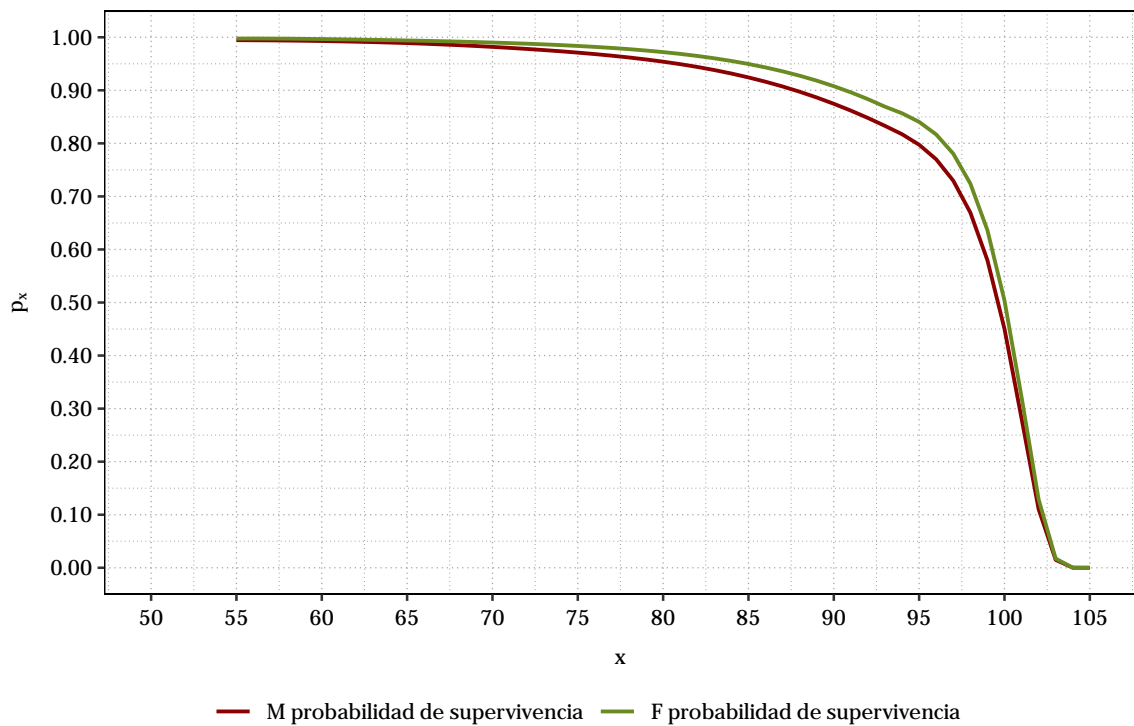


Figura 4: Probabilidad de supervivencia para Pensionistas de Vejez



Cuadro 3: Tabla de mortalidad IESS 2020, Pensionistas de Vejez: Mujeres

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
F	55	-	-	-	0.00240346	0.99759943	0.00240057	100,000.00	240.06	32.42
F	56	411.17	1	0.00243210	0.00235358	0.99764919	0.00235081	99,759.94	234.52	31.50
F	57	927.58	3	0.00323421	0.00245175	0.99755125	0.00244875	99,525.43	243.71	30.57
F	58	1,881.17	3	0.00159476	0.00267178	0.99733178	0.00266822	99,281.71	264.91	29.65
F	59	3,707.08	11	0.00296729	0.00299521	0.99700927	0.00299073	99,016.81	296.13	28.73
F	60	15,826.33	48	0.00303292	0.00339688	0.99660888	0.00339112	98,720.67	334.77	27.81
F	61	44,335.25	178	0.00401486	0.00384352	0.99616386	0.00383614	98,385.90	377.42	26.90
F	62	54,480.33	237	0.00435019	0.00432849	0.99568086	0.00431914	98,008.48	423.31	26.01
F	63	58,877.67	331	0.00562183	0.00485415	0.99515761	0.00484239	97,585.17	472.55	25.12
F	64	60,675.08	318	0.00524103	0.00542337	0.99459131	0.00540869	97,112.62	525.25	24.24
F	65	68,678.17	371	0.00540201	0.00603969	0.99397852	0.00602148	96,587.37	581.60	23.36
F	66	85,099.83	546	0.00641599	0.00670746	0.99331498	0.00668502	96,005.77	641.80	22.50
F	67	85,326.50	632	0.00740684	0.00743209	0.99259546	0.00740454	95,363.97	706.13	21.65
F	68	82,197.50	704	0.00856474	0.00822021	0.99181348	0.00818652	94,657.84	774.92	20.81
F	69	77,741.00	752	0.00967315	0.00907995	0.99096114	0.00903886	93,882.93	848.59	19.98
F	70	74,567.17	713	0.00956185	0.01002128	0.99002876	0.00997124	93,034.33	927.67	19.15
F	71	74,603.75	831	0.01113885	0.01105635	0.98900454	0.01099546	92,106.66	1,012.75	18.34
F	72	69,772.83	867	0.01242604	0.01219999	0.98787413	0.01212587	91,093.91	1,104.59	17.54
F	73	64,241.33	883	0.01374504	0.01347026	0.98662006	0.01337994	89,989.32	1,204.05	16.75
F	74	59,110.92	854	0.01444742	0.01488920	0.98522110	0.01477890	88,785.26	1,312.15	15.97
F	75	54,185.17	859	0.01585305	0.01648373	0.98365138	0.01634862	87,473.12	1,430.06	15.20
F	76	49,741.00	904	0.01817414	0.01828576	0.98188041	0.01811959	86,043.05	1,559.06	14.45
F	77	45,601.50	945	0.02072300	0.02032947	0.97987578	0.02012422	84,483.99	1,700.17	13.70
F	78	41,725.08	957	0.02293584	0.02265432	0.97760036	0.02239964	82,783.81	1,854.33	12.98
F	79	38,120.42	1,004	0.02633759	0.02530725	0.97501029	0.02498971	80,929.48	2,022.40	12.26
F	80	34,982.42	990	0.02829993	0.02834420	0.97205373	0.02794627	78,907.08	2,205.16	11.56
F	81	32,092.25	1,057	0.03293630	0.03182966	0.96867158	0.03132842	76,701.92	2,402.95	10.88
F	82	29,491.25	994	0.03370491	0.03582924	0.96480503	0.03519497	74,298.97	2,614.95	10.22
F	83	27,094.17	1,084	0.04000861	0.04041448	0.96039129	0.03960871	71,684.02	2,839.31	9.57
F	84	24,534.50	1,065	0.04340826	0.04566528	0.95536168	0.04463832	68,844.71	3,073.11	8.94
F	85	21,922.58	1,145	0.05222925	0.05167029	0.94964192	0.05035808	65,771.60	3,312.13	8.34

continúa en la siguiente página...

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
F	86	19,716.00	1,147	0.05817610	0.05852711	0.94315267	0.05684733	62,459.47	3,550.65	7.76
F	87	17,416.00	1,215	0.06976344	0.06634233	0.93581045	0.06418955	58,908.81	3,781.33	7.19
F	88	15,199.92	1,169	0.07690832	0.07523114	0.92752908	0.07247092	55,127.48	3,995.14	6.65
F	89	13,148.08	1,074	0.08168491	0.08531663	0.91822150	0.08177850	51,132.34	4,181.53	6.13
F	90	11,265.42	1,126	0.09995192	0.09672860	0.90780235	0.09219765	46,950.82	4,328.76	5.63
F	91	9,421.08	1,063	0.11283203	0.10960165	0.89619106	0.10380894	42,622.06	4,424.55	5.16
F	92	7,784.33	978	0.12563696	0.12407269	0.88331563	0.11668437	38,197.51	4,457.05	4.69
F	93	6,176.50	856	0.13858982	0.14027752	0.86911701	0.13088299	33,740.46	4,416.05	4.25
F	94	4,883.50	732	0.14989250	0.15470873	0.85666466	0.14333534	29,324.41	4,203.22	3.81
F	95	3,773.17	664	0.17597950	0.17385466	0.84041903	0.15958097	25,121.18	4,008.86	3.37
F	96	2,918.17	598	0.20492318	0.20242564	0.81674722	0.18325278	21,112.32	3,868.89	2.91
F	97	2,154.33	471	0.21862912	0.24777251	0.78053749	0.21946251	17,243.43	3,784.29	2.45
F	98	1,532.08	371	0.24215393	0.32276602	0.72414327	0.27585673	13,459.14	3,712.80	2.00
F	99	1,073.17	308	0.28700109	0.45200806	0.63634904	0.36365096	9,746.35	3,544.27	1.57
F	100	1,887.67	603	0.31944199	0.68587145	0.50365113	0.49634887	6,202.08	3,078.39	1.19
F	101	-	-	-	1.13404377	0.32172962	0.67827038	3,123.68	2,118.70	0.86
F	102	-	-	-	2.05020722	0.12870823	0.87129177	1,004.98	875.63	0.63
F	103	-	-	-	4.05765154	0.01728958	0.98271042	129.35	127.11	0.52
F	104	-	-	-	8.78267661	0.00015337	0.99984663	2.24	2.24	0.50
F	105	-	-	-	20.72326584	0.00000000	1.00000000	0.00	0.00	0.50

Cuadro 4: Tabla de mortalidad IESS 2020, Pensionistas de Vejez: Hombres

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$e_x$
M	55	372.58	2	0.00536793	0.00546118	0.99455371	0.00544629	100,000.00	544.63	28.15
M	56	634.50	4	0.00630418	0.00563419	0.99438165	0.00561835	99,455.37	558.77	27.30
M	57	1,158.92	6	0.00517725	0.00587896	0.99413829	0.00586171	98,896.60	579.70	26.45
M	58	2,166.50	14	0.00646204	0.00619819	0.99382098	0.00617902	98,316.89	607.50	25.61
M	59	3,750.33	24	0.00639943	0.00659623	0.99342548	0.00657452	97,709.39	642.39	24.76
M	60	16,273.00	113	0.00694402	0.00707886	0.99294613	0.00705387	97,067.00	684.70	23.92
M	61	47,177.00	376	0.00796999	0.00765313	0.99237608	0.00762392	96,382.30	734.81	23.09
M	62	59,531.42	478	0.00802937	0.00832709	0.99170749	0.00829251	95,647.49	793.16	22.26
M	63	65,936.08	605	0.00917555	0.00910955	0.99093182	0.00906818	94,854.33	860.16	21.44
M	64	69,704.25	690	0.00989897	0.01000970	0.99004023	0.00995977	93,994.17	936.16	20.64
M	65	81,602.08	917	0.01123746	0.01103663	0.98902405	0.01097595	93,058.01	1,021.40	19.84
M	66	106,713.58	1,352	0.01266943	0.01219872	0.98787539	0.01212461	92,036.61	1,115.91	19.05
M	67	112,097.92	1,580	0.01409482	0.01350283	0.98658792	0.01341208	90,920.71	1,219.44	18.28
M	68	111,071.08	1,598	0.01438718	0.01495338	0.98515786	0.01484214	89,701.27	1,331.36	17.52
M	69	107,439.67	1,861	0.01732135	0.01655117	0.98358504	0.01641496	88,369.91	1,450.59	16.78
M	70	104,978.83	1,905	0.01814652	0.01829211	0.98187417	0.01812583	86,919.32	1,575.48	16.05
M	71	106,897.58	2,070	0.01936433	0.02017075	0.98003132	0.01996868	85,343.84	1,704.20	15.34
M	72	102,302.92	2,205	0.02155364	0.02219767	0.97804689	0.02195311	83,639.64	1,836.15	14.64
M	73	95,982.92	2,312	0.02408762	0.02439104	0.97590401	0.02409599	81,803.49	1,971.14	13.96
M	74	89,738.50	2,402	0.02676666	0.02677330	0.97358193	0.02641807	79,832.35	2,109.02	13.29
M	75	83,218.08	2,499	0.03002953	0.02937192	0.97105525	0.02894475	77,723.33	2,249.68	12.64
M	76	76,445.58	2,415	0.03159110	0.03222051	0.96829304	0.03170696	75,473.65	2,393.04	12.00
M	77	70,346.58	2,478	0.03522559	0.03536004	0.96525782	0.03474218	73,080.61	2,538.98	11.37
M	78	64,623.08	2,470	0.03822164	0.03884043	0.96190419	0.03809581	70,541.63	2,687.34	10.77
M	79	59,087.58	2,618	0.04430711	0.04272251	0.95817724	0.04182276	67,854.29	2,837.85	10.17
M	80	54,072.08	2,582	0.04775107	0.04708057	0.95401053	0.04598947	65,016.44	2,990.07	9.60
M	81	49,223.42	2,586	0.05253597	0.05199848	0.94933031	0.05066969	62,026.37	3,142.86	9.03
M	82	44,643.50	2,588	0.05797037	0.05754675	0.94407776	0.05592224	58,883.51	3,292.90	8.49
M	83	40,199.17	2,554	0.06353366	0.06379557	0.93819678	0.06180322	55,590.61	3,435.68	7.96
M	84	35,961.33	2,503	0.06960254	0.07082038	0.93162922	0.06837078	52,154.93	3,565.87	7.45
M	85	31,747.17	2,454	0.07729824	0.07870139	0.92431589	0.07568411	48,589.06	3,677.42	6.96

continúa en la siguiente página...

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
M	86	27,948.58	2,439	0.08726739	0.08752284	0.91619795	0.08380205	44,911.64	3,763.69	6.49
M	87	24,411.58	2,472	0.10126340	0.09737190	0.90721855	0.09278145	41,147.95	3,817.77	6.04
M	88	20,942.42	2,217	0.10586171	0.10833719	0.89732498	0.10267502	37,330.18	3,832.88	5.61
M	89	17,741.17	2,122	0.11960882	0.12050679	0.88647107	0.11352893	33,497.31	3,802.91	5.19
M	90	14,884.25	1,951	0.13107815	0.13396582	0.87461996	0.12538004	29,694.39	3,723.08	4.79
M	91	12,209.58	1,834	0.15020988	0.14879330	0.86174722	0.13825278	25,971.31	3,590.61	4.41
M	92	9,944.17	1,676	0.16854102	0.16505857	0.84784405	0.15215595	22,380.70	3,405.36	4.04
M	93	7,686.75	1,390	0.18083065	0.18281697	0.83292059	0.16707941	18,975.35	3,170.39	3.67
M	94	5,941.92	1,192	0.20060867	0.20185821	0.81721079	0.18278921	15,804.96	2,888.98	3.31
M	95	4,462.00	1,037	0.23240699	0.22634606	0.79744209	0.20255791	12,915.98	2,616.23	2.94
M	96	3,278.50	835	0.25468964	0.26145468	0.76993076	0.23006924	10,299.75	2,369.65	2.55
M	97	2,401.75	642	0.26730509	0.31519252	0.72964839	0.27035161	7,930.09	2,143.91	2.17
M	98	1,695.92	471	0.27772591	0.40126288	0.66947405	0.33052595	5,786.18	1,912.48	1.79
M	99	1,193.42	358	0.29997905	0.54517002	0.57974321	0.42025679	3,873.70	1,627.95	1.42
M	100	2,088.25	780	0.37351850	0.79784728	0.45029729	0.54970271	2,245.75	1,234.49	1.09
M	101	-	-	-	1.26790279	0.28142120	0.71857880	1,011.25	726.67	0.81
M	102	-	-	-	2.20283887	0.11048905	0.88951095	284.59	253.14	0.61
M	103	-	-	-	4.20746909	0.01488399	0.98511601	31.44	30.98	0.51
M	104	-	-	-	8.87299116	0.00014012	0.99985988	0.47	0.47	0.50
M	105	-	-	-	20.72326584	0.00000000	1.00000000	0.00	0.00	0.50

### 3.3 Tabla de mortalidad para Pensionistas de Invalidez

Figura 5: Logaritmo de la fuerza de mortalidad para Pensionistas de Invalidez

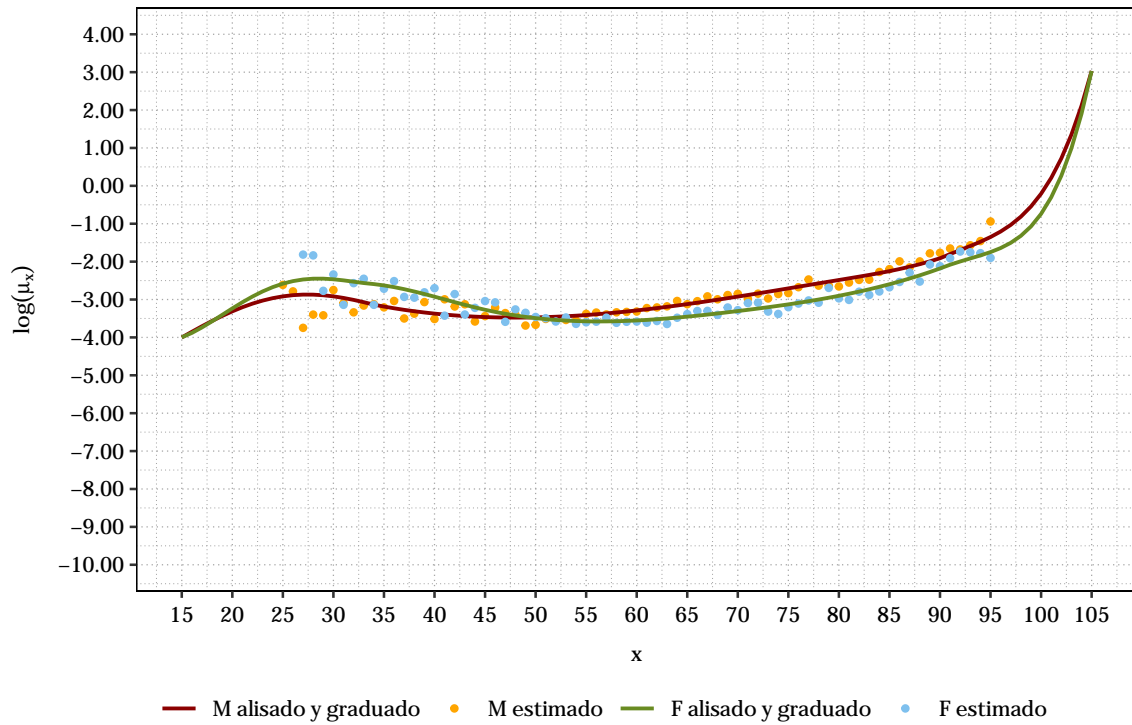
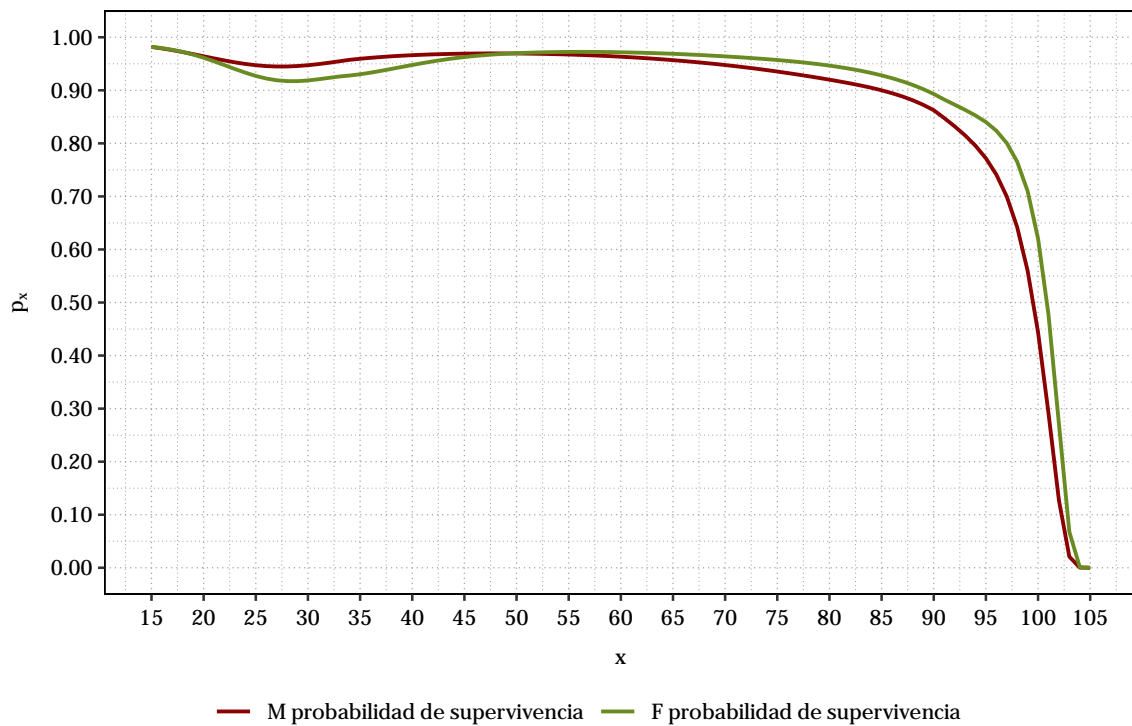


Figura 6: Probabilidad de supervivencia para Pensionistas de Invalidez



Cuadro 5: Tabla de mortalidad IESS 2020, Pensionistas de Invalidez: Mujeres

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
F	15	-	-	-	0.01833396	0.98183308	0.01816692	100,000.00	1,816.69	19.62
F	16	-	-	-	0.02061805	0.97959305	0.02040695	98,183.31	2,003.62	18.97
F	17	-	-	-	0.02383129	0.97645044	0.02354956	96,179.69	2,264.99	18.36
F	18	-	-	-	0.02802240	0.97236658	0.02763342	93,914.70	2,595.18	17.79
F	19	-	-	-	0.03321739	0.96732825	0.03267175	91,319.51	2,983.57	17.28
F	20	-	-	-	0.03937919	0.96138609	0.03861391	88,335.94	3,411.00	16.84
F	21	-	-	-	0.04637067	0.95468802	0.04531198	84,924.95	3,848.12	16.50
F	22	-	-	-	0.05392924	0.94749915	0.05250085	81,076.83	4,256.60	16.26
F	23	-	-	-	0.06166424	0.94019851	0.05980149	76,820.23	4,593.96	16.13
F	24	-	-	-	0.06908592	0.93324649	0.06675351	72,226.26	4,821.36	16.13
F	25	-	-	-	0.07566703	0.92712486	0.07287514	67,404.91	4,912.14	16.25
F	26	-	-	-	0.08092700	0.92226102	0.07773898	62,492.77	4,858.12	16.48
F	27	18.42	3	0.16289593	0.08451885	0.91895433	0.08104567	57,634.64	4,671.04	16.83
F	28	31.33	5	0.15957447	0.08629502	0.91732356	0.08267644	52,963.60	4,378.84	17.27
F	29	47.92	3	0.06260870	0.08633433	0.91728750	0.08271250	48,584.76	4,018.57	17.78
F	30	72.58	7	0.09644087	0.08492499	0.91858119	0.08141881	44,566.19	3,628.53	18.34
F	31	92.42	4	0.04328224	0.08251351	0.92079899	0.07920101	40,937.67	3,242.30	18.92
F	32	104.25	8	0.07673861	0.07963991	0.92344881	0.07655119	37,695.36	2,885.62	19.51
F	33	127.75	11	0.08610568	0.07688221	0.92599892	0.07400108	34,809.74	2,575.96	20.08
F	34	161.67	7	0.04329897	0.07483052	0.92790073	0.07209927	32,233.78	2,324.03	20.65
F	35	196.50	13	0.06615776	0.07225649	0.93029226	0.06970774	42,596.62	2,969.31	21.21
F	36	234.83	19	0.08090845	0.06904555	0.93328417	0.06671583	39,627.31	2,643.77	21.76
F	37	281.17	15	0.05334914	0.06540287	0.93669002	0.06330998	36,983.54	2,341.43	22.28
F	38	325.25	17	0.05226749	0.06151795	0.94033607	0.05966393	34,642.11	2,066.88	22.76
F	39	382.08	23	0.06019629	0.05755622	0.94406881	0.05593119	32,575.23	1,821.97	23.17
F	40	461.75	31	0.06713590	0.05365494	0.94775908	0.05224092	30,753.26	1,606.58	23.51
F	41	523.08	17	0.03249960	0.04992244	0.95130321	0.04869679	29,146.68	1,419.35	23.78
F	42	625.83	36	0.05752330	0.04643997	0.95462186	0.04537814	27,727.33	1,258.21	23.97
F	43	716.50	24	0.03349616	0.04326531	0.95765728	0.04234272	26,469.11	1,120.77	24.09
F	44	851.00	34	0.03995300	0.04043720	0.96036948	0.03963052	25,348.34	1,004.57	24.13
F	45	1,004.75	48	0.04777308	0.03798019	0.96273202	0.03726798	24,343.77	907.24	24.11

continúa en la siguiente página...

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
F	46	1,190.75	55	0.04618938	0.03589789	0.96473880	0.03526120	23,436.53	826.40	24.02
F	47	1,410.83	39	0.02764324	0.03414720	0.96642924	0.03357076	22,610.13	759.04	23.88
F	48	1,670.67	64	0.03830806	0.03268236	0.96784593	0.03215407	21,851.09	702.60	23.69
F	49	1,968.67	69	0.03504910	0.03146603	0.96902387	0.03097613	21,148.49	655.10	23.46
F	50	2,324.83	73	0.03140010	0.03046762	0.96999184	0.03000816	20,493.39	614.97	23.20
F	51	2,729.42	83	0.03040943	0.02966204	0.97077356	0.02922644	19,878.42	580.98	22.90
F	52	3,194.83	89	0.02785748	0.02902869	0.97138860	0.02861140	19,297.44	552.13	22.57
F	53	3,743.58	116	0.03098635	0.02855062	0.97185310	0.02814690	18,745.32	527.62	22.22
F	54	4,277.17	112	0.02618556	0.02821391	0.97218039	0.02781961	18,217.69	506.81	21.85
F	55	4,838.83	132	0.02727930	0.02800713	0.97238143	0.02761857	17,710.89	489.15	21.46
F	56	5,443.08	151	0.02774163	0.02792090	0.97246529	0.02753471	17,221.74	474.20	21.06
F	57	6,005.92	185	0.03080296	0.02794754	0.97243938	0.02756062	16,747.54	461.57	20.64
F	58	6,501.25	175	0.02691790	0.02808077	0.97230983	0.02769017	16,285.97	450.96	20.21
F	59	6,869.08	190	0.02766017	0.02831547	0.97208166	0.02791834	15,835.01	442.09	19.77
F	60	6,895.00	192	0.02784627	0.02864742	0.97175903	0.02824097	15,392.92	434.71	19.33
F	61	6,814.08	184	0.02700290	0.02907316	0.97134540	0.02865460	14,958.21	428.62	18.87
F	62	6,550.67	185	0.02824140	0.02958979	0.97084370	0.02915630	14,529.59	423.63	18.42
F	63	6,244.17	163	0.02610436	0.03019481	0.97025650	0.02974350	14,105.96	419.56	17.95
F	64	5,816.92	179	0.03077232	0.03088599	0.96958611	0.03041389	13,686.40	416.26	17.49
F	65	5,253.42	178	0.03388271	0.03166119	0.96883477	0.03116523	13,270.14	413.57	17.02
F	66	4,651.08	171	0.03676563	0.03251828	0.96800475	0.03199525	12,856.57	411.35	16.55
F	67	4,066.92	150	0.03688298	0.03345495	0.96709848	0.03290152	12,445.22	409.47	16.08
F	68	3,526.25	117	0.03317972	0.03446859	0.96611869	0.03388131	12,035.76	407.79	15.61
F	69	3,099.58	125	0.04032800	0.03555616	0.96506854	0.03493146	11,627.97	406.18	15.14
F	70	2,765.67	104	0.03760395	0.03671405	0.96395174	0.03604826	11,221.79	404.53	14.67
F	71	2,448.75	111	0.04532925	0.03794098	0.96276976	0.03723024	10,817.26	402.73	14.20
F	72	2,118.83	97	0.04577991	0.03924777	0.96151244	0.03848756	10,414.53	400.83	13.73
F	73	1,878.00	68	0.03620873	0.04064975	0.96016537	0.03983463	10,013.70	398.89	13.26
F	74	1,704.92	58	0.03401926	0.04216415	0.95871239	0.04128761	9,614.81	396.97	12.79
F	75	1,525.17	62	0.04065129	0.04381044	0.95713537	0.04286463	9,217.84	395.12	12.32
F	76	1,385.00	62	0.04476534	0.04561071	0.95541382	0.04458618	8,822.72	393.37	11.85
F	77	1,317.92	64	0.04856149	0.04759016	0.95352449	0.04647551	8,429.35	391.76	11.38
F	78	1,267.92	58	0.04574433	0.04977770	0.95144090	0.04855910	8,037.59	390.30	10.91

continúa en la siguiente página...



Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
F	79	1,197.08	81	0.06766446	0.05220667	0.94913269	0.05086731	7,647.29	389.00	10.44
F	80	1,110.50	57	0.05132823	0.05491574	0.94656491	0.05343509	7,258.29	387.85	9.98
F	81	1,034.75	51	0.04928727	0.05795000	0.94369713	0.05630287	6,870.45	386.83	9.51
F	82	1,029.25	63	0.06120962	0.06136237	0.94048237	0.05951763	6,483.62	385.89	9.05
F	83	978.67	55	0.05619891	0.06521523	0.93686580	0.06313420	6,097.73	384.98	8.59
F	84	926.25	57	0.06153846	0.06958254	0.93278314	0.06721686	5,712.76	383.99	8.13
F	85	872.83	60	0.06874165	0.07455249	0.92815876	0.07184124	5,328.76	382.82	7.68
F	86	821.58	65	0.07911553	0.08023072	0.92290339	0.07709661	4,945.94	381.32	7.24
F	87	753.17	76	0.10090728	0.08674455	0.91691129	0.08308871	4,564.62	379.27	6.80
F	88	675.50	54	0.07994078	0.09424815	0.91005691	0.08994309	4,185.35	376.44	6.38
F	89	597.33	75	0.12555804	0.10292923	0.90219082	0.09780918	3,808.91	372.55	5.96
F	90	533.00	64	0.12007505	0.11301759	0.89313495	0.10686505	3,436.36	367.23	5.55
F	91	452.42	67	0.14809357	0.12479611	0.88267685	0.11732315	3,069.14	360.08	5.15
F	92	385.00	68	0.17662338	0.13589257	0.87293641	0.12706359	2,709.06	344.22	4.77
F	93	306.08	53	0.17315546	0.14717816	0.86314019	0.13685981	2,364.83	323.65	4.39
F	94	254.17	43	0.16918033	0.15943248	0.85262754	0.14737246	2,041.18	300.81	4.01
F	95	207.75	31	0.14921781	0.17412380	0.84019288	0.15980712	1,740.37	278.12	3.61
F	96	158.50	30	0.18927445	0.19372196	0.82388694	0.17611306	1,462.25	257.52	3.21
F	97	127.42	33	0.25899281	0.22236160	0.80062580	0.19937420	1,204.72	240.19	2.78
F	98	89.67	19	0.21189591	0.26733210	0.76541883	0.23458117	964.53	226.26	2.35
F	99	65.67	27	0.41116751	0.34255659	0.70995294	0.29004706	738.27	214.13	1.92
F	100	38.92	14	0.35974304	0.47721304	0.62051032	0.37948968	524.14	198.91	1.50
F	101	-	-	-	0.73897415	0.47760361	0.52239639	325.23	169.90	1.12
F	102	-	-	-	1.30361916	0.27154724	0.72845276	155.33	113.15	0.79
F	103	-	-	-	2.69137157	0.06778790	0.93221210	42.18	39.32	0.57
F	104	-	-	-	6.69613623	0.00123568	0.99876432	2.86	2.86	0.50
F	105	-	-	-	20.72326584	0.00000000	1.00000000	0.00	0.00	0.50

Cuadro 6: Tabla de mortalidad IESS 2020, Pensionistas de Invalidez: Hombres

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$e_x$
M	15	-	-	-	0.01829733	0.98186905	0.01813095	100,000.00	1,813.10	24.01
M	16	-	-	-	0.02124697	0.97897716	0.02102284	98,186.90	2,064.17	23.45
M	17	-	-	-	0.02459487	0.97570512	0.02429488	96,122.74	2,335.29	22.94
M	18	-	-	-	0.02830105	0.97209568	0.02790432	93,787.45	2,617.08	22.50
M	19	-	-	-	0.03229154	0.96822426	0.03177574	91,170.37	2,897.01	22.13
M	20	-	-	-	0.03645582	0.96420069	0.03579931	88,273.37	3,160.13	21.84
M	21	-	-	-	0.04064867	0.96016641	0.03983359	85,113.24	3,390.37	21.63
M	22	-	-	-	0.04469739	0.95628682	0.04371318	81,722.87	3,572.37	21.51
M	23	-	-	-	0.04841448	0.95273881	0.04726119	78,150.51	3,693.49	21.47
M	24	-	-	-	0.05161459	0.94969482	0.05030518	74,457.02	3,745.57	21.51
M	25	13.67	1	0.07317073	0.05413352	0.94730562	0.05269438	70,711.45	3,726.10	21.62
M	26	32.42	2	0.06169666	0.05584635	0.94568443	0.05431557	66,985.35	3,638.35	21.80
M	27	42.42	1	0.02357564	0.05668162	0.94489485	0.05510515	63,347.00	3,490.75	22.02
M	28	59.83	2	0.03342618	0.05662894	0.94494464	0.05505536	59,856.26	3,295.41	22.28
M	29	91.42	3	0.03281677	0.05573896	0.94578599	0.05421401	56,560.85	3,066.39	22.54
M	30	125.08	8	0.06395736	0.05411592	0.94732229	0.05267771	53,494.46	2,817.97	22.81
M	31	154.67	7	0.04525862	0.05190438	0.94941965	0.05058035	50,676.49	2,563.24	23.05
M	32	197.25	7	0.03548796	0.04927298	0.95192124	0.04807876	48,113.26	2,313.23	23.25
M	33	259.17	11	0.04244373	0.04639788	0.95466205	0.04533795	45,800.03	2,076.48	23.40
M	34	295.25	13	0.04403048	0.04344867	0.95748170	0.04251830	43,723.55	1,859.05	23.49
M	35	346.08	14	0.04045268	0.04134557	0.95949750	0.04050250	60,075.08	2,433.19	23.51
M	36	396.58	19	0.04790922	0.03951230	0.96125813	0.03874187	57,641.89	2,233.15	23.48
M	37	463.83	14	0.03018326	0.03791801	0.96279188	0.03720812	55,408.73	2,061.65	23.40
M	38	525.00	18	0.03428571	0.03653652	0.96412288	0.03587712	53,347.08	1,913.94	23.29
M	39	602.00	28	0.04651163	0.03534566	0.96527170	0.03472830	51,433.14	1,786.19	23.14
M	40	672.42	20	0.02974346	0.03432663	0.96625585	0.03374415	49,646.95	1,675.29	22.95
M	41	759.17	38	0.05005488	0.03346347	0.96709024	0.03290976	47,971.66	1,578.74	22.74
M	42	869.75	36	0.04139120	0.03274268	0.96778755	0.03221245	46,392.92	1,494.43	22.49
M	43	1,002.25	44	0.04390122	0.03215289	0.96835852	0.03164148	44,898.49	1,420.65	22.23
M	44	1,148.33	32	0.02786647	0.03168450	0.96881219	0.03118781	43,477.84	1,355.98	21.94
M	45	1,338.17	43	0.03213352	0.03132951	0.96915618	0.03084382	42,121.86	1,299.20	21.63

continúa en la siguiente página...

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
M	46	1,564.50	63	0.04026846	0.03108128	0.96939677	0.03060323	40,822.66	1,249.31	21.30
M	47	1,838.67	64	0.03480783	0.03093441	0.96953917	0.03046083	39,573.35	1,205.44	20.95
M	48	2,158.75	72	0.03335263	0.03088452	0.96958754	0.03041246	38,367.92	1,166.86	20.60
M	49	2,555.58	64	0.02504321	0.03092821	0.96954518	0.03045482	37,201.05	1,132.95	20.23
M	50	2,935.42	75	0.02555004	0.03106293	0.96941456	0.03058544	36,068.10	1,103.16	19.85
M	51	3,353.58	100	0.02981885	0.03128691	0.96919746	0.03080254	34,964.94	1,077.01	19.46
M	52	3,820.17	109	0.02853279	0.03159906	0.96889497	0.03110503	33,887.94	1,054.09	19.06
M	53	4,378.25	127	0.02900702	0.03199895	0.96850760	0.03149240	32,833.85	1,034.02	18.66
M	54	5,003.42	143	0.02858047	0.03248674	0.96803529	0.03196471	31,799.83	1,016.47	18.25
M	55	5,688.08	194	0.03410639	0.03306313	0.96747748	0.03252252	30,783.36	1,001.15	17.83
M	56	6,402.42	226	0.03529917	0.03372930	0.96683319	0.03316681	29,782.21	987.78	17.41
M	57	7,148.25	240	0.03357465	0.03448654	0.96610134	0.03389866	28,794.43	976.09	16.99
M	58	7,800.33	277	0.03551130	0.03533652	0.96528053	0.03471947	27,818.33	965.84	16.57
M	59	8,252.67	296	0.03586719	0.03628126	0.96436902	0.03563098	26,852.50	956.78	16.15
M	60	8,417.17	305	0.03623547	0.03732314	0.96336479	0.03663521	25,895.72	948.70	15.73
M	61	8,231.75	327	0.03972424	0.03846483	0.96226554	0.03773446	24,947.02	941.36	15.31
M	62	8,016.92	324	0.04041454	0.03970929	0.96106879	0.03893121	24,005.66	934.57	14.89
M	63	7,695.17	320	0.04158454	0.04105970	0.95977183	0.04022817	23,071.09	928.11	14.47
M	64	7,302.00	350	0.04793207	0.04251943	0.95837184	0.04162816	22,142.98	921.77	14.06
M	65	6,837.50	301	0.04402194	0.04409201	0.95686591	0.04313409	21,221.21	915.36	13.65
M	66	6,165.58	294	0.04768405	0.04578105	0.95525109	0.04474891	20,305.85	908.66	13.24
M	67	5,487.67	297	0.05412136	0.04759023	0.95352443	0.04647557	19,397.19	901.50	12.84
M	68	4,932.50	247	0.05007603	0.04952320	0.95168308	0.04831692	18,495.69	893.65	12.44
M	69	4,424.42	248	0.05605259	0.05158355	0.94972430	0.05027570	17,602.04	884.95	12.04
M	70	3,924.83	227	0.05783685	0.05377470	0.94764559	0.05235441	16,717.08	875.21	11.65
M	71	3,513.50	178	0.05066173	0.05609986	0.94544472	0.05455528	15,841.87	864.26	11.27
M	72	3,150.75	183	0.05808141	0.05856192	0.94311984	0.05688016	14,977.61	851.93	10.89
M	73	2,871.92	147	0.05118533	0.06116335	0.94066957	0.05933043	14,125.68	838.08	10.52
M	74	2,638.58	152	0.05760667	0.06390611	0.93809307	0.06190693	13,287.60	822.59	10.15
M	75	2,372.83	140	0.05900119	0.06679152	0.93539019	0.06460981	12,465.01	805.36	9.79
M	76	2,148.08	148	0.06889863	0.06982016	0.93256152	0.06743848	11,659.64	786.31	9.43
M	77	1,953.08	165	0.08448180	0.07299172	0.92960853	0.07039147	10,873.34	765.39	9.08
M	78	1,796.25	129	0.07181628	0.07630489	0.92653367	0.07346633	10,107.95	742.59	8.73

continúa en la siguiente página...

Sexo	$x$	$ER_x$	$N_x$	$\hat{\mu}_x$	$\mu_x$	$p_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$\hat{e}_x$
M	79	1,682.75	121	0.07190611	0.07975718	0.92334052	0.07665948	9,365.35	717.94	8.38
M	80	1,566.08	110	0.07023892	0.08334483	0.92003384	0.07996616	8,647.41	691.50	8.03
M	81	1,463.58	114	0.07789102	0.08707749	0.91660606	0.08339394	7,955.91	663.47	7.69
M	82	1,388.50	116	0.08354339	0.09102817	0.91299199	0.08700801	7,292.43	634.50	7.34
M	83	1,285.75	108	0.08399767	0.09529867	0.90910137	0.09089863	6,657.93	605.20	6.99
M	84	1,174.42	121	0.10302987	0.10000864	0.90482960	0.09517040	6,052.74	576.04	6.64
M	85	1,035.92	115	0.11101279	0.10529952	0.90005489	0.09994511	5,476.70	547.37	6.29
M	86	939.00	128	0.13631523	0.11134020	0.89463435	0.10536565	4,929.33	519.38	5.93
M	87	799.67	93	0.11629846	0.11833488	0.88839849	0.11160151	4,409.94	492.16	5.57
M	88	705.08	96	0.13615412	0.12653402	0.88114417	0.11885583	3,917.79	465.65	5.20
M	89	594.17	100	0.16830295	0.13624924	0.87262511	0.12737489	3,452.14	439.72	4.84
M	90	491.67	84	0.17084746	0.14787393	0.86253984	0.13746016	3,012.42	414.09	4.47
M	91	407.33	78	0.19148936	0.16516227	0.84775613	0.15224387	2,598.33	395.58	4.11
M	92	331.92	62	0.18679387	0.18371921	0.83216944	0.16783056	2,202.75	369.69	3.75
M	93	263.83	55	0.20846494	0.20438362	0.81514960	0.18485040	1,833.06	338.84	3.41
M	94	206.17	48	0.23282134	0.22865591	0.79560224	0.20439776	1,494.22	305.42	3.07
M	95	135.83	53	0.39018405	0.25902059	0.77180713	0.22819287	1,188.81	271.28	2.73
M	96	91.92	26	0.28286491	0.29953394	0.74116357	0.25883643	917.53	237.49	2.39
M	97	65.83	14	0.21265823	0.35697337	0.69979114	0.30020886	680.04	204.15	2.05
M	98	50.33	19	0.37748344	0.44319558	0.64198163	0.35801837	475.89	170.38	1.71
M	99	33.67	10	0.29702970	0.58021692	0.55977693	0.44022307	305.51	134.49	1.39
M	100	31.25	8	0.25600000	0.81182032	0.44404902	0.55595098	171.02	95.08	1.09
M	101	-	-	-	1.23201771	0.29170341	0.70829659	75.94	53.79	0.83
M	102	-	-	-	2.06085819	0.12734464	0.87265536	22.15	19.33	0.63
M	103	-	-	-	3.86646183	0.02093230	0.97906770	2.82	2.76	0.52
M	104	-	-	-	8.28987234	0.00025105	0.99974895	0.06	0.06	0.50
M	105	-	-	-	20.72326584	0.00000000	1.00000000	0.00	0.00	0.50

### 3.4 Comparación de la esperanza de vida

Figura 7: Esperanza de vida  $e_x$ , Mujeres

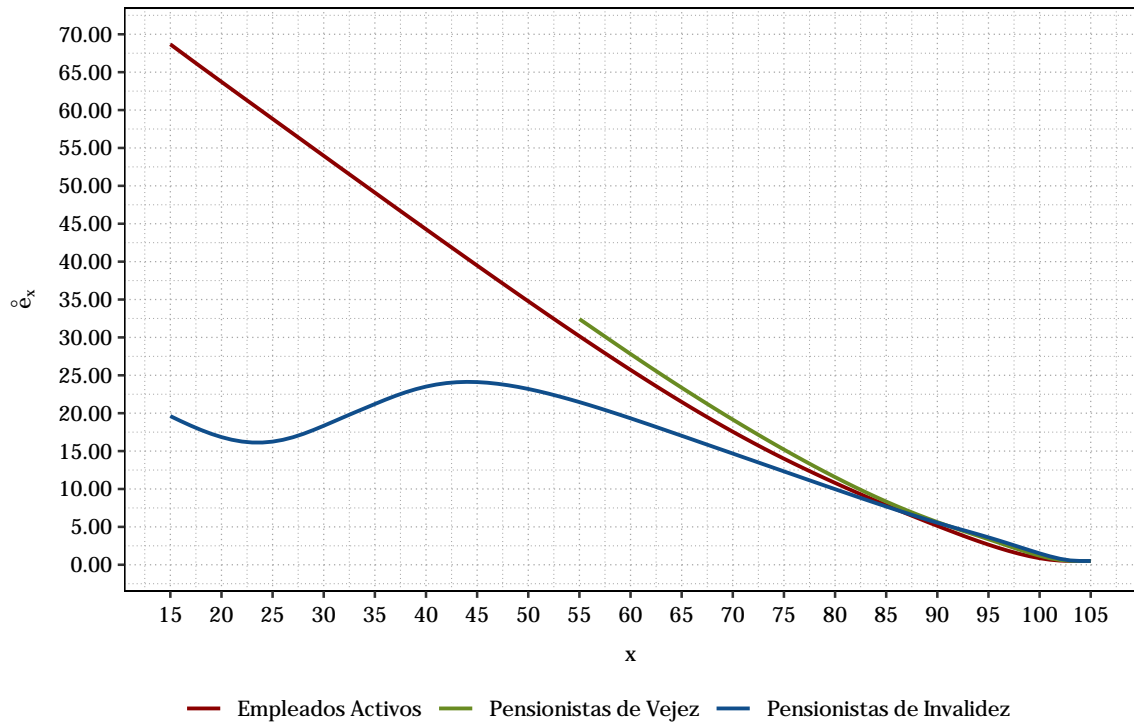
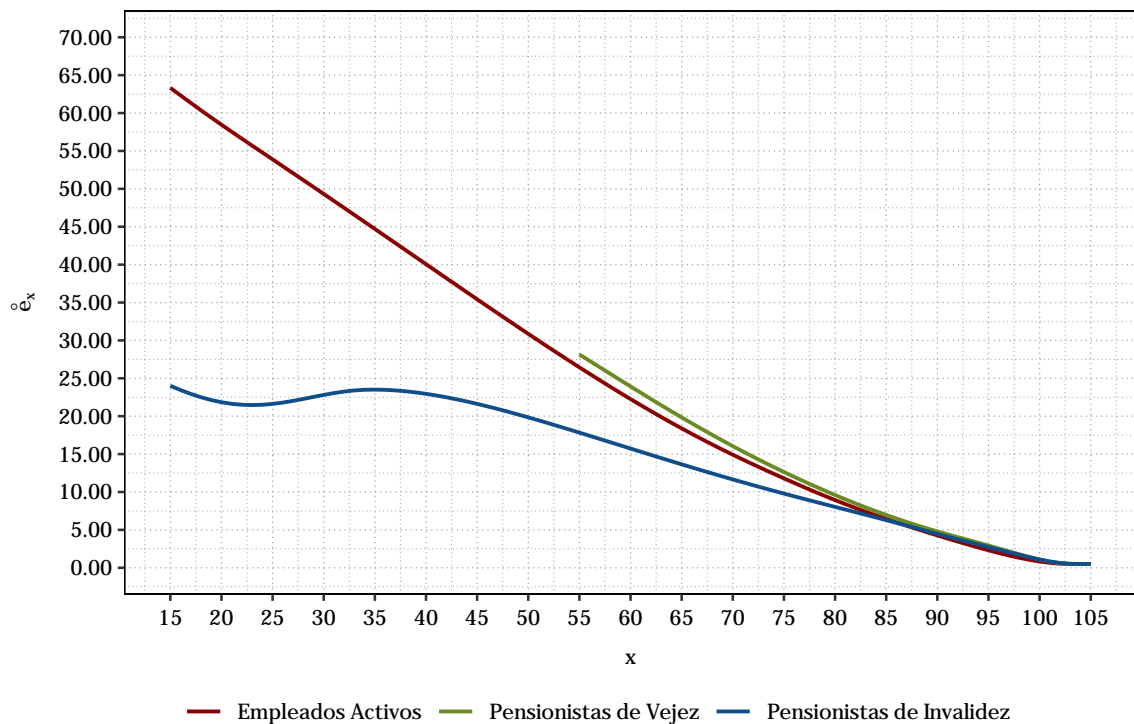


Figura 8: Esperanza de vida  $e_x$ , Hombres



---

## 4 Responsables del estudio

**Ramiro Vega Suárez**  
Director Actuarial  
IESS  
[www.iess.gob.ec](http://www.iess.gob.ec)

**Leonardo Vélez Aguirre, MSc.**  
Actuario Principal  
RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**)  
[www.webrisko.com](http://www.webrisko.com)

---

## 5 Bibliografía

- [1] Newton L. Bowers, Hans U. Gerber, James C. Hickman, Donald A. Jones y Cecil J. Nesbitt. *Actuarial Mathematics*. Illinois–USA: The Society of Actuaries, 1997. ISBN: 0-938959-46-8.
- [2] Piet De Jong y Gillian Z. Heller. *Generalized Linear Models for Insurance Data*. International Series on Actuarial Science. Cambridge University Press, 2008. ISBN: 978-0-521-87914-9.
- [3] Antoine Delwarde y Michel Denuit. *Construction de tables de mortalité périodiques et prospectives*. Paris: Economica, 2006.
- [4] Hans U. Gerber. *Life Insurance Mathematics*. 3.<sup>a</sup> ed. Springer, 1997. ISBN: 978-3-642-08285-6.
- [5] Trevor J. Hastie y Robert J. Tibshirani. *Generalized Additive Models*. London: Chapman y Hall/CRC, 1990. ISBN: 978-0-4123-4390-2.
- [6] Angus S. Macdonald, Stephen J. Richards y Iain D. Currie. *Modelling Mortality with Actuarial Applications*. International Series on Actuarial Science. University Printing House, Cambridge CB2 8BS, United Kingdom: Cambridge University Press, 2018. ISBN: 978-1-107-04541-5.
- [7] Ermano Pitacco, Michel Denuit, Steven Haberman y Annamaria Olivieri. *Modelling Longevity Dynamics for Pensions and Annuity Business*. Mathematics Texts. Great Clarendon Street, Oxford OX2 6DP: Oxford University Press, 2009. ISBN: 978-0-19-954727-2.