

# **VALORACIÓN ACTUARIAL DE DAÑOS PERSONALES Y LUCRO CESANTE**

---

Trabajo de Fin de Grado

**Autor: JON SAMPER FERNÁNDEZ**

**Director: J. IÑAKI DE LA PEÑA ESTEBAN**

Vº Bº DIRECTOR

Vº Bº AUTOR

En Bilbao, a 23 de junio de 2014



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. LUCRO CESANTE</b>	<b>2</b>
2.1. COMPONENTES DEL LUCRO CESANTE	2
2.2. DEFINICIÓN DEL LUCRO CESANTE	2
<b>3. FACTORES DEL LUCRO CESANTE: INGRESOS</b>	<b>3</b>
3.1. SALARIO	3
3.2. PENSIÓN	5
3.3. OTROS INGRESOS	6
<b>4. FACTORES DETERMINANTES DEL LUCRO CESANTE: GASTOS</b>	<b>7</b>
4.1. FALLECIMIENTO	7
4.2. INVALIDEZ	7
4.3. DIVORCIO	8
4.4. HOSPITALIZACIÓN	9
<b>5. CONTINGENCIAS</b>	<b>9</b>
5.1. LA CONTINGENCIA DE MORTALIDAD	9
5.2. CONTINGENCIAS DE EMPLEO	10
5.3. DISCAPACIDAD FÍSICA	13
5.4. CONTINGENCIAS DE DIVORCIO Y SEGUNDAS NUPCIAS EN UNA ACCIÓN DE ACCIDENTE FATAL	15
5.5. DIVERSAS CONTINGENCIAS	16
<b>6. FACTORES DETERMINANTES PARA LA VALORACIÓN: INFLACIÓN Y TIPO DE INTERÉS</b>	<b>16</b>
<b>7. METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN</b>	<b>17</b>
7.1. RENTAS FUTURAS	17
7.2. TABLAS DE VALORACIÓN	20
<b>8. BASE TÉCNICA</b>	<b>20</b>
8.1. HIPÓTESIS DEMOGRÁFICO-ACTUARIALES	21
8.2. HIPÓTESIS ECONÓMICO-FINANCIERAS	21
8.3. HIPÓTESIS ACTUARIALES	22
<b>9. SUPUESTOS PRÁCTICOS</b>	<b>22</b>
9.1. SUPUESTO PRÁCTICO 1: FALLECIMIENTO	23
9.2. SUPUESTO PRÁCTICO 2: INVALIDEZ PERMANENTE TOTAL	26
9.3. SUPUESTO PRÁCTICO 3: GRAN INVALIDEZ	29
9.4. SUPUESTO PRÁCTICO 4: DIVORCIO	32
<b>10. INFORME DEL ACTUARIO</b>	<b>35</b>
<b>11. CONCLUSIONES</b>	<b>36</b>
<b>12. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>38</b>
<b>13. ANEXOS</b>	<b>39</b>
13.1. DEFINICIÓN SÍMBOLOS	39
13.2. TABLAS ACTUARIALES	40

## ÍNDICE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: PENSIÓN DE JUBILACIÓN .....	5
GRÁFICO 2: PENSIÓN DE INVALIDEZ MEDIA Y MÍNIMA PARA EL AÑO 2014 .....	6
GRÁFICO 3: PASEM 2010 .....	9
GRÁFICO 4: MORTALIDAD DE ACTIVO VS. INVÁLIDO .....	10
GRÁFICO 5: GANANCIA MEDIA ANUAL (€)EN 2011 .....	11
GRÁFICO 6: PRESTACIÓN POR DESEMPLEO .....	13
GRÁFICO 7: SALARIO ANUAL (€)DE PERSONAS CON Y SIN DISCAPACIDAD .....	14
GRÁFICO 8: DISTRIBUCIÓN (%) SEGÚN GRADO DE INCAPACIDAD .....	15

## ÍNDICE TABLAS

TABLA 1: GASTOS HOSPITALIZACIÓN .....	9
TABLA 2: GANANCIA ANUAL (€)POR TRABAJADOR EN 2011 .....	11
TABLA 3: SALARIO MEDIO POR ESTUDIOS Y ENTRE 25 Y 29 AÑOS (EUSKADI) .....	12
TABLA 4: EVOLUCIÓN DEL IPC (2007-2013) .....	16
TABLA 5: PÉRDIDA DE PODER ADQUISITIVO POR LA INFLACIÓN .....	16
TABLA 6: ACTUALIZACIÓN DE UN CAPITAL CON DISTINTOS TIPOS DE INTERÉS .....	17
TABLA 7: EJEMPLO DEL “MÉTODO DE LA ESPERANZA DE VIDA” .....	18
TABLA 8: EJEMPLO DEL “MÉTODO DE VECTOR COMPUESTO” .....	19

## ANEXO: TABLAS ACTUARIALES

TABLAS GENERACIONALES ESPAÑOLAS DE SUPERVIVENCIA (PERM/F 2000P) .....	40
TABLAS DE MORTALIDAD DE PENSIONISTAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL 2000 .....	44
TABLAS MORTALIDAD PASEM 2010 .....	47

## **RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo es el de establecer las directrices de una valoración actuarial en los diversos casos en los que puede ser requerido en caso de litigio e intentar tras realizar una lectura completa de este trabajo tener una visión más cercana y comprensible de lo que al principio podría verse como algo fuera del entendimiento de alguien sin una formación y conocimiento actuarial, sin embargo, con unos conocimientos actuariales básicos el objetivo es que sea sencillo y aporte una visión general de la valoración actuarial.

Se compone de una parte teórica donde se define y se desglosan los factores del lucro cesante a tener en cuenta para la realización de su valoración, así mismo, se muestran distintas metodologías, y finalmente se encuentra la parte práctica donde se realizan varias hipótesis, todas ellas con su definición y detallándose su labor en la valoración; y un intervalo de supuestos prácticos que engloba los sucesos más comunes en la vida real.

En definitiva, el objetivo del presente trabajo además de entender el procedimiento para la valoración del actuario es tras realizar una lectura completa del trabajo comprender la importancia del papel del actuario, al ser éste la persona encargada de lograr la justicia y equidad social, consiguiendo con sus conocimientos actuariales que aquella persona que se haya visto perjudicada económicamente por el suceso sea resarcida justamente.

## **PALABRAS CLAVE**

Lucro cesante, daños personales, desequilibrio económico, indemnización.

## **ABSTRACT**

The aim of this paper is to establish guidelines for an actuarial valuation in the various cases that may be required in case of litigation, and to try after making a thorough reading of this work have a closer and understandable vision of what at first might look like something out understanding for someone without training and actuarial knowledge, however, for someone who has knowledge in actuarial field the goal is to be easy and contribute to give an overview of the actuarial valuation.

It is composed by a theoretical part where are defined the factors of the loss of future earnings to take into account for conducting the valuation, also, different methodologies are shown and finally there is a practical part where several assumptions are made, all of them with their definition and detailing his work in the valuation; and a range of practical cases which covers the most common events in real life.

Ultimately, the aim of this work is not only understand the procedure for valuation actuary, but also after performing a complete reading of the work understand the important role of the actuary, as this is the person responsible for achieving social justice and equity, obtaining with actuarial knowledge that the person who has been economically harmed by the event to be fairly compensate.

## **KEY WORDS**

Loss of future earnings, personal injury, economic imbalance, compensation.

## 1. INTRODUCCIÓN

Cada vez más se presentan casos en los que es necesaria la valoración de perjuicios económicos por el daño emergente y lucro cesante, producidos a una sociedad, comerciante individual, profesional, particular, etc. Esta valoración está en el ámbito de aplicación de las competencias del Actuario: profesional de la aplicación del cálculo de probabilidades, la estadística y la matemática financiera al análisis del riesgo y el seguro.

Se plantea como objetivo de este trabajo el de establecer las directrices de una valoración actuarial en los diversos casos en los que puede ser requerido en caso de litigio. Una vez se den los casos de los cuales dada la contingencia ocurrida se dejen de percibir cantidades monetarias condicionadas a la misma, se debe resarcir con una cantidad monetaria tal que la víctima se queda en la misma situación en la que se encontraba previo al suceso, desde un punto de vista económico, y eso se debe a meros motivos de justicia social y para compensar al perjudicado o en su caso a su familia de aquella situación imprevista, involuntaria y con consecuencias permanentes.

Para ello nos centramos en el perjuicio que se le haya podido producir a una persona, la víctima, dañada por culpa de un tercero, el presunto culpable; y que como consecuencia de un suceso (accidente, invalidez, fallecimiento) éste sufra una reducción en los ingresos, se le generen unos gastos o incluso pueda fallecer y dejar a su familia sin ingresos, esto es, daño personal y lucro cesante.

En dichos casos, es necesaria la valoración del perjuicio económico sufrido por el demandante y que es imprescindible resarcir por motivos de justicia y equidad social.

Por tanto, lo que se va a tratar en este trabajo es primero, detallar cuales son los componentes que constituyen el lucro cesante para seguidamente dar una definición completa y más detallada de la misma habiendo primero entendido que componentes son los que integran dicho concepto. Segundo, para el cálculo del lucro cesante hay que determinar los factores determinantes del lucro cesante, los ingresos (salario, pensión, etc.) y gastos (hospitalización, invalidez, fallecimiento, etc.) que tendría la víctima antes y tras el suceso, del cual se determinará cuál ha sido el lucro cesante o perjuicio económico. Tercero, se detallan las diferentes contingencias que pudieran ocurrir en los distintos sucesos y cómo afectaría o que habría que tener en cuenta para la valoración en función de la contingencia acaecida.

Una vez vista la parte teórica, y con el objeto de mostrar diferentes casos prácticos con los que poder ilustrar los supuestos prácticos actuariales, previamente se definen los factores determinantes para la valoración, esto es, la inflación y el tipo de interés, factores determinantes para una valoración precisa; las cuales han de estar justificadas. Como también se muestran diferentes metodologías posibles a la hora de realizar una valoración del lucro cesante, partiendo de más sencillas a más complejas pero precisas. Por último, antes de comenzar con los supuestos prácticos se realiza la Base Técnica donde se confeccionan las hipótesis que han de tenerse en cuenta en la posterior valoración, descomponiéndose dicha base técnica en tres hipótesis de forma general: demográfico-actuariales, económico-financieras y actuariales.

En el siguiente apartado, una vez vista la parte teórica del lucro cesante y también una vez elegida la metodología y realizadas las hipótesis para la valoración, en los supuestos prácticos se mostrarán un intervalo de diferentes situaciones que se puedan producir, las cuales habrá que valorar meticulosamente, y entre las cuales habrá casos los cuales se pueden encontrar de lo más interesante como puede ser la valoración de una indemnización por divorcio, u otros casos como los del lucro cesante por invalidez o una indemnización al fallecimiento.

## 2. LUCRO CESANTE

Habitualmente los cálculos actuariales son utilizados para determinar diferenciales económicos debidos al acaecimiento de un hecho. Esto es, determinar la cuantía de dinero que habría que indemnizar al demandante, es decir, el valor actual del lucro cesante de la víctima causada por culpa de un tercero. Para ello hay que desarrollar los diferentes componentes que giran en torno al lucro cesante para poder entender su importancia y cómo se ve afectado por estos.

### 2.1. Componentes del lucro cesante

#### a) Daño emergente

El daño emergente se refiere al coste de la reparación/reposición necesaria del daño causado y a los gastos en los que se ha incurrido. Es decir son los gastos ocasionados o que se vayan a ocasionar, como consecuencia del evento dañoso y que el perjudicado –o un tercero- tiene que asumir.

Esto es, el daño emergente es el “daño realmente producido”<sup>1</sup> o la pérdida producida como consecuencia directa de un evento. Por ejemplo, en el caso de que la persona perjudicada fuese atropellada en un paso de peatones, el daño emergente sería los gastos de hospitalización, o en caso de fallecimiento, los gastos de sepelio.

#### b) Perjuicio económico

El perjuicio económico es la “ganancia lícita que deja de obtenerse, gastos que se ocasionan o afección moral que se produce por la acción u omisión, culposa o dolosa, de otra persona, que debe resarcirse mediante la indemnización que en cada caso corresponda”.<sup>2</sup>

Si hablábamos de daño emergente como los gastos relacionados directamente con el suceso, el perjuicio económico son las ganancias que se dejan de obtener y los gastos que se puedan producir de forma indirecta por culpa del evento (indirect loss).

Por ejemplo, continuando con el ejemplo anterior, el perjuicio económico sería en caso de invalidez de la víctima, los ingresos que deja de obtener, así como, los posibles gastos que surjan para adaptar la vivienda en función de su invalidez.

### 2.2. Definición del lucro cesante

Una vez vistos los componentes, daño emergente y perjuicio económico, podemos entender qué conceptos entran a la hora de valorar el lucro cesante junto con los daños emergentes producidos a la víctima.

El lucro cesante queda definido como la “ganancia o utilidad dejada de percibir y que se mide por la que se hubiera obtenido en caso de no haberse producido las circunstancias que lo han causado y consiste en el daño negativo que se produce por el no aumento del patrimonio del acreedor a consecuencia de la ganancia que ha dejado de percibir por causa de la actuación del culpable”.<sup>3</sup> O como también aparece en el artículo 1106 del Código Civil “La indemnización de

<sup>1</sup> <http://www.mapfre.com/wdiccionario/terminos/vertermino.shtml?d/dano-emergente.htm>

<sup>2</sup> <http://www.mapfre.com/wdiccionario/terminos/vertermino.shtml?p/perjuicio.htm>

<sup>3</sup> <http://www.mapfre.com/wdiccionario/terminos/vertermino.shtml?l/lucro-cesante.htm>

daños y perjuicios comprende, no sólo el valor de la pérdida que hayan sufrido, sino también el de la ganancia que haya dejado de obtener el acreedor”.

Es decir, el lucro cesante sería la diferencia entre los ingresos que recibiría la víctima si no hubiese ocurrido el evento, y los ingresos recibidos tras el evento, pero también habría que tener en cuenta los posibles gastos que se le puedan generar. El resultado obtenido será la cuantía a tanto alzado o indemnización que se le deberá otorgar al demandante para compensar los daños y perjuicios causados.

Por tanto, la labor del actuario será la de determinar cuál es el lucro cesante, incluyendo los gastos que se le ocasionen, lo cual resultará en una cantidad que se le deberá indemnizar a la víctima. Dicha indemnización en el momento actual sería equivalente económicamente a la pérdida de ingresos sufrida cada año a lo largo de su vida.

Sin embargo, esa labor no es sencilla, sino que, hay que tener en cuenta todos los ingresos y gastos que afectan a dicha persona, y que por tanto habrá que tener en consideración cada una de ellas para que la indemnización sea equitativa acorde al principio de igualdad en la valoración económica – los de antes del hecho y lo de después debe ser igual-. La indemnización ha de ser la que le corresponda a la víctima en función de todas sus características o componentes de ingresos y gastos, sin causar en el mismo un empobrecimiento, por una indemnización menor a la que debía, pero tampoco un enriquecimiento, con una indemnización mayor a la que debía.

### 3. FACTORES DEL LUCRO CESANTE: INGRESOS

A la hora de determinar el lucro cesante habrá que conocer qué ingresos tenía la víctima antes del suceso, y cuales son o se estima que sean tras el evento.

#### 3.1. Salario

##### a) Definición

Entendiendo el salario como la “cantidad de dinero con que se retribuye a los trabajadores por cuenta ajena”<sup>4</sup>, pero en el caso de trabajadores por cuenta propia sería los rendimientos del trabajo que éste haya obtenido, siendo generalmente irregular o no fija la cuantía mensual obtenida.

El total de remuneraciones que recibe un trabajador está constituido por muy diversos conceptos. Generalizando, podemos agrupar el salario total como suma del salario base, incremento por méritos, incremento por productividad e incremento inflacionario.<sup>5</sup>

##### *i) Salario base*

Retribución fijada por unidad de tiempo o de obra. Se determinará el salario base por la cantidad fija abonada al trabajador por unidad de tiempo (día, semana, mes) correspondiente al grupo profesional, y según especifique el convenio colectivo aplicable o el contrato de trabajo individual.

##### *ii) Incremento por méritos*

---

<sup>4</sup> <http://lema.rae.es/drae/?val=salario>

<sup>5</sup> De la Peña Esteban, J. Iñaki (2000): Planes de previsión social

Son los aumentos que recibe el trabajador debido al progreso en su carrera laboral, basados teóricamente en su habilidad de trabajo, nivel de competitividad o responsabilidad, al ir acumulando más años de servicio en la empresa.

*iii) Incremento por productividad*

Consiste en un aumento salarial destinado a la motivación del trabajador en sus labores habituales.

*iv) Incremento inflacionario*

Es aquel incremento destinado a mantener el poder adquisitivo de los trabajadores.

b) Cuantificación

Para cuantificar los salarios obtenidos por la víctima primero habrá que considerar los ingresos obtenidos antes del evento y después, los obtenidos o estimados a obtener tras el evento.

En el primer caso, esto es, para el caso en el que la persona siguiese con su vida de forma normal trabajando hasta la jubilación, con promociones o aumentos en la escala salarial en función del puesto o trabajo, y tras la jubilación obteniendo la pensión de jubilación de la seguridad social, se harían escenarios o se observaría las tendencias de sus retribuciones por su trabajo, y teniendo en cuenta los ingresos del trabajo, se estimarían los ingresos que obtendría en forma de pensión de jubilación.

En los convenios colectivos y con la información histórica de la empresa se pueden obtener unas escalas de salarios en función de la antigüedad del trabajador en la entidad.

El salario dentro de  $t$  años es:<sup>6</sup>

$$s_{x+t} = s_x \cdot \frac{ES_{x+t}}{ES_x} \cdot (1 + p + f)^t$$

donde:

$s_{x+t}$  : Salario proyectado del trabajador dentro de  $t$  años.

$s_x$  : Salario actual del trabajador a la edad  $x$ .

$p$ : Porcentaje anual de incremento acumulativo por productividad, del empleado.

$f$ : Porcentaje anual de incremento acumulativo por inflación, del empleado.

$ES_x$  : Escala actual por méritos del trabajador.

$ES_{x+t}$  : Escala por méritos del trabajador dentro de  $t$  años.

En la práctica, se puede utilizar un tipo de incremento común acumulativo que incorpore las tres características anteriores ( $is$ ):

$$(1 + is)^t = \frac{ES_{x+t}}{ES_x} \cdot (1 + p + f)^t$$

Obteniendo la siguiente expresión:

$$s_{x+t} = s_x \cdot (1 + is)^t$$

para determinar el salario del trabajador dentro de  $t$  años.

---

<sup>6</sup> De la Peña Esteban, J. Iñaki (2000): Planes de previsión social

En el segundo caso, en función del estado físico y psicológico de la víctima tras el suceso, se plantearían varios escenarios. Por ejemplo, para el caso de invalidez, habría que tener en cuenta el grado de invalidez, así como, sus condiciones para retornar al mercado laboral; y tras realizar un exhaustivo estudio, se determinaría cuál será los ingresos que obtendrá u obtendría la víctima tras el evento.

Una vez planteados los rendimientos del trabajo antes y después del evento, se actualizarían todos los ingresos futuros al momento actual (mediante técnicas actuariales) y se obtendría una cantidad a tanto alzado. Sin embargo, habría que tener en cuenta más componentes para determinar la cuantía de indemnización total, la actualización de los salarios sería una parte importante o la más importante de la misma.

### 3.2. Pensión

Además de los salarios obtenidos por la empresa o negocio, hay que tener en cuenta la pensión que está obteniendo u obtendrá.

#### a) Definición

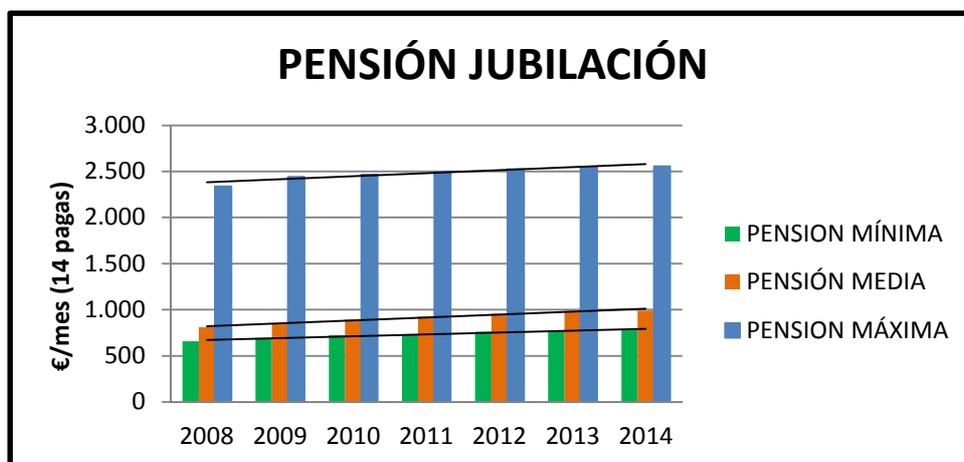
Comprendiendo la pensión como la “cantidad periódica, temporal o vitalicia, que la seguridad social paga por razón de jubilación, viudedad, orfandad o incapacidad”.<sup>7</sup>

#### b) Cuantificación

Con motivo de cuantificar el valor actual por ingresos a través de la pensión de la seguridad social se tendrá que conocer la legislación relacionada con la materia, así como también, conocimiento de la Seguridad Social española: contingencias cubiertas, sistema de aportaciones y prestaciones.

Primero, habría que determinar cuál sería la pensión de jubilación que recibiría en caso de que no sucediese el evento y teniendo en cuenta un desarrollo normal en el ciclo de vida de la víctima, esto es, trabajando hasta la jubilación. Determinando la tendencia de ingresos que tendrá se podrá determinar cuál sería la prestación que recibiría al jubilarse, y por tanto, una vez determinada dicha cuantía, habría que actualizarla al momento actual.

Gráfico 1: Pensión de Jubilación

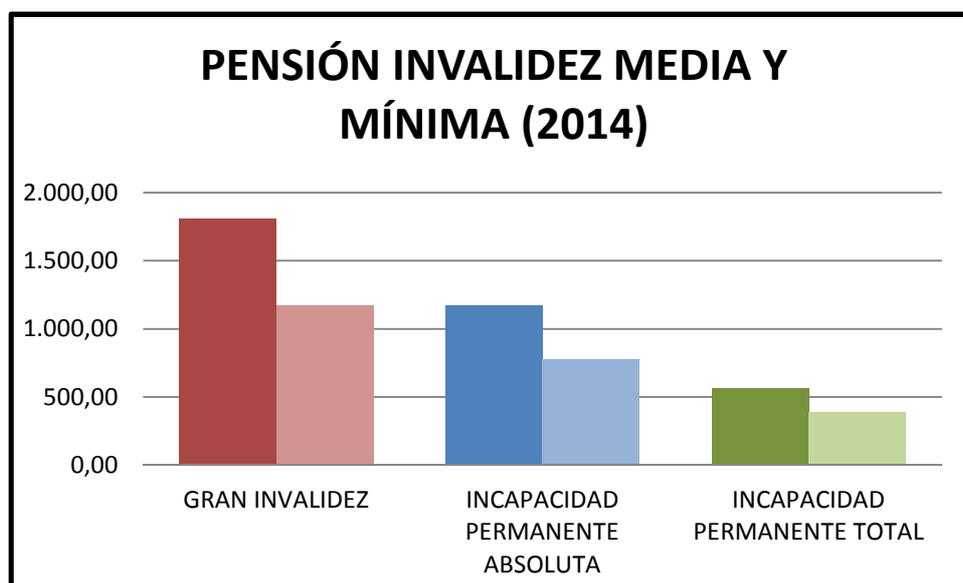


Fuente: Seguridad Social española. Elaboración propia

<sup>7</sup> <http://lema.rae.es/drae/?val=salario>

Segundo, en función del estado en el que haya quedado tras el suceso determinar que prestación recibiría tras el suceso, por ejemplo, en el caso de invalidez, la pensión de invalidez correspondiente; así como, la pensión de jubilación que le correspondería.

Gráfico 2: Pensión de Invalidez Media y Mínima<sup>8</sup> para el año 2014



Fuente: Seguridad Social española y Elaboración Propia

Una vez tenido en cuenta lo anterior, se actualizaría al momento actual dicha diferencia. Y así, obtendríamos otra parte importante de la indemnización total.

### 3.3. Otros ingresos

Además de los ingresos por salario y pensión hay que tener en cuenta los ingresos que obtenía u obtendría y que por motivos del evento puedan generar un cambio desfavorable en la percepción del mismo, como pueden ser los ingresos por inversiones, alquileres, planes de previsión social voluntaria, etc.

Puede que debido al evento la víctima haya quedado inválida o haya fallecido y por tanto no obtenga ingresos. En el caso de que se invalide y debido a su estado puede que no obtenga ingresos por inversiones, ya que, no se encuentra en condiciones físicas o psicológicas como para continuar invirtiendo y obteniendo ingresos, o que debido al fallecimiento el plan de previsión que tenía dado que no cubría el riesgo de fallecimiento, la víctima no obtenga los ingresos que recibiría si no hubiese ocurrido el suceso.

Al igual que para los salarios y pensiones, habría que actualizar los ingresos que obtendría antes del suceso y los que obtendría tras el suceso y determinar la cuantía actual correspondiente a dicho perjuicio económico.

<sup>8</sup> Pensión mínima en el año 2014 teniendo en cuenta cónyuge a cargo. Sin cónyuge a cargo la pensión mínima para los tres grados de invalidez es un 23,5% inferior. Pensiones Mínimas: GI (1.171,4€ Con Cónyuge; 900,5€ Sin Cónyuge), IPA (780,9€ Con Cónyuge; 600,3 € Sin Cónyuge), IPT (393,6€ Con Cónyuge; 354,99€ Sin Cónyuge).

## 4. FACTORES DETERMINANTES DEL LUCRO CESANTE: GASTOS

Una vez vistos la parte de los ingresos para la valoración del lucro cesante, ahora faltaría completar dicha valoración teniendo en cuenta los gastos que se puedan producir y que por tanto suponen un daño patrimonial en la víctima.

Los gastos surgirán en función del evento sucedido o las consecuencias o estado funcional en el que quede la víctima, para lo cual se manifestarán diferentes tipos de gastos.

Habría que considerar los siguientes gastos en función de la contingencia acaecida:

### 4.1. Fallecimiento

#### a) Definición

Al fallecer (“llegar al término de la vida”<sup>9</sup>) una persona se producen gastos que han de ser soportados por los familiares, o generalmente se tiene un seguro de enterramiento “modalidad de seguro en virtud de la cual, en caso de fallecimiento del asegurado, se entrega a sus familiares la indemnización prevista en el contrato y/o se prestan los servicios necesarios para el acto de sepelio (pompas fúnebres)”<sup>10</sup>.

Es decir, surgen gastos como el del tanatorio, el féretro, flores, esquelas, recordatorios, en el propio entierro.

Dichos gastos hay que tenerlo en cuenta, ya que, supone un daño emergente por consecuencia directa del evento

#### b) Cuantificación

El importe de dichos gastos depende de la comunidad autónoma, ya que, los gastos inherentes a los servicios funerarios dependen directamente de las aleatorias tasas municipales. Sin embargo, un estudio elaborado por la Organización de Usuarios y Consumidores OCU, el coste medio estaría entorno a los 3.500 euros.<sup>11</sup>

### 4.2. Invalidez

#### a) Definición

Los gastos por invalidez dependen del grado de invalidez en el que se encuentre la víctima, para lo que tendremos que definir los diferentes grados de invalidez que según la Seguridad Social española son:

- *Incapacidad permanente parcial para la profesión habitual:*

Aquella que, sin alcanzar el grado de total, ocasiona al trabajador una disminución no inferior al 33% en su rendimiento normal para dicha profesión, sin impedirle la realización de las tareas fundamentales de la misma.

---

<sup>9</sup> <http://lema.rae.es/drae/?val=fallecer>

<sup>10</sup> <http://www.mapfre.com/wdiccionario/terminos/vertermino.shtml?s/seguro-de-enterramiento.htm>

<sup>11</sup> <http://www.teleprensa.es/almeria-noticia-252182-los-gastos-que-ocasiona-un-sepelio-cuesta-unos-3600-euros.html>

- *Incapacidad permanente total para la profesión habitual:*

La que inhabilita al trabajador para la realización de todas o de las fundamentales tareas de dicha profesión, siempre que pueda dedicarse a otra distinta.

- *Incapacidad permanente absoluta para todo trabajo:*

La que inhabilita por completo al trabajador para toda profesión u oficio.

- *Gran invalidez:*

La situación del trabajador afecto de incapacidad permanente y que, por consecuencia de pérdidas anatómicas o funcionales, necesite la asistencia de otra persona para los actos más esenciales de la vida, tales como vestirse, desplazarse, comer o análogos.

#### b) Cuantificación

Habrá que determinar en función del grado en el que se encuentre la víctima que gastos le han surgido y le pueden surgir debido a dicha situación.

Los gastos que pueden tener pueden ser: reforma de la vivienda o edificio para adaptarla al inválido; retribución a una asistenta en caso de necesitar su ayuda; compra de material (silla de ruedas, muletas, etc.); gastos de rehabilitación.

En el caso de adecuación de la vivienda para grandes inválidos en caso de accidente de circulación se establece una indemnización de hasta 95.575,94 euros en función de las características de la vivienda.<sup>12</sup>

Según el Real Decreto 1506/2012, los enfermos deberán pagar las sillas de ruedas, las muletas, los audífonos y las plantillas que costarán a los enfermos entre 20 y 40 euros.

### 4.3. Divorcio

#### a) Definición

“Dicho de un juez competente: Disolver o separar, por sentencia, el matrimonio, con cese efectivo de la convivencia conyugal”<sup>13</sup>.

Durante el proceso de divorcio el demandante al verse en una situación económicamente desequilibrada al ser el cónyuge quien obtenía los ingresos o mayoría de ellos, para obtener una indemnización, al necesitar de los servicios jurídicos, se le generan gastos por la contratación de servicios jurídicos (también se tendrían en cuenta en los demás casos), y otros tipos de gastos como pudieran ser los gastos de mudanza, gastos de alquiler y otros tipos de gastos generados por el divorcio.

#### b) Cuantificación

Los gastos de mudanza y de alquiler suelen depender del municipio y los gastos por servicios jurídicos pueden ser muy diversos, ya que, depende de la forma en la que se cobre, del éxito o no en el juicio, etc.

---

<sup>12</sup> Real Decreto Legislativo 8/2004, de 29 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor.

<sup>13</sup> <http://lema.rae.es/drae/?val=divorciar>

#### 4.4. Hospitalización

La víctima debido al suceso puede que necesite ser hospitalizado. En el caso de que la víctima reciba los servicios de hospitalización en un hospital privado, se le generan gastos a causa del evento. Dichos gastos tendrán que ser subsanados por el causante.

Según un estudio realizado por “Cirugía española”<sup>14</sup> se detalla los gastos que puede conllevar el estar un día hospitalizado en el hospital 12 de Octubre en Madrid.

Tabla 1: Gastos Hospitalización

Hospital 12 de Octubre	
Día de hospitalización	146 €
Día en la UCI	2.061 €
Tres comidas	34,3 €

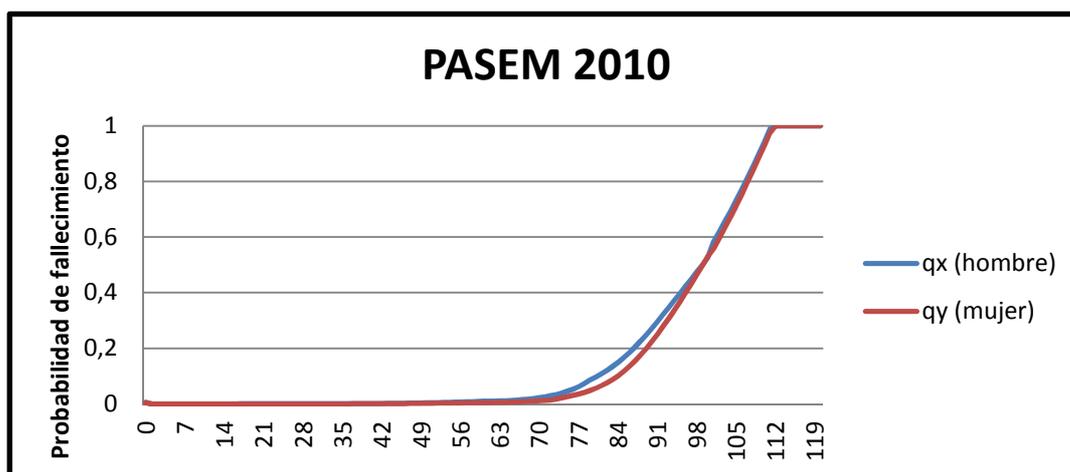
### 5. CONTINGENCIAS

#### 5.1. La contingencia de Mortalidad

En la determinación del valor actual actuarial de los flujos de ingresos, se tiene que considerar las contingencias bajo las que dichos ingresos vayan a cesar o puedan alterarse. Una de las contingencias básicas es el fallecimiento.

En consecuencia, para realizar dichos cálculos hay que apoyarse sobre las tablas de mortalidad, que muestran cual sería la probabilidad de que un hombre o una mujer fallezca a lo largo del siguiente periodo, dependiendo de la edad que tengan. Las tablas son diferentes en función del género, hombre o mujer; generalmente las mujeres tienen menor probabilidad de fallecimiento que los hombres.

Gráfico 3: PASEM 2010



Fuente: Tablas Pasem 2010. Elaboración propia.

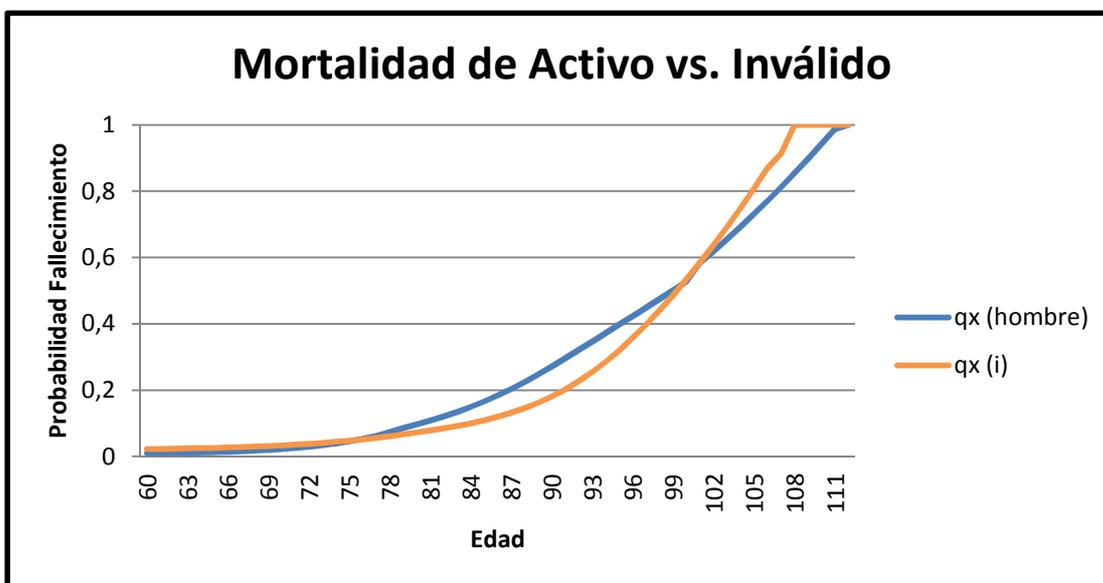
<sup>14</sup> Dirigido Ismael Auñón Martín, del grupo Traumasur y miembro del departamento de Traumatología de la fundación Jiménez Díaz;

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/10/30/actualidad/1351625147\\_823206.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/10/30/actualidad/1351625147_823206.html)

Observando el gráfico se puede apreciar como a partir de los 54 años la probabilidad de fallecimiento del hombre es superior a la de la mujer.

Como también es diferente la probabilidad de fallecimiento según el estado en el que encuentre la persona, activa o inválida. En el caso de que esté inválido habría que utilizar unas tablas distintas a las de la población general.

Gráfico 4: Mortalidad de Activo vs. Inválido



Fuente: Tablas Pasem 2010, Tablas mortalidad de inválido S.S., Elaboración propia

En este gráfico se ve la comparativa de la mortalidad de activo (Pasem 2010) con la mortalidad de un inválido que cobra su pensión de invalidez (Tablas de mortalidad de la Seguridad Social para pensionistas por incapacidad permanente). Siendo la línea naranja la mortalidad de inválido, sin tener en cuenta el sexo, y la línea azul la mortalidad de activo de un hombre.

Partiendo de dichas tablas, éstas se podrían penalizar o premiar si hay una clara evidencia a que debido al trabajo que realiza, estilo de vida, enfermedades, etc. tenga mayor o menor probabilidad de fallecer en comparación a lo que indiquen las tablas.

Al igual de lo comentado anteriormente sobre la importancia de determinar los distintos momentos en los que se reciben los ingresos, para la contingencia de mortalidad también hay que tenerlo en cuenta, dado que, cuantos más años tenga una persona su probabilidad de fallecimiento aumentará. Es por eso, que habrá que combinar los conceptos vistos hasta ahora que son: los flujos de ingresos, tasa de actualización neta y la contingencia de mortalidad. Como se explicará más adelante utilizando dichos factores se podrá determinar el valor actual actuarial de los flujos de ingreso futuros a través de diferentes métodos.

## 5.2. Contingencias de Empleo

### a) Introducción

Uno de los elementos claves es la determinación del valor actual actuarial de los ingresos provenientes del trabajo. Dicho importe se parece a lo que sería la contratación de un seguro con pagos periódicos de forma vitalicia. Esto es, se contrata un seguro con pagos de rentas vitalicias y realizando el pago de la prima en el momento actual, dicha cuantía sería el valor actual actuarial de los ingresos futuros, y a cambio la entidad restituiría mensualmente o anualmente o con la periodicidad que se quiera las correspondientes mensualidades o anualidades.

Todas estas consideraciones son aplicables a la determinación del valor actual actuarial de los ingresos futuros debido a un accidente de vehículo, negligencia en la práctica profesional, fallo en un producto, etc.

b) Salario

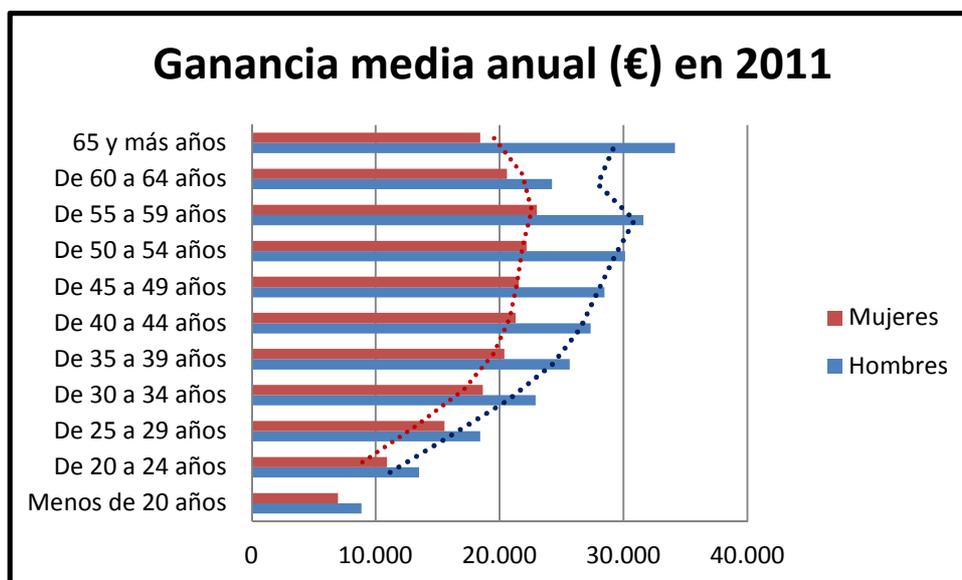
Examinando las circunstancias del empleo, lo más frecuente es encontrar o elaborar en base a los datos que se puedan obtener de la empresa, las clasificaciones por puesto de trabajo, las escalas de promoción, beneficios médicos, planes de pensiones de empleo, etc.

Tras la elaboración de dicha ruta que pudiese seguir el trabajador a lo largo de la vida en dicha empresa, se puede prever cuando podría tener promociones y cual sería sus rentas del trabajo en cada año.

Por lo que habría que observar la evolución del salario bien por grupos de edades, bien por puesto de trabajo.

En cuanto a lo primero, en base a los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de España, se puede apreciar la ganancia media anual por grupos de edades para el año 2011.

Gráfico 5: Ganancia media anual (€) en 2011



Fuente: INE. Elaboración propia

En la siguiente tabla elaborada en base a datos del Instituto Nacional de Estadística de España, se observa cuál era el salario medio por puesto de trabajo en 2011.

Tabla 2: Ganancia anual (€) por trabajo en 2011

<b>Ganancia anual (€) por trabajo en 2011</b>	
<b>Directores y gerentes</b>	54.396
<b>Otros técnicos y profesionales ...</b>	34.368
<b>Técnicos y profesionales ...</b>	30.087
<b>Técnicos; profesionales de apoyo</b>	28.176
<b>Trab.de los serv. de protec. y segur.</b>	26.474
<b>Total ocupaciones</b>	22.899
<b>Trab.cualificados de las industrias ...</b>	22.029

<b>Ganancia anual (€) por trabajo en 2011</b>	
<b>Operadores de instalaciones y ...</b>	21.707
<b>Emple. de oficina no at. público</b>	21.646
<b>Conductores y ...</b>	20.157
<b>Trab. cualificados de la constru. ...</b>	19.253
<b>Emple. de oficina at. público</b>	18.013
<b>Trab. cualificados en el sector agríc.</b>	17.935
<b>Peones de la agric., pesca, constru. ...</b>	16.053
<b>Trab. de los servicios de salud ...</b>	15.767
<b>Trab. servicios de restauración ...</b>	14.562
<b>Trab. no cualificados en servicios ...</b>	12.945

Fuente: INE. Elaboración propia

c) Vida laboral

Sin embargo, hay otros factores que se utilizan en la determinación del valor actual de los ingresos futuros de un niño que aún no ha elegido ninguna carrera, de autónomos o de empleados del hogar; dichos factores dependen no sólo de las probabilidades individuales futuras sino también de la situación económica que prevalece en dicha sociedad. Para lo cual será necesario la consulta a expertos o sino reunir información estadística publicada por economistas de la cual se pueda obtener un escenario económico.

Tabla 3: Salario medio por estudios y entre 25 y 29 años (Euskadi)

<b>Entre 25 y 29 años</b>		
<b>Superiores</b>	22.891	18,19%
<b>Medio-superior</b>	14.611	11,61%
<b>Secundarios</b>	33.811	26,87%
<b>Profesionales</b>	29.771	23,66%
<b>Primarios</b>	15.327	12,18%
<b>Sin título</b>	9.411	7,48%
<b>TOTAL</b>	125.822	100%

Fuente: Eustat. Elaboración propia

Observando el cuadro vemos el nivel de estudios de la población de la Comunidad Autónoma Vasca de entre 25 y 29 años. Esto es, ese rango de edades ha sido elegido, ya que, una persona que aprueba todos los cursos a la primera podría obtener el graduado en la universidad a los 22 años, pero por prudencia elegimos un rango superior debido a que habrá algunos que necesiten más años para obtener dichos estudios superiores. Muy poco probable sería que una persona con edad superior a 29 años que no haya acabado sus estudios los termine en años posteriores. Por ello, se ha elegido dicho rango, ya que, es el rango de edades donde se plasma hasta que nivel de estudios obtiene la población joven vasca, según el estudio realizado en 2011.

Por tanto, se puede observar que la mayoría de los jóvenes concluyen con estudios profesionales, secundarios y superiores.

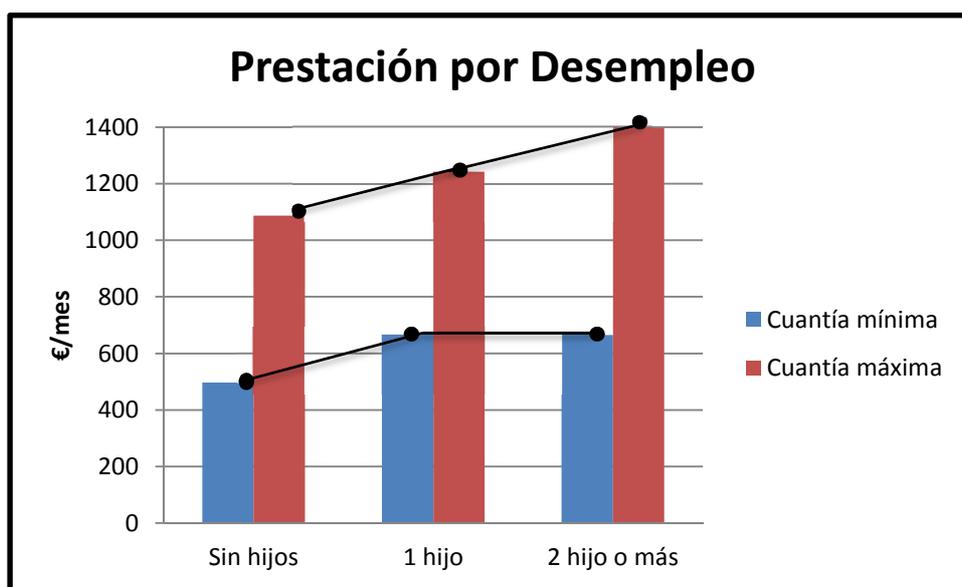
d) Desempleo

En el caso de que la persona a la que le haya ocurrido el suceso estuviese en desempleo, podría estar recibiendo la prestación de desempleo del Servicio Público de Empleo o ya lo podría haber agotado. Para estos casos es necesario realizar diferentes escenarios como que se mantenga en situación de desempleo durante 6 meses más, o encuentre un trabajo y sea hasta la jubilación, o por motivos del suceso no pueda encontrar ningún empleo, y así infinidad de diferentes casos

por el cual la probabilidad de cada escenario tendría que ser equiprobable y habría que mostrarle al juez que eligiese o tomase una decisión en función de los escenarios propuestos

En el siguiente gráfico se observa las cuantías mínimas y máximas que otorga la Seguridad Social en concepto de prestación por desempleo, diferenciándose en la prestación mínima entre tener no tener hijos o tener hijos, ya que, al tener un hijo o más la prestación es la misma. Y en cuanto a prestación máxima se diferencia entre no tener hijos, tener un hijo y tener dos hijos o más. Estas prestaciones son para el año 2014.

Gráfico 6: Prestación por Desempleo



Fuente: Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE). Elaboración propia

#### e) Otras situaciones

Generalmente, aunque cada vez menos, en los matrimonios una de las partes es la que trabaja y provee de ingresos a la familia y la otra parte es la que se encarga del cuidado de la casa y de los hijos. Por tanto, si el marido o mujer que se encarga del cuidado de la casa se invalidase, el esposo o esposa que trabajase se vería afectado, dado que, tendría que hacerse cargo de la casa, hijos y su mujer o marido. En dicho caso además de los gastos que pudieran generarse, el trabajador tendría por ejemplo que reducir el horario de trabajo para hacerse cargo de los diferentes cuidados. Por tanto, se podría determinar cuál sería la pérdida de ingresos futuros.

En el caso de los autónomos, los ingresos dependen de la época del año, de la economía y de otros muchos factores, y es frecuente que ni siquiera ellos mismo sepan con alta probabilidad cuál pudiera ser los beneficios futuros que pudiese generar. Habría que tenerse en cuenta tanto los ingresos futuros que genera como las ganancias no realizadas en el valor de la empresa, en términos anglosajones “goodwill”. Para ello sería necesaria la valoración de la empresa para calcular los flujos futuros y el valor intangible de la empresa.

### 5.3. Discapacidad Física

Hay dos sucesos que pueden ocurrir, el primero, que una persona activa se incapacite y no pueda realizar su trabajo debido a las pérdidas funcionales y/o físicas que no se lo permiten, y segundo, que una persona ya incapacitada con un determinado grado, se de la contingencia de que cambie de grado, a uno más grave o se recupere y se elimine total o parcialmente su incapacidad; o que muera incapacitado.

La probabilidad de incapacitarse suele tener una probabilidad muy reducida aunque para las personas con problemas de salud, como sobrepeso o hipertensión, son más susceptibles que la persona promedio, por lo que habría que tenerlo en cuenta en las tablas.

La capacidad de obtener rentas, los gastos que se producen y el posible empeoramiento o mejora de la incapacidad depende del grado de incapacidad en el que se encuentre.

Para establecer la pérdida de rendimientos futuros de una persona inválida, habrá que tener en cuenta el grado de incapacidad en el que se encuentre y su posible empeoramiento o recuperación con tratamiento y rehabilitación.

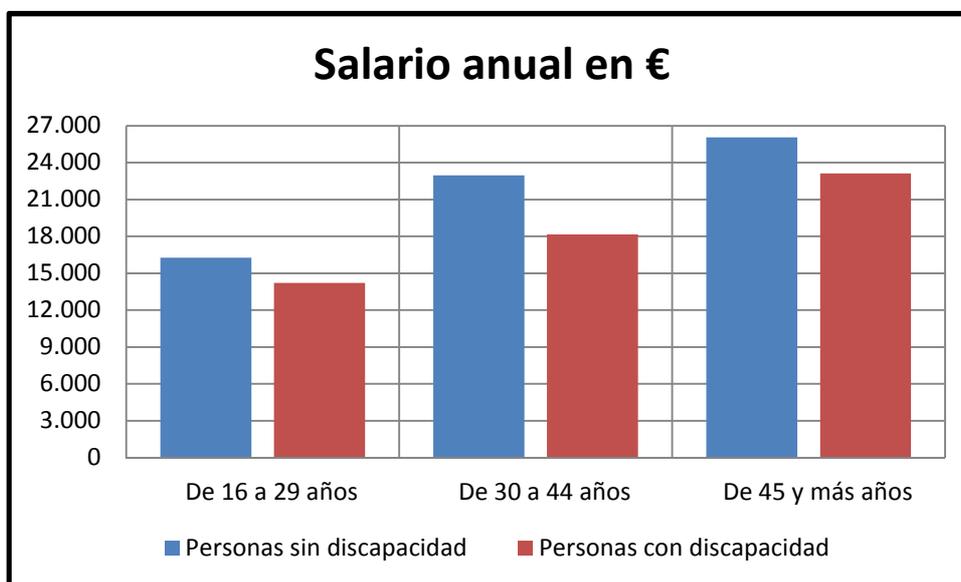
Una vez incapacitado, las fuentes de las que puede obtener rentas el inválido puede ser del trabajo, de los diferentes seguros o planes en los que se incluyese la contingencia de incapacidad, tanto individual como de empresa; y la seguridad social, dependiendo la prestación del grado en el que se incluyese, con la excepción de que si se encuentra en estado de incapacidad permanente absoluta o gran invalidez y trabaja, la seguridad social no le otorgará prestación, en cambio para los otros grados es compatible con las rentas del trabajo.

En el apartado “3.2. Pensiones” está incluido un gráfico sobre las pensiones medias que se otorgan en el 2014 para los distintos grados de incapacidad.

A propósito de cómo se determinaría las rentas del trabajo que deja de ganar el inválido habría que tener en cuenta su carrera profesional, con sus promociones y demás factores.

En el siguiente gráfico, se puede observar como existe una diferencia salarial entre personas con discapacidad y las no discapacitadas.

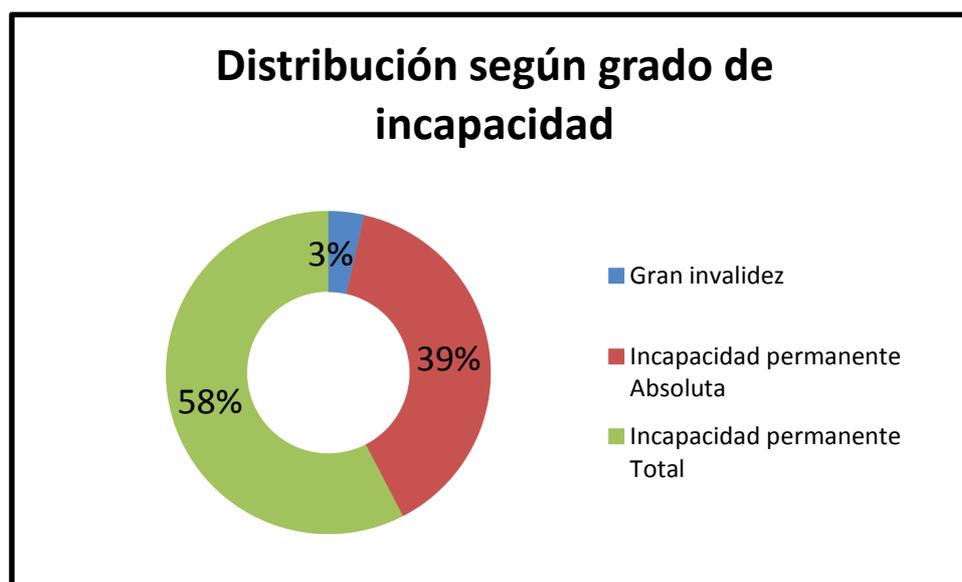
Gráfico 7: Salario anual (€) de personas con y sin Discapacidad



Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Elaboración propia

En el próximo gráfico se observa cómo se distribuye o está clasificada la población española invalidada en función de su grado de incapacidad en el año 2014.

Gráfico 8: Distribución (%) según grado de Incapacidad



Fuente: INE. Elaboración propia

#### 5.4. Contingencias de Divorcio y Segundas Nupcias en una acción de accidente fatal

En los casos en los que el cónyuge fallecido fuese el cabeza de familia entendido como sostén financiero de la familia, se debería tener en cuenta los ingresos dejados de recibir por la familia debido al fallecimiento para así determinar la indemnización que le correspondería al cónyuge sobreviviente.

Sin embargo, hay que tener en cuenta dos posibilidades. Primero, la posibilidad de que el superviviente se vuelva a casar, y segundo, la posibilidad que existía de que si no hubiese fallecido el cónyuge cuales serían la probabilidad de que el matrimonio terminase en divorcio. Habría que examinar y determinar si el divorcio y el volverse a casar afectarían al capital disponible para su supervivencia.

Las estadísticas actuariales muestran que las tasas de segundas nupcias dependen de la edad del consorte superviviente y el tiempo transcurrido desde el fallecimiento. También remarcar la importancia de la salud, aspecto y sobre todo la religión y cultura o pensamiento del superviviente. Sin embargo, es difícil encontrar estadísticas que tengan en cuenta dichos factores y los reducidos estudios sobre la materia y los realizados tienen determinadas limitaciones.

Para los casos de divorcio si al “cónyuge al que la separación o el divorcio produzca un desequilibrio económico en relación con la posición del otro, que implique un empeoramiento en su situación anterior en el matrimonio, tendrá derecho a una compensación que podrá consistir en una pensión temporal o por tiempo indefinido, o en una prestación única, según se determine en el convenio regulador o en la sentencia.”<sup>15</sup>

Por tanto, en esos casos el cónyuge tendrá derecho a pedir indemnización, cuya valoración es competencia del actuario.

<sup>15</sup> Artículo 97, Código Civil 1889.

## 5.5. Diversas contingencias

Es difícil sino imposible para los actuarios tener en cuenta todas las contingencias de la vida. Como podría ser, la posibilidad de que un empleado clave de la empresa dimita de su puesto, o la posibilidad de que le toque la lotería y por ello deje de trabajar y así infinidad de sucesos que son imposibles de tenerlos en cuenta todos, y aunque algunos sean muy importantes como por ejemplo, la posibilidad de que el negocio de un autónomo quiebre o vaya empeorando con el paso del tiempo, son muy difíciles de cuantificar y eso por eso que muchas veces se tienen en cuenta las contingencias mejor cuantificables y tratar de elegir las que más significancia tengan. Si bien, el tener en cuenta muchos factores al final resulta que los cálculos son más complejos y más difíciles de explicar en un juicio.

## 6. FACTORES DETERMINANTES PARA LA VALORACIÓN: INFLACIÓN Y TIPO DE INTERÉS

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios del mercado en el transcurso de un período de tiempo, generalmente un año. Lo cual significa que el coste de los productos aumenta año tras año. Por tanto, habrá que tener en cuenta el efecto de la inflación para que se pueda mantener el poder adquisitivo.

En la siguiente tabla tenemos la variación del Índice de Precios de Consumo (IPC) interanual del mes de diciembre, desde el 2007 hasta el 2013.

Tabla 4: Evolución del IPC (2007-2013)

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
4,22%	1,43%	0,80%	2,99%	2,38%	2,87%	0,25%

Fuente: INE. Elaboración propia

Para lo cual vamos a exponer un ejemplo muy sencillo para comprender el efecto de la inflación. Supongamos el caso de una persona con una retribución mensual de 1.000 € al mes en 2007 que en el año 2013 su salario es el mismo, 1.000 €. Sin embargo, el poder adquisitivo de dicha persona no es el mismo, ya que, la cesta de la compra ha aumentado y por tanto no podrá comprar lo mismo que en el 2007.

Tabla 5: Pérdida de poder adquisitivo por la inflación

<b>Sueldo en 2007</b>	1.000,00 €
<b>Variación total</b>	14,94%
<b>Sueldo en 2013</b>	870,06 €

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el coste de la cesta de la compra ha aumentado de 2007 a 2013 en un 14,94% pero dado que el salario no ha cambiado, su poder adquisitivo en 2013 sería igual al de recibir en 2007, 870,06 € de retribución mensual.

Asimismo, habrá que tener en cuenta el tipo de interés, esto es, el valor actual de la indemnización será menor que la suma de los ingresos que dejaría de recibir por motivo del suceso causado. Esto se debe a que al recibir dicha cuantía, se espera que ésta se invierta y se obtenga una rentabilidad. Por ejemplo, la contratación de un depósito en el que se obtiene una rentabilidad y mensualmente retiras dinero para hacer frente a las necesidades pertinentes. Por lo que el factor de actualización es la reducción que se produce en una suma de dinero para reflejar la expectativa del tipo de interés que se ganará en el futuro.

Por ejemplo, en el caso de que una persona quiera obtener 50.000 € dentro de 25 años, la cuantía que tendría que depositar en el banco en el momento actual dependería del tipo de

interés o rendimiento que vaya a lograr el banco con dicha inversión. Así, en el siguiente cuadro se muestra cual sería la aportación a realizar en el momento actual en función del tipo de interés de la inversión para lograr 50.000 € dentro de 25 años.

**Tabla 6: Actualización de un capital con distintos tipos de interés**

1%	2%	3%	4%
38.988 €	30.477 €	23.880 €	18.756 €

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que cuanto mayor sea la rentabilidad que vaya a lograr el banco con nuestra aportación menor será ésta para lograr el objetivo de 50.000 € dentro de 25 años.

Por tanto, el valor actual actuarial de la cantidad a tanto alzado es la cantidad pagable en el momento presente pero que se puede intercambiar por pagos periódicos. Si le ofreciésemos cualquiera de las dos opciones, estaría igualmente satisfecho, ya que, son equivalentes.

## 7. METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN

Existen varios métodos para calcular cual sería el importe de la cuantía a tanto alzado, puede ser en base a los ingresos futuros o rentas, y en base a tablas de valoración.

### 7.1. Rentas futuras

A la hora de determinar el valor actual de los flujos de renta futura, se puede afrontar de varias formas. Cada método producen resultados similares, sin embargo, algunos son más sencillos de calcular y otros más complejos pero con una precisión mayor.

#### a) Método del fondo

Es el más sencillo de entender, y funciona como una cuenta bancaria de una anciana viuda, en la que la anciana recibe dinero del seguro de vida de su marido e ingresa dicha cuantía en una cuenta de ahorro en el banco. Cada año, el fondo genera unos intereses y cada año retira dinero de la cuenta para hacer frente a sus necesidades.

Seguramente, el dinero dispuesto de la cuenta será mayor que los intereses generados, por lo que, año tras año el dinero que hay en la cuenta se va reduciendo.

Con una correcta disposición de los fondos cada año y con los intereses que se producen, la cuenta se tendría que quedar a cero cuando el cónyuge sobreviviente muriese.

#### b) Método de la esperanza de vida

Se refiere al tiempo que se espera que viva una persona y se calcula en base a las tablas actuariales. Por lo que, el cálculo de la indemnización sería los ingresos que deja de ganar pero teniendo en cuenta su esperanza de vida, esto es, la indemnización sería los ingresos que dejaría de ganar en los años que se espera viva la persona.

Pongamos un ejemplo en el que un hombre que acaba de cumplir los 65 años y comienza a cobrar la pensión de jubilación mínima, teniendo en cuenta que tiene a su cónyuge a cargo económicamente. En base a las tablas de mortalidad de la Seguridad Social para los jubilados, el siguiente cuadro muestra su esperanza de vida, así como, los ingresos actuales y revalorización de las pensiones esperadas.

Tabla 7: Ejemplo del “Método de la esperanza de vida”

DATOS	
Edad	65 años
Esperanza de vida	18,73 años
Pensión mínima (Con cónyuge a cargo)	10.932,60 €
Revalorización anual	1%

Fuente: Tablas mortalidad Seguridad Social para población jubilada. Elaboración propia

En base a esos datos, según este método la indemnización en el supuesto de que haya fallecido por culpa de un tercero, sería la suma total de la pensión que recibiría en esos 18,73 años (suponemos que fallece a mitad de año, por tanto, cobraría la mitad ese año).

$\Sigma$ Pensión futura
220.978,69 €

Por tanto, la indemnización a otorgar al cónyuge superviviente en este ejemplo sería de 220.978,69 €. Sin embargo, este método no tiene en cuenta el valor del dinero en cada año, por lo que dicha cifra no se actualiza al momento presente y la cuantía es mayor que la obtenida si se actualizase al momento actual.

c) Método del seguro de renta vitalicia

Las entidades aseguradoras venden seguros de renta vitalicia, por el que, a cambio de pagar periódicamente o de una sola vez la prima correspondiente, la entidad retribuye periódicamente al asegurado.

En el caso de fallecimiento, con el dinero recibido por el consorte no fallecido, se pagaría la prima a la entidad aseguradora, y ésta a cambio, le retribuiría periódicamente.

Por lo que, en este método habría que observar que productos u ofertas son las que ofrecería las entidades aseguradoras, y en base a eso, se determinaría la indemnización.

d) Método del vector compuesto

Es el método más complejo, pero a la vez, el más preciso. Por un lado, está el vector de actualización que es el valor actualizado de un euro que se paga cada año en el futuro. Esto es, no vale lo mismo un euro este año que dentro de tres, por lo que, se determina lo que vale un euro de cada año futuro en el momento actual. Por otro lado, está el vector o la tabla de mortalidad, en el que muestra cual es la probabilidad de sobrevivir a ese año en función de la edad.

Por tanto, se multiplicarían los dos vectores, el factor de actualización de un euro y el de las probabilidades de sobrevivir, término a término, y el resultado sería factor de actualización actuarial.

Por lo que el valor actual actuarial de los pagos futuros sería: la multiplicación del pago que se realizaría cada año por el factor de actualización actuarial.

Este suele ser el método más utilizado y el más fiable para realizar los cálculos. Es el modelo de multiplicador-multiplicando (multiplier-multiplicand method)<sup>16</sup> que se utiliza en el Reino Unido. Dónde el multiplicando es la estimación anual de los ingresos futuros, y el multiplicador son las tablas actuariales elaboradas por el Departamento Gubernamental de Actuarios.

En el siguiente ejemplo veremos el funcionamiento de este método, para lo cual vamos a suponer que hombre de 55 años tendrá los ingresos los próximos 5 años en base a la siguiente tabla. Por tanto, lo que queremos ver de forma sencilla es, cuál sería el valor actual de sus ingresos en los siguientes cinco años.

En base a las hipótesis de que el tipo de interés anual para actualizar el valor de cada euro a pagar en el futuro será del 2%, y para el cálculo de las probabilidades de vida se han utilizado las tablas de supervivencia PERM/F-2000P.

Por tanto, la tabla quedaría de la siguiente forma:

Tabla 8: Ejemplo del “Método de vector compuesto”

<b>Año</b>	<b>F. actualización (A)</b>	<b>Probabilidad (B)</b>	<b>F. actualiz. actuarial (C)= (A)*(B)</b>	<b>Ingresos (D)</b>	<b>Ingresos actualizados (E)= (C)*(D)</b>
0	1	1	1	10.000	10.000
1	0,980392157	0,996257710	0,976723245	10.200	9.963
2	0,961168781	0,992337381	0,953803711	10.400	9.920
3	0,942322335	0,988159021	0,931164316	10.600	9.870
4	0,923845426	0,983699208	0,908786014	10.800	9.815
5	0,905730810	0,979052471	0,886757988	11.000	9.754

Fuente: Elaboración propia

La explicación del proceso sería la siguiente:

- Columna (A): Es el factor de actualización. Actualiza el valor de un euro del año  $t=0,1,2...5$  al momento presente  $t=0$ . Por ejemplo, si invirtiésemos 0,9057 euros durante 5 años a un tipo de interés compuesto del 2%, obtendríamos el valor de 1 euro.
- Columna (B): Es la probabilidad de supervivencia. La percepción de ingresos depende de la supervivencia del individuo. Por ejemplo, hay 9.962 posibilidades de 10.000 de que el individuo esté vivo dentro de un año, así como, hay 9.790 posibilidades de 10.000 de que esté vivo dentro de cinco años.
- Columna (C): Es factor de actualización actuarial, esto es, el producto entre (A) y (B). La columna a tener en cuenta a la hora de actualizar los ingresos.
- Columna (D): Son los ingresos que se prevé vaya a recibir el hombre en los próximos 5 años.
- Columna (E): Es el valor de los ingresos futuros actualizados actuarialmente.

Por tanto, sumando el valor de los ingresos actualizados obtendríamos la cuantía de 59.321,70 euros.

<sup>16</sup> Mercedes Ayuso Gutiérrez, Lluís Bermúdez Morata y Miguel Santolino Prieto: Valoración actuarial del perjuicio económico futuro – Anales 2010 /141-160

## 7.2. Tablas de valoración

Actualmente en la legislación española (*Real Decreto Legislativo 8/2004, de 29 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor*) existen tablas para valorar cual ha de ser la indemnización a otorgar en el caso de accidentes de vehículos a motor.

La finalidad de dicho sistema de valoración escrito por primera vez en el informe “*Criterios para la valoración de daños personales (SEAIDA 91’)*”, antes de tener carácter legal, era el siguiente:

*“Conseguir un sistema de evaluación anticipada objetiva del daño que produce la pérdida de una vida humana o unas lesiones con secuelas permanentes o con manifestaciones puramente transitorias o temporales, sin dejar consecuencias.*”

*Es evidente que si, las Entidades Aseguradoras aceptasen en principio el Baremo por sus características de objetividad, seriedad y rigor científico en el planteamiento y soluciones, aumentarían las oportunidades de llegar a un acuerdo amistoso, es decir, extrajudicialmente.*

*Se trata de obtener más seguridad en las aseguradoras, en los asegurados y en los terceros, conseguir una sensible igualdad en el trato de todos los afectados y, en definitiva lograr que haya más justicia.”*

Se trata de unas tablas de indemnización por muerte, incapacidad permanente y temporal, por el que según cual haya sido la contingencia producida se le otorgan puntos a la víctima y se determina la indemnización básica, a la cual después se le corrige en función de varios factores que se encuentran en otras tablas.

Las ventajas que se producen al utilizar estas tablas son las siguientes:

1. Mecanismo de certeza en el sector del seguro del automóvil, dando cumplimiento al principio de seguridad jurídica que consagra el artículo 9.3 de la Constitución española (1978).
2. Fomenta un trato análogo para situaciones de responsabilidad cuyos supuestos de hecho sean coincidentes, en aplicación del principio de igualdad que consagra el artículo 14 de la Constitución.
3. Sirve de marco e impulso a la utilización de acuerdos transaccionales amistosos de forma extrajudicial.
4. Agiliza al máximo los pagos por siniestros por parte de las Entidades Aseguradoras, de acuerdo al punto anterior.
5. Reducción de las actuaciones judiciales en este sector.

## 8. BASE TÉCNICA

En este apartado se determinará el valor de los factores determinantes para el cálculo del lucro cesante. Se harán unas hipótesis sobre las expectativas de los factores y en base a eso se realizarán los cálculos actuariales.

En vista de que las proyecciones se han de realizar a largo plazo, las hipótesis estimadas se realizarán en base a estimaciones a largo plazo.

## 8.1. Hipótesis demográfico-actuariales

Las tablas actuariales que se van a utilizar son:

- Mortalidad de inválido (Tablas de Mortalidad de Pensionistas de la Seguridad Social 2000), son las utilizadas por la Seguridad Social española para la determinación de los capitales coste de pensiones derivadas de contingencias comunes y de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales<sup>17</sup>. En concreto las utilizadas son las de incapacidad permanente.
- Supervivencia (PERM/F-2000P), se conocen también como Tablas Generacionales Españolas de Supervivencia Masculina / Femenina. Publicadas por Resolución de la DGSFP de 3 de octubre de 2000 («Boletín Oficial del Estado» del 11). Según dicha Resolución “las tablas suponen un enorme avance respecto de aquellas que en su día se declararon provisionalmente admisibles, y además ajustadas a la realidad del mercado español”.

## 8.2. Hipótesis económico-financieras

En este apartado se incluyen las hipótesis sobre parámetros necesarios para la determinación de los ingresos futuros, así como para la valoración de esos importes.

### a) Tipo de interés

La importancia del tipo de interés técnico es vital al ser imprescindible para encontrar el valor presente de los flujos futuros. Se suele tomar como tipo de interés técnico, el tipo de interés máximo aplicable para el cálculo de las provisiones de seguros de vida.

Por ello, el tipo de interés máximo que se ha publicado este año ha sido el 2,37%<sup>18</sup>, sin embargo, en base al principio de prudencia<sup>19</sup> se va a redondear por defecto. Por tanto, el tipo de interés a utilizar en los cálculos actuariales para los supuestos prácticos será del **2,30%**.

### b) Evolución del salario

Según el 'Estudio General de Compensación Total Mercer 2013' elaborado por la consultora de recursos humanos Mercer “los incrementos salariales se prevén con gran homogeneidad entre todos los niveles. Los datos previstos para 2014 son: directores generales (2%), directores de área (2%), mandos intermedios (2%), técnicos y titulados (2%), fuerza de ventas (2%) y otros empleados (2%)”, asegura el informe.

Por tanto, se considerará para los cálculos un incremento de los salarios del **2%**.

### c) Evolución de las pensiones de la Seguridad Social

Según la Ley 23/2013, de 23 de diciembre, reguladora del Factor de Sostenibilidad y del Índice de Revalorización del Sistema de Pensiones de la Seguridad Social, las prestaciones ya no se

---

<sup>17</sup> Orden TAS/4054/2005, de 27 de diciembre, por la que se desarrollan los criterios técnicos para la liquidación de capitales coste de pensiones y otras prestaciones periódicas de la Seguridad Social.

<sup>18</sup> Resolución de 2 de enero de 2014, de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, por la que se publica el tipo de interés máximo a utilizar en el cálculo de la provisión de seguros de vida, de aplicación al ejercicio 2014.

<sup>19</sup> “La imprudencia suele preceder a la calamidad.”- Apiano

actualizan conforme al IPC como era habitual desde 1997 (una fórmula cuyo objetivo era que los pensionistas no perdieran poder adquisitivo ante la subida de precios).

Ahora, la cuantía de las pensiones se revisará siempre a comienzos de año según el nuevo Índice de Revalorización (IR) que variará en función de los ingresos y gastos del sistema de la Seguridad Social en un plazo de once años (cinco previos, el de ejecución y las proyecciones de cinco futuros) y del aumento de los pensionistas.

En ningún caso el resultado obtenido con el nuevo índice podrá dar lugar a un incremento anual de las pensiones inferior al 0,25% ni superior a la variación porcentual del índice de precios de consumo en el periodo anual anterior a diciembre del año, más el 0,50%. Es decir, ley marca un suelo de revalorización para los ejercicios malos del 0,25% y un techo para los años de bonanza del IPC más el 0,5%.

Para los cálculos se utilizará índice de precios de consumo del periodo anterior (0,25%) más el 0,5%, es decir, un **0,75%**.

### 8.3. Hipótesis actuariales

Hipótesis de distribución uniforme de fallecimiento o accidente:

“La hipótesis de uniformidad intraanual de las defunciones es comúnmente aceptada en los modelos actuariales”.<sup>20</sup>

Se considera la hipótesis de distribución uniforme de los fallecimientos a lo largo del año, o lo que es lo mismo, todos los fallecimientos ocurren a mitad de año.

## 9. SUPUESTOS PRÁCTICOS

En este apartado se va a poner en práctica lo visto anteriormente, esto es, la valoración del lucro cesante y con ello la consecuente indemnización para la víctima. Para ello, todos los supuestos prácticos realizados se van a basar en un mismo enunciado y a partir de éste se desarrollarán diferentes casos que puedan ocurrir. Se desarrollarán los casos más comunes que acaecen en la vida real.

El supuesto sería el siguiente:

**Un trabajador del sector financiero (Licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras) de 45 años de edad, afiliado al Régimen General de la Seguridad Social, lleva cotizados 20 años de forma ininterrumpida.**

**Durante el mes de febrero de 2014 percibió un salario de 2.500€/mes. Recibe dos pagas extraordinarias de igual cuantía.**

**Convive con su esposa de 43 años de edad y con un hijo de 15 años de edad. Aparte del trabajador, el resto de los miembros de la unidad familiar no realizan actividad económica alguna, no percibiendo a su vez ningún tipo de prestación económica de ninguna entidad, estatal o autonómica.**

---

<sup>20</sup> Ayuso, M., Corrales, H., Guillén, M., Pérez-Marín, A.M. y J.L. Rojo (2006). Estadística Actuarial Vida. Edicions Universitat de Barcelona, 2ª edición. Barcelona.

En resumen:

Unidad familiar	Edad	Salario	Grupo cotización	Años cotizados
Trabajador	45	2.500 €/mes (14 pagas)	1	20
Esposa	43			
Hijo	15			

### 9.1. Supuesto práctico 1: Fallecimiento

**El trabajador el 9 de febrero de 2014, tras finalizar la jornada laboral fue a recoger al hijo pequeño al colegio. Durante el transcurso del viaje desde el colegio a casa al pasar por un paso de peatones un coche a alta velocidad atropelló al padre, quedando ileso el hijo. Como consecuencia de dicho accidente el padre falleció ese mismo día en el hospital.**

En este caso se trata de calcular el lucro cesante del trabajador y por tanto también de la familia, así como los gastos que surjan por el fallecimiento. La determinación de dicha cuantía será la que tenga que indemnizar el conductor del coche a los beneficiarios, en este caso, la esposa.

- a) Hipótesis
  - Los gastos de sepelio ascienden a 3.500 euros.
  - Continuaría trabajando hasta la edad normal de jubilación, hasta los 65 años.
- b) Cálculo

Habrà que determinar el valor actual actuarial (en adelante V.A.A.) de los ingresos, tanto los rendimientos por trabajo como la pensión por jubilación que recibiría, y además tener en cuenta los gastos que surgen por el fallecimiento. A todo ello habrá que deducir las pensiones que reciba la familia por el fallecimiento del padre, esto es, las prestaciones de viudedad, orfandad y el auxilio por defunción.

#### b.1.) Salario

$$V.A.A. \text{ Salario} = 2.500 \cdot [12 \cdot Va^{(12)}(1; 2\%)_{45:\overline{20}} + 2 \cdot Va^{(2)}(1; 2\%)_{45:\overline{20}}]$$

$$V.A.A. \text{ Salario} = 653.000,42 \text{ €}$$

Corresponde a la masa salarial que hubiese percibido de haber seguido trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

#### b.2.) Pensión

- Cálculo de la Base de Cotización por Contingencias Comunes

$$BCCC = \text{Salario Base} + \text{Complementos Salariales} + \frac{\text{Pagas extraordinarias}}{12}$$

$$BCCC = 2.916,67 \text{ €}$$

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \frac{\sum_{j=1}^{24} BCCC_j + \sum_{j=25}^{300} BCCC_j \times \frac{IPC_{25}}{IPC_j}}{350}$$

$$BR = 3.780,67 \text{ €}$$

- Cálculo de la Pensión de Jubilación de la Seguridad Social

$$PJSS = \%AC \cdot \% X_j \cdot BR$$

$$PJSS = BR = 3.780,67 \text{ €}$$

Pensión de Jubilación máxima en 2014 <sup>21</sup>: 2.554,49 €/mes

Dentro de 20 años la pensión máxima será:  $2.554,49 \cdot (1,0075)^{20} = 2.966,23 \text{ €/mes}$

Por tanto, la PJSS = Pensión Máxima = 2.966,23 €

- Cálculo del V.A.A. de la Pensión de Jubilación

$$V.A.A. PJSS = 2.966,23 \cdot [12 \cdot {}_{20}Va^{(12)}(1; 0,75\%)_{45} + 2 \cdot {}_{20}Va^{(2)}(1; 0,75\%)_{45}]$$

$$V.A.A PJSS = 486.246,87 \text{ €}$$

Corresponde a la masa de la pensión que le correspondería tras la jubilación en el caso de haber seguido trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

### b.3.) Gastos sepelio

Aquellos gastos directamente relacionados con el entierro y funeral del causante según los usos y costumbres del lugar

$$V.A.A. Gastos Sepelio = Gastos sepelio$$

$$V.A.A. Gastos Sepelio = 3.500 \text{ €}$$

Corresponde al gasto relacionado con el entierro y funeral al que tendrá que hacer frente la familia.

### b.4.) Pensión de Viudedad

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \frac{\sum_{j=1}^{24} BCCCj}{28}$$

$$BR = 2.425,96 \text{ €}$$

- Cálculo de la Prestación de Viudedad

$$P_V = 52\% \cdot BR$$

$$P_V = 1.261,50 \text{ €}$$

<sup>21</sup> Pensión Jubilación máxima en 2014: 2.554,49 €/mes o 35.762,86 €/año.  
<http://www.seg-social.es/prdi00/groups/public/documents/binario/130348.pdf>

- Cálculo del V.A.A. de la Prestación de Viudedad

$$V.A.A. P_V = 1.261,50 \cdot [12 \cdot Va^{(12)}(1; 0,75\%)_{43:\overline{22}}] + 2 \cdot Va^{(2)}(1; 0,75\%)_{43:\overline{22}}]$$

$$V.A.A. P_V = 361.333,56 \text{ €}$$

Corresponde a la masa de la pensión de viudedad que recibirá la mujer del fallecido.

#### b.5.) Pensión de Orfandad

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = 2.425,96 \text{ €}$$

- Cálculo de la Prestación de Orfandad

$$P_O = 20\% \cdot BR$$

$$P_O = 485,19 \text{ €}$$

- Cálculo del V.A.A. de la Prestación de Orfandad

$$V.A.A. P_O = 485,19 \cdot [12 \cdot Va^{(12)}(1; 0,75\%)_{15:\overline{10}}] + 2 \cdot Va^{(2)}(1; 0,75\%)_{15:\overline{10}}]$$

$$V.A.A. P_O = 62.399,84 \text{ €}$$

Corresponde a la masa de la pensión de orfandad que le corresponde recibir al hijo del fallecido.

#### b.6.) Auxilio por Defunción

$$AD = 46,50 \text{ €}$$

Es una cuantía fija que se publica cada año en la Ley de Presupuestos Generales del Estado.

#### c) Lucro cesante/ Indemnización

*Indemnización = V.A.A. (salario + pensión jubilación + g. sepelio) – V.A.A. (prestación de viudedad + p. orfandad + auxilio defunción)*

$$Indemnización = 718.967,39 \text{ €}$$

Es la masa económica o indemnización que se le tendría que indemnizar al cónyuge superviviente para compensar el diferencial económico surgido por el fallecimiento de su marido por culpa de un tercero.

## 9.2. Supuesto práctico 2: Invalidez Permanente Total

Suponiendo el mismo caso que el anterior con la única diferencia de que en este caso **el hombre no fallece, sino que, sobrevive al accidente. Permanece en situación de Incapacidad Temporal<sup>22</sup> durante 12 meses<sup>23</sup>, tras el cual el Instituto Nacional de Seguridad Social (INSS) tras recibir el informe del grado de incapacidad emitido por los Equipos de Valoración de Incapacidades le otorga una Incapacidad Permanente Total.**

Debido a su incapacidad para continuar realizando su labor habitual, decide trabajar en el negocio familiar con un contrato de trabajo. Declara que sus ingresos mensuales son de 1.200 € sin pagas extras, es decir, las pagas extras se incluyen en la retribución mensual.

### a) Cálculo

Habrá que determinar el valor actual actuarial de los ingresos, tanto los rendimientos por trabajo como la pensión por jubilación que recibiría si continuase con su trabajo habitual, y calcular los ingresos obtenidos por su nuevo trabajo, nueva pensión de jubilación, prestación por incapacidad temporal y pensión por incapacidad permanente total. La diferencia será el lucro cesante debido al accidente.

#### a.1.) Salario antes del accidente

$$V.A.A. \text{ Salario} = 2.500 \cdot [12 \cdot Va^{(12)}(1; 2\%)_{45:\overline{20}} + 2 \cdot Va^{(2)}(1; 2\%)_{45:\overline{20}}]$$

$$V.A.A. \text{ Salario} = 653.000,42 \text{ €}$$

Corresponde a la masa salarial que hubiese percibido de haber seguido trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

#### a.2.) Pensión antes del accidente

- Cálculo de la Base de Cotización por Contingencias Comunes

$$BCCC = \text{Salario Base} + \text{Complementos Salariales} + \frac{\text{Pagas extraordinarias}}{12}$$

$$BCCC = 2.916,67 \text{ €}$$

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \frac{\sum_{j=1}^{24} BCCC_j + \sum_{j=25}^{300} BCCC_j \times \frac{IPC_{25}}{IPC_j}}{350}$$

$$BR = 3.780,67 \text{ €}$$

- Cálculo de la Pensión de Jubilación de la Seguridad Social

$$PJSS = \%AC \cdot \%X_j \cdot BR$$

<sup>22</sup> La incapacidad temporal es la situación en la que se encuentra el trabajador que está temporalmente incapacitado para trabajar y precisa asistencia sanitaria de la Seguridad Social. <http://www.derecho.com/c/Incapacidad+temporal>

<sup>23</sup> El plazo máximo en estado de Incapacidad Temporal es de 12 meses. Se utilizará el plazo máximo.

$$PJSS = BR = 3.780,67 \text{ €}$$

Pensión de Jubilación máxima en 2014: 2.554,49 €/mes

Dentro de 20 años la pensión máxima será:  $2.554,49 \cdot (1,0075)^{20} = 2.966,23 \text{ €/mes}$

Por tanto, la PJSS = Pensión Máxima = 2.966,23 €

- Cálculo del V.A.A. de la Pensión de Jubilación

$$V.A.A. PJSS = 2.966,23 \cdot [12 \cdot {}_{20}Va^{(12)}(1; 0,75\%)_{45} + 2 \cdot {}_{20}Va^{(2)}(1; 0,75\%)_{45}]$$

$$V.A.A PJSS = 486.246,87 \text{ €}$$

Corresponde a la masa de la pensión que le correspondería tras la jubilación en el caso de haber seguido trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

#### a.3.) Salario tras el accidente

$$V.A.A. Salario = 1.200 \cdot 12 \cdot [{}_1Va^{(12)}(1; 2\%)_{45:19}^i - \frac{E^i}{12}]$$

$$V.A.A. Salario = 213.946,85 \text{ €}$$

Corresponde a la masa salarial esperado a percibir hasta la edad de jubilación.

#### a.4.) Pensión de Jubilación tras el accidente

- Cálculo de la Base de Cotización tras el accidente

$$BCCC = Salario$$

$$BCCC = 1.200 \text{ €}$$

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \frac{\sum_{j=1}^{24} BCCCj + \sum_{j=25}^{300} BCCCj \times \frac{IPC_{25}}{IPC_j}}{350}$$

$$BR = 1.584,03 \text{ €}$$

- Cálculo de la Pensión de Jubilación de la Seguridad Social tras accidente

$$PJSS = \%AC \cdot \% X_j \cdot BR$$

$$PJSS = BR = 1584,03 \text{ €}^{24}$$

- Cálculo del V.A.A. de la Pensión de Jubilación tras accidente

<sup>24</sup> Pensión Jubilación máxima en 2014: 2.554,49 €/mes o 35.762,86 €/año.  
<http://www.seg-social.es/prdi00/groups/public/documents/binario/130348.pdf>

$$V.A.A.PJSS = 1.584,03 \cdot [12 \cdot {}_{20/}Va^{(12)}(1; 0,75\%)_{45}^i + 2 \cdot {}_{20/}Va^{(2)}(1; 0,75\%)_{45}^i]$$

$$V.A.A.PJSS = 127.680,30 \text{ €}$$

Corresponde a la masa económica de la pensión de jubilación que va a recibir tras la jubilación hasta su fallecimiento.

a.5.) Prestación por Incapacidad Temporal

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \frac{BCCC}{30}$$

$$BR = 97,22 \text{ €}$$

- Cálculo de la Prestación por Incapacidad Temporal

$$\text{Febrero: } P_{IT} = 60\% \cdot BR \cdot 17$$

$$\text{Febrero: } P_{IT} = 991,67 \text{ €}$$

$$\text{Restantes meses: } P_{IT} = 75\% \cdot BR \cdot 30$$

$$\text{Restantes meses: } P_{IT} = 2.187,50 \text{ €}$$

- Cálculo del V.A.A. de la Prestación por Incapacidad Temporal

$$V.A.A.P_{IT} = 2.181,50 \cdot 12 \cdot a_{45:\overline{1}}^{(12)i} - (2.187,50 - 997,67) \cdot {}_{1/12}E_{45}^i$$

$$V.A.A.P_{IT} = 24.530,10 \text{ €}$$

Corresponde a la masa económica de la pensión por incapacidad temporal a recibir durante los 12 meses.

a.6) Prestación por Incapacidad Permanente Total

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \sum_{j=1}^{24} \frac{BCCCj}{28}$$

$$BR = 2.364,65 \text{ €}$$

- Cálculo de la Prestación por Incapacidad Permanente Total

$$P_{IPT} = 55\% \cdot BR$$

$$P_{IPT} = 1.300,56 \text{ €}$$

- Cálculo del V.A.A. de la Prestación por Incapacidad Permanente Total

$$V.A.A.P_{IPT} = 1.300,56 \cdot [12 \cdot {}_1V a^{(12)}(1; 0,75\%)_{45:\overline{19}}^i + 2 \cdot {}_1V a^{(2)}(1; 0,75\%)_{45:\overline{19}}^i - E_{45}^i]$$

$$V.A.A.P_{IPT} = 240.858,67 \text{ €}$$

Corresponde a la masa económica de la pensión por incapacidad permanente total a recibir.

- b) Lucro cesante/Indemnización

*Indemnización = V.A.A.(salario + pensión jubilación) antes del accidente - V.A.A.(salario + pensión jubilación + prestación IT + pensión IPT) tras accidente*

$$Indemnización = 532.231,37 \text{ €}$$

Es la masa económica o indemnización que se le tendría que indemnizar a la víctima para compensar el diferencial económico surgido por accidente por culpa de un tercero.

### 9.3. Supuesto práctico 3: Gran Invalidez

El mismo supuesto que el anterior con el matiz de que en este caso el INSS le otorga una **Gran Invalidez. Como consecuencia de ello, el hombre no puede trabajar y necesita de los cuidados de una persona para realizar las tareas fundamentales.**

- a) Cálculo

Habría que determinar el valor actual actuarial de los ingresos, tanto los rendimientos por trabajo como la pensión por jubilación que recibiría si continuase con su trabajo habitual, y por otra parte los ingresos obtenidos por la prestación por incapacidad temporal y pensión por gran invalidez. La diferencia será el lucro cesante debido al accidente.

#### a.1.) Salario antes del accidente

$$V.A.A. \text{ Salario} = 2.500 \cdot [12 \cdot V a^{(12)}(1; 2\%)_{45:\overline{20}} + 2 \cdot V a^{(2)}(1; 2\%)_{45:\overline{20}}]$$

$$V.A.A. \text{ Salario} = 653.000,42 \text{ €}$$

Corresponde a la masa salarial que hubiese percibido de haber seguido trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

#### a.2.) Pensión Jubilación antes del accidente

- Cálculo de la Base de Cotización por Contingencias Comunes

$$BCCC = \text{Salario Base} + \text{Complementos Salariales} + \frac{\text{Pagas extraordinarias}}{12}$$

$$BCCC = 2.916,67 \text{ €}$$

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \frac{\sum_{j=1}^{24} BCCCj + \sum_{j=25}^{300} BCCCj \times \frac{IPC_{25}}{IPC_j}}{350}$$

$$BR = 3.780,67 \text{ €}$$

- Cálculo de la Pensión de Jubilación de la Seguridad Social

$$PJSS = \%AC \cdot \%X_j \cdot BR$$

$$PJSS = BR = 3.780,67 \text{ €}$$

Pensión de Jubilación máxima en 2014: 2.554,49 €/mes

Dentro de 20 años la pensión máxima será:  $2.554,49 \cdot (1,0075)^{20} = 2.966,23 \text{ €/mes}$

Por tanto, la PJSS = Pensión Máxima = 2.966,23 €

- Cálculo del V.A.A. de la Pensión de Jubilación

$$V.A.A. PJSS = 2.966,23 \cdot [12 \cdot {}_{20}Va^{(12)}(1; 0,75\%)_{45} + 2 \cdot {}_{20}Va^{(2)}(1; 0,75\%)_{45}]$$

$$V.A.A. PJSS = 486.246,87 \text{ €}$$

Corresponde a la masa de la pensión que le correspondería tras la jubilación en el caso de haber seguido trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

### a.3) Prestación por Incapacidad Temporal

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \frac{BCCC}{30}$$

$$BR = 97,22 \text{ €}$$

- Cálculo de la Prestación por Incapacidad Temporal

$$\text{Febrero: } P_{IT} = 60\% \cdot BR \cdot 17$$

$$\text{Febrero: } P_{IT} = 991,67 \text{ €}$$

$$\text{Restantes meses: } P_{IT} = 75\% \cdot BR \cdot 30$$

$$\text{Restantes meses: } P_{IT} = 2.187,50 \text{ €}$$

- Cálculo del V.A.A. de la Prestación por Incapacidad Temporal

$$V.A.A. P_{IT} = 2.181,50 \cdot 12 \cdot a_{45:\overline{1}|}^{(12)i} - (2.187,50 - 997,67) \cdot {}_{1/12}E_{45}^i$$

$$V.A.A. P_{IT} = 24.530,10 \text{ €}$$

Corresponde a la masa económica de la pensión por incapacidad temporal a recibir durante los 12 meses.

a.4.) Pensión de Gran Invalidez

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \sum_{j=1}^{24} \frac{BCCCj}{28}$$

$$BR = 2.364,65 \text{ €}$$

- Cálculo de la Prestación por Gran Invalidez

$$P_{GI} = 100\% \times BR + \text{Complemento}^{25}$$

$$C = \text{Min} \left\{ 45\% \cdot BC_{\text{min}} + 30\% \cdot \left( \frac{BCCC}{BCCCP} \right); 45\% \cdot P_{IPA} \right\}$$

$$C = 698,85 \text{ €}$$

$$P_{GI} = 3.063,50 \text{ €}$$

Nota: La pensión por Gran Invalidez es mayor que la Pensión Máxima al estar exento de dicho límite el complemento. Al llegar a la edad de jubilación solamente puede recibir una pensión de la Seguridad Social correspondiente al mismo régimen. Por ello, si escogiese la pensión de jubilación no podría recibir más que la pensión máxima por tanto, escogerá seguir con la pensión de Gran Invalidez al recibir más que la pensión máxima.

- Cálculo del V.A.A. de la Prestación por Gran Invalidez

$$V.A.A. P_{GI} = 3.063,50 \cdot [12 \cdot {}_1V a^{(12)}(1; 0,75\%)_{45:19}^i + 2 \cdot {}_1V a^{(2)}(1; 0,75\%)_{45:19}^i - E_{45}^i]$$

$$V.A.A. P_{GI} = 860.346,46 \text{ €}$$

b) Lucro cesante/Indemnización

$$\text{Indemnización} = V.A.A.(\text{salario} + \text{pensión jubilación})_{\text{antes del accidente}} - V.A.A.(\text{prestación IT} + \text{pensión GI})_{\text{tras accidente}}$$

$$\text{Indemnización} = 254.370,73 \text{ €}$$

Es la masa económica o indemnización que se le tendría que indemnizar a la víctima para compensar el diferencial económico surgido por accidente por culpa de un tercero.

---

<sup>25</sup> Sólo se compararía con la pensión máxima el 100%xBR, el complemento no se tiene en cuenta al estar destinado a que el trabajador inválido pueda remunerar el pago de una persona que le atienda.

#### 9.4. Supuesto práctico 4: Divorcio

Supongamos el caso de que un hombre de 45 años con una salario de 2.500 €/mes más dos pagas extras de igual cuantía, y su esposa de 43 años que ingresa 1.000 €/mes con dos pagas extras de igual cuantía. El 1 de enero de 2014 tras enterarse la esposa de que su marido le fue infiel durante la fiesta de nochevieja, ésta pide el divorcio.

Tras hablar con su abogado, demanda al todavía su marido para que junto con el divorcio, el marido la indemnice por verse en una situación económicamente desequilibrada, ya que, durante el periodo matrimonial el hogar ingresaba 3.500 € al mes, y tras la separación, dado que el esposo era quien generaba mayores ingresos, es la mujer quien está en una situación económicamente desfavorable tras el divorcio.

##### a) Cálculo

Habrá que determinar el valor actual actuarial de los ingresos, tanto los rendimientos por trabajo como la pensión por jubilación que recibirían tanto el esposo como la esposa, para después determinar el importe a indemnizar a la esposa.

##### a.1.) Salario hombre

$$V.A.A. \text{ Salario} = 2.500 \cdot [12 \cdot Va^{(12)}(1; 2\%)_{45:\overline{20}} + 2 \cdot Va^{(2)}(1; 2\%)_{45:\overline{20}}]$$

$$V.A.A. \text{ Salario} = 653.000,42 \text{ €}$$

Corresponde a la masa salarial a percibir si sigue trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

##### a.2.) Pensión hombre

- Cálculo de la Base de Cotización por Contingencias Comunes

$$BCCC = \text{Salario Base} + \text{Complementos Salariales} + \frac{\text{Pagas extraordinarias}}{12}$$

$$BCCC = 2.916,67 \text{ €}$$

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \frac{\sum_{j=1}^{24} BCCC_j + \sum_{j=25}^{300} BCCC_j \times \frac{IPC_{25}}{IPC_j}}{350}$$

$$BR = 3.780,67 \text{ €}$$

- Cálculo de la Pensión de Jubilación de la Seguridad Social

$$PJSS = \%AC \cdot \%X_j \cdot BR$$

$$PJSS = BR = 3.780,67 \text{ €}$$

Pensión de Jubilación máxima en 2014: 2.554,49 €/mes

Dentro de 20 años la pensión máxima será:  $2.554,49 \cdot (1,0075)^{20} = 2.966,23 \text{ €/mes}$

Por tanto, la PJSS = Pensión Máxima = 2.966,23 €

- Cálculo del V.A.A. de la Pensión de Jubilación

$$V.A.A. PJSS = 2.966,23 \cdot [12 \cdot {}_{20/}Va^{(12)}(1; 0,75\%)_{45} + 2 \cdot {}_{20/}Va^{(2)}(1; 0,75\%)_{45}]$$

$$V.A.A PJSS = 486.246,87 \text{ €}$$

Corresponde a la masa de la pensión que le correspondería tras la jubilación en el caso de haber seguido trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

### a.3.) Salario mujer

$$V.A.A. Salario = 1.000 \cdot [12 \cdot Va^{(12)}(1; 2\%)_{43:22} + 2 \cdot Va^{(2)}(1; 2\%)_{43:22}]$$

$$V.A.A. Salario = 292.479,29 \text{ €}$$

Corresponde a la masa salarial a percibir si sigue trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

### a.4.) Pensión mujer

- Cálculo de la Base de Cotización por Contingencias Comunes

$$BCCC = \text{Salario Base} + \text{Complementos Salariales} + \frac{\text{Pagas extraordinarias}}{12}$$

$$BCCC = 1.166,67 \text{ €}$$

- Cálculo de la Base Reguladora

$$BR = \frac{\sum_{j=1}^{24} BCCC_j + \sum_{j=25}^{300} BCCC_j \times \frac{IPC_{25}}{IPC_j}}{350}$$

$$BR = 1.573,36 \text{ €}$$

- Cálculo de la Pensión de Jubilación de la Seguridad Social

$$PJSS = \%AC \cdot \%X_j \cdot BR$$

$$PJSS = BR = 1.573,36 \text{ €}$$

- Cálculo del V.A.A. de la Pensión de Jubilación

$$V.A.A. PJSS = 1.573,36 \cdot \{12 \cdot {}_{22/}Va^{(12)}(1; 0,75\%)_{43} + 2 \cdot {}_{22/}Va^{(2)}(1; 0,75\%)_{43}\}$$

$$V.A.A. PJSS = 302.764,79 \text{ €}$$

Corresponde a la masa de la pensión que le correspondería tras la jubilación en el caso de haber seguido trabajando normalmente hasta la edad de jubilación.

### b) Indemnización/Lucro cesante

$$V.A.A. (\text{salario} + \text{pensión}) \text{ hombre} = 1.139.247,29 \text{ €}$$

$$V.A.A. (salario + pensión) mujer = 595.244,08 \text{ €}$$

$$V.A.A. Total = V.A.A. (salario + pensión) hombre + V.A.A. (salario + pensión) mujer$$

$$V.A.A. Total = 1.734.491,37 \text{ €}$$

Por lo que, la cuantía del V.A.A. Total se ha de repartir en las mismas proporciones para ambos.

$$\frac{V.A.A. Total}{2} = 867.245,69 \text{ €}$$

Concluyendo, el hombre ha de indemnizar a la mujer con una cuantía igual a:

$$\frac{V.A.A. Total}{2} - V.A.A. (salario + pensión) mujer = 272.001,61 \text{ €}$$

Es el monto económico que el hombre debería indemnizar a su mujer tras el divorcio, con el fin de que la mujer no tenga un desequilibrio económico en relación a su situación antes del divorcio.

## 10. INFORME DEL ACTUARIO

Cuando un actuario dictamina en un informe sobre un asunto que es objeto de un posible litigio, está jugando un papel muy importante en el proceso. El informe no sólo es una forma de informar al cliente sobre las expectativas de vida y el valor de las anualidades o darle una idea de que compensación debería esperar, sino también está tomando una posición pública de controversia en el que tiene que estar preparado para defender su posición con confianza con independencia de donde se desarrolle la acción.

El actuario debe mantener su posición de imparcialidad y realizar el informe de forma objetiva y en función del estudio, en el que ha recogido información de diferentes fuentes a citar, y de los factores tenidos en cuenta.

Por tanto, en caso de encontrarse en el medio de un litigio y se requiriese el testimonio del actuario, éste debería de recitar o explicar toda la información o los factores más importantes tenidos en cuenta, así como, que hipótesis se han tenido en cuenta para utilizar los métodos actuariales, dando una explicación clara y convincente, y con la conclusión de si el resultado es razonable o no.

Al inicio del informe se han de incluir los propósitos u objetivos que se quieren alcanzar al realizar dicho informe. Reflejando imparcialidad y profesionalidad y dejando claro que el propósito de determinar la cuantía a tanto alzado a indemnizar, cuyo resultado alcanzado tras realizar todo el proceso de investigación y de cálculos; y que además es un resultado justo para ambas partes, en el que no existe un partidismo que beneficie de forma notoria a una de las partes.

En casos de incapacidad parcial, el actuario ha de explicar las proyecciones que se hayan podido realizar sobre los ingresos futuros: una basada en que pueda seguir trabajando en el mismo trabajo, y otra basada en que se tenga que cambiar a un empleo diferente en el que sea más sedentario y por tanto sus ingresos disminuyan.

De la misma forma se debe explicar todas las proyecciones realizadas en función de los diferentes escenarios que se puedan generar: de tipos de interés, mortalidad, ingresos futuros, etc.

Sería interesante utilizar en la exposición ejemplos e ilustraciones que permitan que la complejidad de la metodología utilizada sea más clara y entendible para los presentes. Siempre evitando dar sensación de complejidad y de misterio en la forma en la que se han realizado los cálculos.

## 11. CONCLUSIONES

El objetivo fundamental de este trabajo es el de establecer las directrices de una valoración actuarial en los diversos casos en los que puede ser requerido en caso de litigio. Para ello nos centramos en el perjuicio económico que pueda sufrir una persona, teniéndose en cuenta el daño personal que pueda sufrir y que generen gastos, así como el lucro cesante por culpa del suceso.

Todo ello se enmarca en el papel que realiza el actuario en la valoración de daños personales y lucro cesante, tratando los que carecen de una base actuarial comprendan que detrás de los cálculos estadístico-matemáticos que realiza el actuario existe un propósito a conseguir.

El propósito de la valoración actuarial de daños personales y lucro cesante es la justicia y equidad social, debido a una situación de desequilibrio económico que se intenta saldar a través de una indemnización. Dicha indemnización se obtiene como resultado de los cálculos del actuario, por tanto, podría considerarse al actuario como la herramienta necesaria y fundamental para lograr el propósito.

Este trabajo pretende mostrar el trabajo del actuario de una forma más comprensible y cercana para aquellos que no tengan conocimientos en el campo actuarial. Para ello, primero se realiza una introducción con una base teórica en la que se explican los conceptos y factores a tener en cuenta en la valoración, así como las hipótesis que se necesitan realizar para por último mostrar con unos ejemplos prácticos aquellos casos que más se suelen dar en la vida real, completando al final con un apartado en el que se desarrolla y se explica el informe que debe realizar un actuario y su papel o rol ante un tribunal en caso de que sea necesario su testimonio.

Son vitales para una correcta valoración las características propias del actuario, como son: la realización de una valoración objetivamente, con imparcialidad, prudencia en los cálculos y sentido de la responsabilidad al afectar directamente su labor en personas físicas, dejando claro cuál es el propósito en el desempeño del trabajo del actuario.

Además de ello, para la valoración actuarial de daños personales y lucro cesante se deben tener claro cuáles son los factores que se deben tener en cuenta, cómo afectan dichos factores y qué repercusión directa pueden tener. Esto es, habría que tenerse en cuenta los ingresos que se generan, las pensiones, los ingresos que se dejan de obtener por una determinada contingencia como también aquellos gastos que puedan surgir como producto del evento.

El sentido de la responsabilidad ha de ser el máximo dado que los cálculos y resultados que se obtengan afectarán directamente a las personas involucradas por lo que la valoración ha de ser correcta y el resultado ha de ser preciso para eliminar el desequilibrio económico que pueda existir o vaya a producirse en caso de una valoración imprecisa.

El procedimiento que se debería de seguir para realizar una valoración exhaustiva y con fuertes argumentos y cálculos precisos sería, primero, efectuar una labor de investigación y de obtención de información como puede ser, analizar los ingresos de la familia, hablar con la empresa en la que trabajaba o sigue trabajando la víctima para intentar trazar una trayectoria profesional en la que se detallan sus promociones e incrementos salariales, como también determinar la pensión de jubilación. Segundo, una vez se ha recabado la suficiente información, se realizan diferentes proyecciones o escenarios futuros. Los hipotéticos escenarios se crearán por un lado, teniendo en cuenta la contingencia producida y los efectos que pueda tener este, y por otro lado, sin tener en cuenta el suceso, esto es, se realizan escenarios suponiendo que todo sigue normal como si no hubiese ocurrido ningún suceso. Por último, tras establecer las diferentes proyecciones, se obtiene el valor de la indemnización por daños personales y lucro cesante mediante la probabilización de los diferentes escenarios.

En el presente trabajo con el fin de realizar unos supuestos prácticos medianamente sencillos para aquellas personas con escaso conocimiento actuarial se han simplificado los cálculos. Los

diferentes supuestos de incapacidad propuestos solamente se sabría a posteriori cuál sería verdaderamente su grado de incapacidad como los plazos en los que el individuo se mantuviese en estado de incapacidad temporal. Al no tener estadísticas para todo y la contemplación de más factores complicaría el trabajo no redundando en una mayor exactitud de los resultados.

En definitiva, se ha conseguido realizar una introspección en la labor del actuario, con un lenguaje sencillo y fácil de entender, no importando tanto la definición exacta de cada factor sino cuál es su repercusión en la valoración y como se ha de valorar, ofreciendo unos supuestos prácticos sencillos que pueden proporcionar una visión práctica y palpable que dé luz al trabajo realizado.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, Donald R. (1928): *Actuarial evidence*
- Ayuso, M., Bemúdez, L., Santolino, M.: *Valoración actuarial del perjuicio económico futuro – Anales 2010 /141-160*. Instituto de actuarios españoles.
- Ayuso, M., Corrales, H., Guillén, M., Pérez-Marín, A.M. y J.L. Rojo (2006). *Estadística Actuarial Vida*. Edicions Universitat de Barcelona, 2ª edición. Barcelona.
- Butt, Z., Haberman, S., Verrall, R., Wass, V. (2008): *Calculating compensation for loss of future earnings: estimating and using work life expectancy*
- Código Civil, 1889.
- De la Peña Esteban, J. I. (2000): *Planes de previsión social*
- Instituto Actuarios España: <http://www.actuarios.org/>
- Instituto Nacional de Estadística, INE: <http://ine.es/>
- Instituto Vasco de Estadística, Eustat: <http://www.eustat.es/>
- Mapfre diccionario: <http://www.mapfre.com/wdiccionario/general/diccionario-mapfre-seguros.shtml>
- Propuesta de Reforma de UNESPA del Sistema de Valoración de Daños Personales por Accidentes de Tráfico Madrid, 23 de Diciembre de 2009
- Real Academia Española, RAE: <http://www.rae.es/>
- Real Decreto 1506/2012, de 2 de noviembre, por el que se regula la cartera común suplementaria de prestación ortoprotésica del Sistema Nacional de Salud y se fijan las bases para el establecimiento de los importes máximos de financiación en prestación ortoprotésica.
- Real Decreto Legislativo 8/2004, de 29 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor.
- Revista de responsabilidad civil y seguro: La prueba del lucro cesante; Juan F. Garnica Martín.
- Seguridad Social: <http://www.seg-social.es/>
- Servicio Público de Empleo Estatal: <https://www.sepe.es/>

## 13. ANEXOS

### 13.1. Definición Símbolos

A continuación se hace referencia a los términos matemáticos empleados o que se podían haber empleado a lo largo del trabajo, junto con una breve descripción de los mismos.

${}_nE_x$	Factor de actualización actuarial.
$a_x$	Renta actuarial constante, vitalicia, pospagable y unitaria valorada a la edad $x$ .
$Va(1; \beta)_x$	Renta actuarial de términos variables en progresión geométrica de razón $\beta$ , vitalicia pospagable y unitaria valorada a la edad $x$ .
$Va^{(t)}(1; \beta)_x$	Renta actuarial de términos variables en progresión geométrica de razón $\beta$ , vitalicia pospagable y pagadera en $t$ -ésimos de año, valorada a la edad $x$ .
${}_dVa^{(t)}(1; \beta)_x$	Renta actuarial de términos variables en progresión geométrica de razón $\beta$ , vitalicia, diferida $d$ años, pospagable y pagadera en $t$ -ésimos de año, valorada a la edad $x$ .
$Va^{(t)}(1; \beta)_{x:\overline{n} }$	Renta actuarial de términos variables en progresión geométrica de razón $\beta$ , temporal $n$ años, pospagable y pagadera en $t$ -ésimos de año, valorada a la edad $x$ .
$Va^{(t)}(1; \beta)_{x:\overline{n} }^i$	Renta actuarial de términos variables en progresión geométrica de razón $\beta$ , temporal $n$ años, pospagable y pagadera en $t$ -ésimos de año mientras el inválido no fallezca, valorada a la edad $x$ .

## 13.2. Tablas Actuariales

### a) Tablas Generacionales Españolas de Supervivencia (PERM/F 2000P)

Tablas generacionales de supervivencia aplicables a las coberturas de supervivencia otorgadas Por las entidades aseguradoras sometidas al artículo 34 del ROSSP.

La tabla a aplicar a cada asegurado dependerá de su año de nacimiento y se calculará a partir de la tabla base que corresponda. Una vez determinada la tabla de cada asegurado, es decir, la de su generación, los cálculos se efectuarán tomando su edad actuarial exacta en cada momento.

Año de Nacimiento	Tabla Base. $q_x$ ( en tanto por mil )		Factor de mejora de $q_x$ ( $\lambda$ )	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2000	5,742	3,215	0,015	0,04
1999	0,565	0,264	0,015	0,04
1998	0,3	0,196	0,015	0,04
1997	0,266	0,132	0,015	0,04
1996	0,225	0,128	0,015	0,04
1995	0,218	0,105	0,015	0,04
1994	0,198	0,096	0,015	0,04
1993	0,191	0,087	0,015	0,04
1992	0,177	0,073	0,015	0,04
1991	0,171	0,068	0,015	0,04
1990	0,164	0,073	0,015	0,04
1989	0,178	0,091	0,015	0,03
1988	0,184	0,106	0,015	0,03
1987	0,219	0,12	0,015	0,027
1986	0,267	0,125	0,015	0,027
1985	0,362	0,135	0,015	0,027
1984	0,506	0,156	0,015	0,027
1983	0,657	0,182	0,015	0,027
1982	0,774	0,198	0,015	0,027
1981	0,871	0,214	0,015	0,027
1980	0,976	0,214	0,015	0,027
1979	1,011	0,224	0,015	0,027
1978	1,082	0,214	0,015	0,027
1977	1,139	0,225	0,015	0,027
1976	1,182	0,235	0,015	0,027
1975	1,17	0,24	0,015	0,027
1974	1,193	0,261	0,015	0,027

Año de Nacimiento	Tabla Base. qx ( en tanto por mil )		Factor de mejora de qx ( $\lambda$ )	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
1973	1,237	0,288	0,015	0,027
1972	1,281	0,298	0,015	0,027
1971	1,298	0,325	0,015	0,027
1970	1,265	0,325	0,015	0,027
1969	1,227	0,33	0,015	0,027
1968	1,252	0,315	0,015	0,027
1967	1,255	0,305	0,015	0,027
1966	1,245	0,331	0,015	0,027
1965	1,222	0,389	0,015	0,027
1964	1,192	0,405	0,015	0,027
1963	1,182	0,411	0,015	0,027
1962	1,271	0,432	0,015	0,027
1961	1,391	0,438	0,015	0,027
1960	1,476	0,517	0,015	0,027
1959	1,587	0,496	0,015	0,026
1958	1,698	0,582	0,015	0,026
1957	1,784	0,626	0,015	0,026
1956	1,91	0,675	0,015	0,026
1955	2,066	0,753	0,015	0,025
1954	2,27	0,77	0,015	0,025
1953	2,384	0,847	0,015	0,025
1952	2,499	0,881	0,015	0,025
1951	2,914	1,062	0,015	0,025
1950	3,281	1,22	0,015	0,025
1949	3,673	1,385	0,015	0,025
1948	4,001	1,449	0,015	0,025
1947	4,773	1,704	0,015	0,025
1946	5,061	1,81	0,015	0,025
1945	5,445	1,957	0,015	0,025
1944	5,812	2,038	0,015	0,025
1943	6,313	2,288	0,015	0,025
1942	6,869	2,521	0,015	0,025
1941	7,298	2,727	0,015	0,025
1940	8,22	3,064	0,015	0,025
1939	9,014	3,336	0,015	0,025
1938	9,735	3,699	0,015	0,025
1937	10,516	3,934	0,015	0,025

Año de Nacimiento	Tabla Base. qx ( en tanto por mil )		Factor de mejora de qx ( $\lambda$ )	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
1936	11,676	4,322	0,015	0,025
1935	13,03	4,887	0,015	0,025
1934	14,067	5,427	0,015	0,025
1933	15,44	6,005	0,015	0,025
1932	17,005	6,664	0,015	0,025
1931	18,509	7,533	0,015	0,025
1930	19,978	8,37	0,015	0,025
1929	21,915	9,584	0,015	0,025
1928	24,454	10,777	0,015	0,025
1927	27,179	12,463	0,015	0,025
1926	30,224	14,262	0,015	0,025
1925	33,45	16,372	0,015	0,025
1924	36,722	18,883	0,015	0,025
1923	40,242	21,837	0,015	0,025
1922	44,188	24,984	0,015	0,025
1921	48,813	28,758	0,015	0,025
1920	53,538	33,64	0,015	0,025
1919	59,26	38,624	0,015	0,024
1918	65,282	43,151	0,015	0,023
1917	70,833	49,089	0,015	0,022
1916	75,905	56,504	0,015	0,021
1915	83,305	63,908	0,015	0,02
1914	91,956	70,955	0,015	0,019
1913	99,296	79,577	0,015	0,018
1912	108,338	88,031	0,015	0,017
1911	119,043	98,045	0,015	0,016
1910	130,597	109,329	0,015	0,015
1909	142,61	121,594	0,015	0,015
1908	156,378	134,699	0,0135	0,0135
1907	170,348	148,572	0,012	0,012
1906	185,547	164,773	0,0105	0,0105
1905	200,079	181,943	0,009	0,009
1904	215,749	200,065	0,0075	0,0075
1903	232,644	219,121	0,006	0,006
1902	250,862	239,089	0,0045	0,0045
1901	271,072	260,493	0,003	0,003
1900	292,911	280,047	0,0015	0,0015

Año de Nacimiento	Tabla Base. qx ( en tanto por mil )		Factor de mejora de qx ( $\lambda$ )	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
1899	324,89	308,068	0	0
1898	347,57	329,176	0	0
1897	371,835	350,765	0	0
1896	397,793	372,819	0	0
1895	425,563	395,331	0	0
1894	455,272	418,305	0	0
1893	487,055	441,756	0	0
1892	510,801	468,981	0	0
1891	535,704	497,884	0	0
1890	561,821	528,568	0	0
1889	589,211	561,143	0	0
1888	617,937	595,725	0	0
1887	648,064	632,439	0	0
1886	679,659	671,416	0	0
1885	1.000,00	1.000,00	0	0

b) Tablas de Mortalidad de Pensionistas de la Seguridad Social 2000

**Incapacidad Permanente**

Edad	lx	dx	px	qx	e <sup>o</sup>
16	1.000.000,00	1.164,00	0,998836	0,001164	46,26
17	998.836,00	2.388,22	0,997609	0,002391	45,31
18	996.447,78	3.694,83	0,996292	0,003708	44,42
19	992.752,95	4.833,71	0,995131	0,004869	43,58
20	987.919,24	5.820,82	0,994108	0,005892	42,79
21	982.098,42	6.669,43	0,993209	0,006791	42,04
22	975.428,99	7.396,68	0,992417	0,007583	41,33
23	968.032,31	8.014,34	0,991721	0,008279	40,64
24	960.017,97	8.536,48	0,991108	0,008892	39,97
25	951.481,49	8.973,42	0,990569	0,009431	39,33
26	942.508,07	9.337,43	0,990093	0,009907	38,7
27	933.170,64	9.638,72	0,989671	0,010329	38,08
28	923.531,92	9.885,48	0,989296	0,010704	37,47
29	913.646,44	10.086,66	0,98896	0,01104	36,87
30	903.559,78	10.249,08	0,988657	0,011343	36,28
31	893.310,70	10.379,37	0,988381	0,011619	35,69
32	882.931,33	10.483,05	0,988127	0,011873	35,1
33	872.448,28	10.566,22	0,987889	0,012111	34,52
34	861.882,06	10.633,04	0,987663	0,012337	33,94
35	851.249,02	10.687,43	0,987445	0,012555	33,35
36	840.561,59	10.732,29	0,987232	0,012768	32,77
37	829.829,30	10.772,01	0,987019	0,012981	32,19
38	819.057,29	10.808,28	0,986804	0,013196	31,6
39	808.249,01	10.843,47	0,986584	0,013416	31,02
40	797.405,54	10.879,01	0,986357	0,013643	30,44
41	786.526,53	10.917,77	0,986119	0,013881	29,85
42	775.608,76	10.960,13	0,985869	0,014131	29,26
43	764.648,63	11.006,35	0,985606	0,014394	28,68
44	753.642,28	11.058,95	0,985326	0,014674	28,09
45	742.583,33	11.117,21	0,985029	0,014971	27,5
46	731.466,12	11.181,93	0,984713	0,015287	26,91
47	720.284,19	11.253,00	0,984377	0,015623	26,32
48	709.031,19	11.331,02	0,984019	0,015981	25,73
49	697.700,17	11.415,77	0,983638	0,016362	25,14
50	686.284,40	11.506,25	0,983234	0,016766	24,55
51	674.778,15	11.602,13	0,982806	0,017194	23,96

Edad	lx	dx	px	qx	e <sup>o</sup>
52	663.176,02	11.703,73	0,982352	0,017648	23,37
53	651.472,29	11.809,89	0,981872	0,018128	22,78
54	639.662,40	11.919,47	0,981366	0,018634	22,19
55	627.742,93	12.032,58	0,980832	0,019168	21,6
56	615.710,35	12.146,73	0,980272	0,019728	21,01
57	603.563,62	12.262,00	0,979684	0,020316	20,43
58	591.301,62	12.377,13	0,979068	0,020932	19,84
59	578.924,49	12.490,29	0,978425	0,021575	19,25
60	566.434,20	12.600,33	0,977755	0,022245	18,67
61	553.833,87	12.706,61	0,977057	0,022943	18,08
62	541.127,26	12.806,86	0,976333	0,023667	17,49
63	528.320,40	12.900,00	0,975583	0,024417	16,9
64	515.420,40	12.984,99	0,974807	0,025193	16,32
65	502.435,41	13.028,65	0,974069	0,025931	15,72
66	489.406,76	13.259,98	0,972906	0,027094	15,13
67	476.146,78	13.535,91	0,971572	0,028428	14,54
68	462.610,87	13.857,04	0,970046	0,029954	13,95
69	448.753,83	14.221,01	0,96831	0,03169	13,36
70	434.532,82	14.626,38	0,96634	0,03366	12,78
71	419.906,44	15.070,02	0,964111	0,035889	12,21
72	404.836,42	15.546,93	0,961597	0,038403	11,65
73	389.289,49	16.050,80	0,958769	0,041231	11,09
74	373.238,69	16.574,41	0,955593	0,044407	10,55
75	356.664,28	17.107,40	0,952035	0,047965	10,02
76	339.556,88	17.637,60	0,948057	0,051943	9,49
77	321.919,28	18.151,10	0,943616	0,056384	8,99
78	303.768,18	18.630,71	0,938668	0,061332	8,49
79	285.137,47	19.057,45	0,933164	0,066836	8,02
80	266.080,02	19.410,27	0,927051	0,072949	7,56
81	246.669,75	19.379,85	0,921434	0,078566	7,11
82	227.289,90	19.280,32	0,915173	0,084827	6,67
83	208.009,58	19.124,61	0,908059	0,091941	6,25
84	188.884,97	18.896,05	0,89996	0,10004	5,83
85	169.988,92	18.576,39	0,89072	0,10928	5,42
86	151.412,53	18.146,04	0,880155	0,119845	5,02
87	133.266,49	17.584,91	0,868047	0,131953	4,64
88	115.681,58	16.873,78	0,854136	0,145864	4,27
89	98.807,80	15.995,40	0,838116	0,161884	3,91
90	82.812,40	14.937,78	0,819619	0,180381	3,57

Edad	lx	dx	px	qx	e <sup>o</sup>
91	67.874,62	13.696,63	0,7982069	0,2017931	3,25
92	54.177,99	12.279,22	0,7733541	0,2266459	2,95
93	41.898,77	10.683,81	0,745009	0,254991	2,66
94	31.214,96	8.911,43	0,7145141	0,2854859	2,4
95	22.303,53	7.115,19	0,6809837	0,3190163	2,16
96	15.188,34	5.429,15	0,6425449	0,3574551	1,94
97	9.759,19	3.886,28	0,6017825	0,3982175	1,74
98	5.872,91	2.591,74	0,5586958	0,4413042	1,56
99	3.281,17	1.596,99	0,5132864	0,4867136	1,4
100	1.684,18	900,11	0,46555	0,53445	1,26
101	784,07	458,3	0,4154859	0,5845141	1,13
102	325,77	207,48	0,3631089	0,6368911	1,01
103	118,29	81,81	0,3083946	0,6916054	0,9
104	36,48	27,31	0,2513706	0,7486294	0,81
105	9,17	7,41	0,1919302	0,8080698	0,72
106	1,76	1,53	0,1306818	0,8693182	0,64
107	0,23	0,21	0,0869565	0,9130435	0,59
108	0,02	0,02	0	1	0,5

c) Tablas mortalidad PASEM 2010

Edad	qx (hombre)	qy (mujer)
0	0,005807	0,004744
1	0,000418	0,000376
2	0,000349	0,000307
3	0,000287	0,000245
4	0,000236	0,000195
5	0,0002	0,000157
6	0,000177	0,000132
7	0,000165	0,000118
8	0,000159	0,000113
9	0,000159	0,000115
10	0,000169	0,000123
11	0,000191	0,000134
12	0,000232	0,000149
13	0,000294	0,000169
14	0,000379	0,000194
15	0,000486	0,000223
16	0,000604	0,000253
17	0,00072	0,000279
18	0,000719	0,0003
19	0,000732	0,000312
20	0,000748	0,000318
21	0,000765	0,000319
22	0,000785	0,000317
23	0,000803	0,000315
24	0,000819	0,000317
25	0,00083	0,000322
26	0,000831	0,000301
27	0,000823	0,00029
28	0,000807	0,000284
29	0,000785	0,000282
30	0,000767	0,000277
31	0,000755	0,000301
32	0,000755	0,000328
33	0,000774	0,000362
34	0,000818	0,000414

Edad	qx (hombre)	qy (mujer)
35	0,000888	0,000478
36	0,000974	0,000556
37	0,00107	0,000641
38	0,00117	0,000732
39	0,001274	0,000848
40	0,001389	0,000978
41	0,00153	0,001117
42	0,00171	0,001251
43	0,001927	0,00137
44	0,002173	0,001477
45	0,002439	0,001586
46	0,002727	0,001707
47	0,003048	0,00185
48	0,003393	0,002017
49	0,003774	0,002218
50	0,004187	0,002452
51	0,004634	0,002725
52	0,005092	0,003012
53	0,005572	0,00328
54	0,006094	0,003517
55	0,006676	0,003732
56	0,0073	0,003947
57	0,007959	0,004169
58	0,008602	0,004393
59	0,009213	0,004598
60	0,009793	0,004801
61	0,01035	0,00503
62	0,010892	0,005293
63	0,011451	0,005598
64	0,012051	0,005984
65	0,012703	0,006501
66	0,014059	0,007148
67	0,015664	0,007931
68	0,017562	0,008878
69	0,019807	0,009992

Edad	qx (hombre)	qy (mujer)
70	0,02246	0,011267
71	0,025605	0,012705
72	0,029354	0,014313
73	0,033833	0,017578
74	0,039202	0,021666
75	0,045637	0,026885
76	0,053345	0,030905
77	0,062555	0,035669
78	0,073532	0,041312
79	0,086547	0,047972
80	0,096814	0,055808
81	0,108179	0,064946
82	0,120688	0,075514
83	0,134417	0,087641
84	0,149484	0,101439
85	0,166049	0,117042
86	0,184195	0,134524
87	0,203925	0,153931
88	0,22515	0,175256
89	0,247704	0,198432
90	0,271358	0,223304
91	0,295823	0,249693
92	0,320854	0,277406
93	0,346242	0,306291
94	0,371835	0,336236
95	0,39755	0,367161

Edad	qx (hombre)	qy (mujer)
96	0,423336	0,398976
97	0,449171	0,43153
98	0,475035	0,464635
99	0,500918	0,49808
100	0,526808	0,531667
101	0,583877	0,559229
102	0,618746	0,595678
103	0,654849	0,633277
104	0,692209	0,672036
105	0,730838	0,71195
106	0,770736	0,753003
107	0,811884	0,795159
108	0,854241	0,838361
109	0,897733	0,882519
110	0,942245	0,927507
111	0,987609	0,973152
112	1	1
113	1	1
114	1	1
115	1	1
116	1	1
117	1	1
118	1	1
119	1	1
120	1	1