



# **ANÁLISIS DE PUNTOS DE FUNCIÓN PARA LA MEJORA DEL SOFTWARE**

**DIRECTRICES**

**TRADUCCIÓN PARA ESPAÑOL DE LA VERSIÓN 2.2.1 DEL ORIGINAL EN  
INGLÉS DISPONIBLE EN [WWW.NESMA.NL](http://WWW.NESMA.NL)**

Versión 2.2.1

Guía Profesional de la Asociación Holandesa de Métricas del Software

© Copyright 2009, NESMA. Todos los derechos reservados. Asociación Holandesa de Métricas del Software (NESMA), anteriormente llamada NEFPUG. Ninguna información de esta publicación puede ser reproducida o publicada en cualquier forma o modalidad, sin la autorización por escrito de NESMA.

A diferencia de otros manuales y guías de NESMA, esta regla también se aplica a sus miembros. Después de que se conceda el permiso, el título del documento que contenga el material reproducido o publicado debe incluir las siguientes palabras: "Esta publicación contiene material de guía profesional" Análisis de Puntos de Función para la mejora del software", publicado por NESMA. Esta publicación se realizó con el permiso de NESMA".

**Nota de la traducción:** Esta traducción fue publicada con el permiso de NESMA.

## Prefacio - Versión 1

Usted está leyendo la Guía de "APF para la Mejora del Software", publicado por la Asociación Holandesa de Métricas del Software y escrito por los miembros del grupo de trabajo "APF para la Mejora y Mantenimiento".

Controlar el desarrollo y el estado de funcionamiento de los sistemas de información es una tarea difícil. Esta tarea se hace aún más difícil, una vez que estos sistemas se hacen más complejos. Las razones por las que esto sucede, es porque están estrechamente alineados con las siguientes medidas (en términos de funcionalidad útil):

- de la funcionalidad que es ofrecida al usuario por el sistema;
- del esfuerzo y los recursos necesarios para proporcionar esta funcionalidad al usuario;
- del esfuerzo y los recursos necesarios para mantener el sistema operativo durante las fases de mantenimiento y mejora.

El Análisis de Puntos de Función (APF o FPA, por su sigla en inglés) se puede utilizar para:

- Describir el alcance de un sistema y medir su tamaño funcional, independientemente de la tecnología que se utilizará en el sistema.
- Derivar la productividad y métricas de rendimiento del proceso, estimar las necesidades de recursos y ayudar en la gestión de proyectos.
- Evaluar los factores en un entorno de desarrollo que influyen en la productividad y proporcionar una base para la mejora de los procesos de desarrollo y mantenimiento.
- Determinar el alcance y el tamaño de la mejora en un sistema y ayudar en la gestión de sus cambios.

La NESMA (Asociación Holandesa de Métricas del Software), antes conocido como NEFPUG (Grupo de Usuarios de Puntos de Función de Holanda) fue fundada en Mayo de 1989. Sus principales objetivos son:

- Reunir personas y organizaciones que intercambien conocimientos y experiencia en el desarrollo y aplicación de métricas de software.
- Promover la responsabilidad en el uso de métricas de software.
- Apoyar la formulación y adopción de estándares de métricas de software.
- Fomentar el desarrollo y aplicación de métricas de software.

La NESMA está trabajando para lograr estos objetivos a través de:

- Actividades de sus grupos de estudio y trabajo.
- Investigación realizada por sus miembros.
- Organización de conferencias, cursos de formación, simposios y similares.
- Recomendaciones sobre el uso de métricas de software.
- Recolectar y publicar literatura sobre métricas del software.
- Colaborar con las organizaciones que tienen intereses similares.
- Establecer contactos y colaborar con otros grupos de usuarios y asociaciones de métricas de software en todo el mundo, incluyendo IFPUG (EE.UU.), ASMA (Australia) y FESMA (Europa).

En 1991, la NESMA formó el grupo de trabajo "APF para la Mejora y Mantenimiento", para desarrollar y publicar las directrices para la aplicación del análisis de puntos función para la mejora y mantenimiento de software.

El grupo de trabajo estaba compuesto por cinco miembros:

- J. T. Engelhart
- P. L. Langbroek
- A.J.E. Dekkers
- H.J.G. Peters
- P.H.J. Reijnders

Las siguientes personas también contribuyeron a esta guía:

- F. Granneman X
- P. J. M. Hickendorff
- J. W. Veld.

Zeist, Holanda, junio de 1998.

### **Prefacio a la versión 1 de la traducción al inglés**

Existe un interés internacional en la aplicación del Análisis de Puntos de Función para la mejora de software. Sin embargo, hasta la fecha, han habido pocas publicaciones sobre el tema. Personas de todo el mundo pidieron a NESMA traducir esta guía "Análisis de Puntos de Función para la mejora de Software" para Inglés. Esta versión en inglés es una traducción fiel de la guía holandesa y utiliza la terminología definida en el Manual de Medición de Puntos de Función de NESMA y del IFPUG.

El proceso de traducción fue literalmente un proyecto mundial. La NESMA agradece a todas las personas que participaron en la traducción de esta guía. En primer lugar, la NESMA agradece a Oliver Haya (ex presidente de ASMA, Australia), un especialista en APF y métricas de software. Oliver escribió el primer borrador en inglés de una traducción literal del texto holandés, que después editó y revisó para producir esta versión.

El NESMA también agradece a Adri Timp (Holanda - Presidente de la NESMA, Comité de Prácticas de Conteo y Vicepresidente del Comité de Prácticas de Conteo de Holanda) y a David Garmus (EE.UU. - Presidente de IFPUG 2000-2001). Adri Timp quien realizó una comparación exhaustiva del texto traducido al inglés y de su versión holandés original, añadiendo muchas mejoras y aclaraciones. David Garmus revisó la traducción y proporcionó una opinión valiosa. Fueron Oliver Haya y Adri Timp quienes revisaron la guía y efectuaron los ajustes finales en el texto.

Al ofrecer esta guía a la comunidad internacional de medición funcional de software, la NESMA espera estimular el análisis más profundo de las mediciones de mejora de software. La NESMA espera que estas directrices sean aplicadas y experimentadas en todo el mundo. (Tenga en cuenta la advertencia sobre este método en la sección 1.6).

A NESMA le gustaría conocer sus experiencias con este método. Sus sugerencias son bienvenidas. Las experiencias prácticas de los usuarios pueden dar lugar a la publicación de versiones revisadas de esta guía. Favor de enviar sus sugerencias y comentarios a NESMA: [office@nesma.org](mailto:office@nesma.org).

Holanda, Agosto de 2001  
NESMA

## **Prefacio a la versión 2.2.1**

A principios de 2008, el trabajo fue iniciado para actualizar la documentación que fue resultado de la migración del Manual de Prácticas de Conteo de NESMA, desde la versión 2.0 a la versión 2.2. Esta migración fue necesaria debido a la certificación ISO del Método APF de NESMA (ISO 24570).

Los cambios realizados en esta guía fueron hechas por los miembros del grupo de APF de Getronics PinkRocade:

- Ton de Groot
- Rini Scholten
- Theo Thijssen

En julio de 2008, el documento actualizado fue revisado bastante por los siguientes miembros del Consejo Ejecutivo de NESMA:

- Jakob Brunekreef
- Jolijn Onvlee
- Adri Timp
- Wim Visser
- Hans Vonk

El jefe de redacción era:

- Ton Dekkers.

Esta versión fue traducida por Robert Louwers (ABN / AMRO) y revisada por Ton Dekkers (Galorath International Limited) y Adri Timp (Equens SE).

Destacamos especialmente la redacción de la sección 1.6.

Holanda, Septiembre de 2009.

1	INTRODUCCIÓN.....	7
1.1	Propósito del Documento.....	7
1.2	Objetivos de la Guía .....	7
1.3	Punto de Partida .....	7
1.4	Público Objetivo .....	8
1.5	Alcance de la guía profesional.....	8
1.6	Aviso Legal.....	8
1.7	Versiones Futuras.....	9
1.8	Organización de la Guía .....	9
2	CONSIDERACIONES GENERALES.....	10
2.1	Condiciones Limitantes.....	10
2.2	Pre-requisitos .....	11
2.3	Resumen de la Metodología del APF de Mejora .....	13
3	METODOLOGÍA .....	14
3.1	Identificar las funciones dentro del alcance del proyecto de mejora .....	14
3.2	Determinar las funciones de datos y de transacciones a ser adicionadas.....	14
3.3	Determinar las funciones de datos y de transacción a ser excluidas.....	15
3.4	Determinar las funciones de datos a ser modificadas y el factor de impacto.....	15
3.5	Determinar las funciones de transacción que serán modificadas y el factor de impacto	16
	3.5.1 Identificar los DETs y los FTRs utilizados por la transacción .....	17
	3.5.2 Determinar el porcentaje de DETs e FTRs alterados como resultado de la mejora ..	18
	3.5.3 Determinar el factor de impacto de la transacción .....	18
	3.5.4 Calcular el tamaño de los puntos de función de mejora.....	18
3.6	Calcular el tamaño del proyecto de mejora .....	18
3.7	Calcular el tamaño del sistema después de la mejora .....	19
4.	PRUEBAS EN PROYECTOS DE MEJORA .....	20
5.	PRESUPUESTANDO LA MEJORA.....	21
6.	EJEMPLOS .....	22
6.1.	Ejemplo 1 – Expandiendo un ILF .....	22
6.2.	Ejemplo 2 - EIF se torna ILF.....	22
6.3.	Ejemplo 3 - EIF se convierte en ILF con modificaciones .....	22
6.4.	Ejemplo 4 - Dividiendo un EIF .....	23
6.5.	Ejemplo 5 - Adicionando un EIF .....	23
6.6.	Ejemplo 6 - Modificando un ILF, 1 .....	23
6.7.	Ejemplo 7 - Modificando un ILF, 2.....	23
6.8.	Ejemplo 8 - Modificando el nombre de un DET.....	23
6.9.	Ejemplo 9 - Modificando el encabezado en un informe .....	24
6.10.	Ejemplo 10 - Adicionando / Modificando / Excluyendo DETs .....	24
6.11.	Ejemplo 11 - Determinando o % de DETs e FTRs modificados .....	24
7.	GLOSSÁRIO .....	25
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	28

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Propósito del Documento

El "Manual de Medición de Puntos de Función" del IFPUG [IFPUG, 1] y la "Guía de definiciones y medición para la aplicación de Análisis de Puntos de Función" de NESMA [NESMA, 1] definen la forma como el APF debe ser utilizado para determinar el tamaño funcional de un sistema de información. Ambas orientaciones siguen el método "Albrecht", pero en situaciones de mantenimiento y mejora, se requiere de una instrucción más detallada y necesaria.

Ahora que la metodología de medición de proyectos de nuevos software fue investigada y descrita, es interesante saber si el APF puede ser aplicado en situaciones de mantenimiento y mejora; y si es así, de qué manera y cuáles son las limitaciones.

Las consideraciones de estos elementos llevaron a NESMA a formar el grupo de trabajo "APF para mejora y mantenimiento".

Los primeros resultados de este grupo de trabajo se publicaron en agosto de 1993, y dio lugar a la publicación del método descrito en esta guía.

Muchas organizaciones empezaron a utilizar el método en sus prácticas actuales. Sus experimentos resultaron en mejoras adicionales de la guía y la inclusión de ejemplos para ilustrar la aplicación del método.

En agosto de 2008 una versión actualizada de esta guía fue publicada con el fin de adaptarse a NESMA 2.2.

## 1.2 Objetivos de la Guía

Esta guía está dirigida a cualquier persona con un interés en la gestión de mejoras de los sistemas de información.

El objetivo es promover un método objetivo y replicable para evaluar el alcance y el tamaño de las mejoras. El método es objetivo ya que los resultados obtenidos son independientes de la persona que está aplicando el método; dos personas diferentes usando la misma guía deberán obtener el mismo resultado. El método es replicable en la medida que un resultado particular puede ser determinado antes, y reproducido en la posterior aplicación del método.

## 1.3 Punto de Partida

Esta guía fue basada en la metodología APF descrita en las publicaciones "Definiciones y orientaciones para la aplicación del análisis de puntos de función. El Manual Práctico." de

NESMA [NESMA, 1], y el "Manual de Prácticas de Medición de Puntos de Función" del IFPUG [IFPUG,1].

## 1.4 Público Objetivo

Esta guía puede ser utilizada por cualquier persona que aplique el Análisis de Puntos de Función y desee medir el tamaño de los proyectos de mejora con mayor precisión. Asumiendo que el lector esté familiarizado con los métodos ISO estándar APF como se documenta en [NESMA 1] y [IFPUG, 1] (vea la sección 1.3), la guía podrá ser usada en combinación con ambos métodos.

## 1.5 Alcance de la guía profesional

La NESMA considera la aplicación de APF a la mejora del software desde la perspectiva del método estándar de Análisis de Puntos de Función. El resultado de este trabajo, contenido en esta guía, es un método aplicable a la mejora y prueba del software que es fuertemente relacionado al método estándar de APF. El término Análisis de Puntos de Función de Mejora (APFM, o EFPA del inglés) es utilizado para diferenciar este método de la técnica de Análisis de Puntos de Función.

## 1.6 Aviso Legal

LA NESMA es responsable por el Análisis de Puntos de Función de acuerdo a la " Definiciones y orientaciones para la aplicación del análisis de puntos de función. El Manual Práctico." [NESMA, 1]. La versión (en inglés) está certificada por la norma ISO 24570. El "Manual de Medición de Puntos de Función" del IFPUG [IFPUG, 1] es certificado por la norma ISO 20926. En las dos versiones no se menciona el método conforme a lo establecido en esta guía. Por lo tanto, este método no es parte de los métodos certificados NESMA e IFPUG.

El método descrito en esta guía es una alternativa y se encontró que en la práctica promueve una indicación del tamaño de mejora. Sin embargo, la NESMA no pretende que este método en su forma actual, sea científicamente validado. Se necesitan investigaciones adicionales y su uso práctico para demostrar su validez.

Ofreciendo esta guía a la comunidad internacional de las métricas de software funcional, la NESMA tiene la intención de avanzar en la aplicación del análisis de puntos función para la mejora de proyectos y ampliar la comprensión de la medición aplicada a la mejora del software.



Comentarios y sugerencias para la mejora del método pueden ser enviados a [office@nesma.nl](mailto:office@nesma.nl). Esto ayudará a NESMA a mejorar y perfeccionar el método para medir el tamaño de los proyectos de mejora.

## **1.7 Versiones Futuras**

Cuando sea necesario cambiar esta guía en el futuro, se lanzará una nueva versión. La última versión puede ser descargada de la página de la NESMA [www.nesma.nl](http://www.nesma.nl).

## **1.8 Organización de la Guía**

Después de esta introducción, en el capítulo 2 se analizan las condiciones limitantes a la aplicación de la metodología APF para la mejora (APFM). El capítulo 3 describe el método de APF para la mejora. El capítulo 4 discute el APF respecto a las pruebas. El Capítulo 5 describe el uso de la medida del tamaño de mejora para propósitos de presupuesto. La aplicación de la metodología FPA para la mejora se ilustra con los ejemplos en el Capítulo 6. El Capítulo 7 es un glosario de los conceptos y las abreviaturas más importantes. El Capítulo 8 contiene una breve bibliografía.

## 2 CONSIDERACIONES GENERALES

### 2.1 Condiciones Limitantes

Vamos a comenzar analizando con más detalle los términos que definen el alcance de esta guía.

#### **Mantenimiento**

El mantenimiento incluye todas las actividades necesarias para apoyar la operación de un sistema sin modificar su funcionalidad. El mantenimiento se realiza en el entorno en el que el sistema opera, pero es también aplicado a la infraestructura técnica, que puede variar ampliamente entre organizaciones. Esta guía se abstuvo de ofrecer un método o modelo de presupuesto para mantenimiento. Por lo que, una publicación separada "Presupuestando los costos operacionales de los sistemas de información [NESMA, 2] está disponible para esto.

#### **Conversión**

Las actividades de conversión no están incluidas en esta guía, ya que se pueden manifestar de maneras diferentes. La conversión puede ser, por ejemplo, traducir el código fuente para un lenguaje nuevo o actualizado, transferir sistemas para un ambiente operacional totalmente diferente o modificar el almacenamiento de datos físicos para adaptar la introducción de un nuevo sistema de gestión de base de datos. Generalmente, no son evidentes cuáles son las formas de conversión que deben ser consideradas en el mantenimiento.

Cuando se realizan las mejoras, algunas veces es necesario desarrollar un sistema específico de conversión. Este sistema de conversión puede ser considerado como un nuevo desarrollo y su tamaño funcional puede ser determinado utilizando el método estándar de APF.

#### **Mejora**

En el contexto de esta guía, "mejora" se entiende como los cambios en la funcionalidad de un sistema de información, también llamados "mantenimiento adaptativo".

Otros mantenimientos, como el correctivo, preventivo y perfectivo no están incluidos en esta guía, ya que normalmente no se ocupan de los cambios funcionales en el sistema de información. Con el fin de que el Análisis de Puntos de Función pueda expresar la funcionalidad de un sistema de información en términos de funciones de datos y transacciones, estos principios son aplicados al método APF para mejorar el software. Un requisito previo debe ser que el mantenimiento se aplica a un sistema existente y operativo.

Las únicas mejoras que se traducen en la incorporación de nuevas funciones sin ningún tipo de cambios que se realizan a las funciones existentes, deben ser tratadas como "añadido por el

nuevo desarrollo". Esta situación puede darse cuando un sistema se ampliará para soportar los requerimientos de un proceso de organización que no está presente en el ámbito de un sistema, y que por lo general resulta en la adición de un nuevo componente. Este tipo de desarrollo puede ser analizado utilizando el estándar establecido en el método APF [NESMA, 1] y [IFPUG, 1]. Un sistema de información entra en funcionamiento sólo después de ser aceptado formalmente por el cliente.

## 2.2 Pre-requisitos

Los siguientes elementos son necesarios para llevar a cabo el análisis de puntos de función de mejora:

- Un conteo detallado de los puntos de función detallado del sistema actual impactado por la mejora (conteo actual);
- Documentación que describa la parte afectada del sistema actual con el fin de evaluar la propuesta de mejora.
- Una propuesta de mejora que describa las modificaciones que deben hacerse.
- Un plan de pruebas para los cambios afectados.

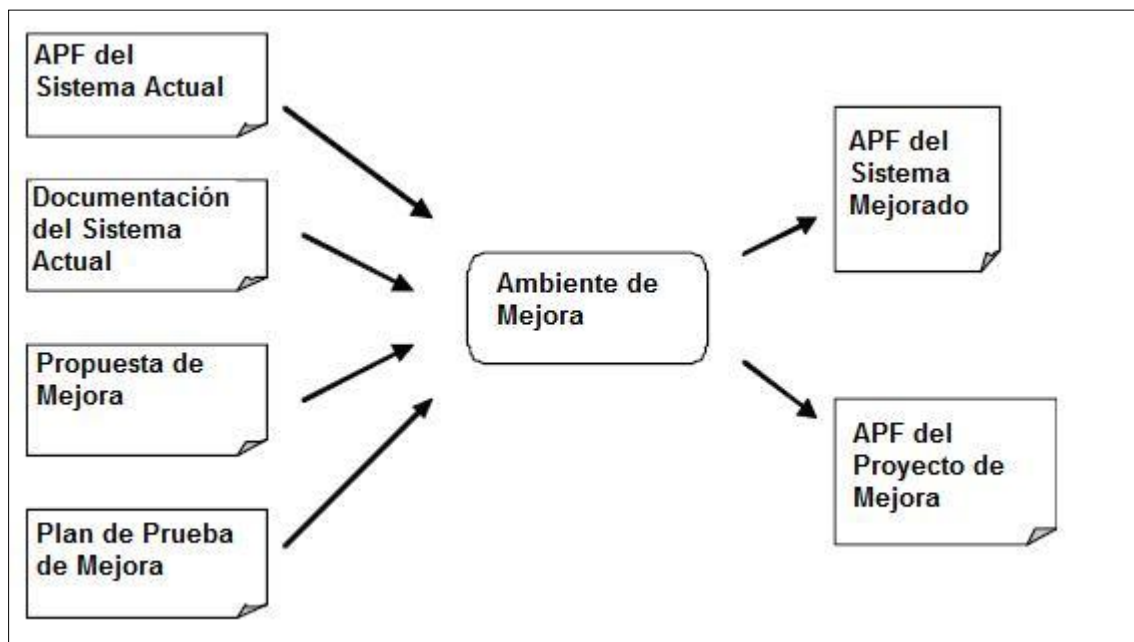


Figura 1: Determinación del tamaño de Mejora

Esta información es necesaria para determinar el alcance y el tamaño del proyecto de mejora; sin esto, el análisis de punto de función de mejora no se puede realizar.

Además de los principios establecidos por la "mejora" en el párrafo 2.1 "Condiciones limitantes", las siguientes consideraciones deben tenerse en cuenta al determinar el tamaño funcional del proyecto de mejora:

- *Un conteo de puntos de función está disponible para las partes afectadas del sistema existente*

El método que se presenta en esta guía tiene como punto de partida los resultados obtenidos a partir del análisis de los puntos de función en el sistema existente. Un análisis detallado de los puntos de función del sistema actual debe existir o debe ser hecho; o en este último caso, de la parte que será modificada. Este análisis de puntos función debe, por lo menos, resumir las funciones individuales de los usuarios individuales, y para cada función, el tamaño de los puntos de función, el número de tipos de datos (DETs) y archivos lógicos referenciados (FTRs).

- *El sistema actual está bien documentado*

Los cambios propuestos deben ser evaluados y las funciones actuales deben ser comparadas con las funciones propuestas con el fin de detectar los cambios en las reglas de negocio, así como cambios en los DETs, FTRs (ILFs y EIFs) y la interfaz de usuario. Una buena documentación funcional del sistema (modelo lógico de datos, proyecto funcional) es crucial para identificar el alcance y el tamaño de la mejora.

El analista debe tener en cuenta:

- El alcance de los cambios individualmente para las transacciones y funciones de datos
- Las implicaciones de los cambios específicos en otras funciones de transacción y de datos.

- *Una propuesta de mejora está disponible*

La propuesta de mejora, junto con la documentación del sistema actual, debe especificar las mejoras que se harán con suficiente detalle para que puedan evaluar los efectos en cada función de transacción y función de datos.

Debe haber detalle suficiente para eliminar todas las ambigüedades relacionadas con el alcance de mejora, las funciones de datos y de transacción afectadas y la extensión de impacto en cada función. Si la propuesta de mejora no ofrece este nivel de detalle, entonces debería ser más refinado.

Si el análisis de puntos de función de todo el sistema no está disponible, o si sólo un análisis parcial de los puntos de función de las mejoras anteriores está disponible, pero se cumplieron todos los criterios, entonces el alcance de mejora puede ser determinado, pero sólo después de la medición de las funciones de la aplicación que aún no fueron contadas.

- *Un plan de prueba está disponible*

El plan de pruebas debe especificar las funciones de datos y de transacción que serán probadas y definir el alcance de las pruebas a ser realizadas. La unidad más pequeña de las

pruebas es, generalmente, un sistema componente o subsistema, independientemente del alcance de la mejora. Un plan de pruebas debe identificar los componentes y funciones que se probarán.

### 2.3 Resumen de la Metodología del APF de Mejora

Se requieren seis pasos para determinar el tamaño de la mejora expresada en puntos de función de mejora:

1. Identificar las funciones de transacción y de datos dentro del alcance de proyecto de mejora y determinar su tamaño funcional.
2. Determinar cuáles funciones de transacción y de datos serán adicionadas.
3. Determinar cuáles funciones de transacción y datos serán excluidas.
4. Determinar cuáles funciones de datos serán modificadas y determinar el factor de impacto.
5. Determinar cuáles funciones de transacción serán modificadas y determinar el factor de impacto.
6. Calcular el número de Puntos de Función de mejora.

El análisis se relaciona principalmente con la determinación de las funciones de usuario que serán adicionadas, modificadas o eliminadas. Para esta parte del análisis es utilizado el Análisis de Puntos de Función. El resultado es un resumen de las funciones afectadas con su tamaño funcional ( $\Sigma PF_{base}$ ).

Durante la mejora, las transacciones de usuario y los archivos lógicos pueden ser adicionados, modificados o excluidos. Para las funciones excluidas, el número de puntos de función antes de la exclusión es fundamental. El impacto de una mejora puede ir más allá de lo que inicialmente se tenía en la propuesta de mejora. Por ejemplo, cambiar un archivo lógico o transacción puede afectar a otros archivos lógicos o transacciones.

A partir de esto, cada función impactada debe ser evaluada cuidadosamente para identificar la extensión del impacto de mejora en la función. El factor de impacto (I) refleja el grado de cambio de cada función (o datos de la transacción) identificada.

Por último, el tamaño de mejora de cada función de datos y de transacción afectadas se calcula multiplicando el tamaño base ( $\Sigma PF_{base}$ ) por su factor de impacto (I). El tamaño de la mejora se mide en "puntos de función de mejora" (PFM, o EFP del inglés), y no en puntos de función estándar, pues es una medida diferente. Es esencial mantener la distinción entre la unidad de punto de función estándar usada para expresar el tamaño del software (PF) y la unidad utilizada para expresar el tamaño de una mejora (PFM). En el Capítulo 3, "Metodología", se describirá la relación entre la unidad de medida original y la nueva.

### 3 METODOLOGÍA

Como se mencionó en la sección anterior, se requieren seis pasos para determinar el alcance y el tamaño (en puntos de función de mejora) para proyectos de mejora.

1. Identificar las funciones de datos y de transacciones dentro del alcance del proyecto de mejora y determinar su tamaño funcional.
2. Determinar las funciones de datos y de transacción a ser adicionadas.
3. Determinar las funciones de datos y de transacción a ser eliminados.
4. Determinar las funciones de datos a ser modificadas y determinar el factor de impacto.
5. Determinar las funciones de transacción a ser modificados y determinar el factor de impacto.
6. Calcular los puntos de función de mejora.

En este capítulo se detallarán los siguientes pasos:

#### 3.1 Identificar las funciones dentro del alcance del proyecto de mejora

La propuesta de mejora, la documentación funcional del sistema actual y los puntos de función del sistema existente son usados para identificar las funciones de transacción y de datos que hacen parte de alcance del proyecto de mejora. Un análisis de puntos de función del sistema existente es un pre-requisito esencial, ya que todas las funciones existentes que son afectados directa o indirectamente por la mejora contribuyen para determinar el tamaño de los puntos de función de mejora. Si por alguna razón no existe un análisis de los puntos de función de un sistema existente, entonces deberá hacerse para identificar al menos las funciones afectadas por la mejora.

El tamaño del sistema existente, o la parte afectada por el proyecto de mejora, se expresa en puntos de función estándar,  $\Sigma PF_{base}$ .

#### 3.2 Determinar las funciones de datos y de transacciones a ser adicionadas

La propuesta de mejora debe especificar las funciones de datos y de transacción que se adicionaran a la aplicación. A partir de esa propuesta, es posible calcular el tamaño de las funciones adicionadas aplicando el método de Análisis de Puntos de Función (FPA). El tamaño total de la funcionalidad adicionada se expresa en  $\Sigma PF_{adicionados}$ . El factor de impacto para funciones adicionadas es siempre es 1,00. Por lo tanto, el número de puntos de función de mejora para cada función adicionada es determinado de la siguiente manera:

$$PF_{M_{adicionados}} = PF_{adicionados}$$

Esto significa, por ejemplo, que 3 puntos de función adicionados resultarán en 3 puntos de función de mejora. Vea el ejemplo 6.5 en el Capítulo 6.

### 3.3 Determinar las funciones de datos y de transacción a ser excluidas

Las funciones (de datos o de transacciones) que serán excluidas del sistema existente son identificadas en la propuesta de mejora y el número de puntos de función que ellas representan es determinado. El tamaño de las funciones excluidas es expresado como  $\Sigma PF_{\text{Excluidos}}$ . El factor de impacto para las funciones excluidas es igual a 0,40. El número de puntos de función de mejora para una función excluida es determinado así:

$$EFP_{\text{Excluidos}} = FP_{\text{Excluidos}} \times 0,40$$

Esto significa, por ejemplo, que 6 puntos de función excluidos resultarán en 2,40 puntos de función de mejora.

### 3.4 Determinar las funciones de datos a ser modificadas y el factor de impacto

Una función de datos puede ser un archivo lógico interno (ILF) o un archivo de interfaz externa (EIF). Cada tipo de función se evalúa para identificar:

- Funciones de datos modificados internamente: DETs son adicionados, excluidos o modificados; y
- Funciones de datos que cambian de tipo, pero no se modifican internamente (por ejemplo, un ILF se convierte en un EIF o viceversa).

Determinar qué funciones de datos serán modificados y cuántos puntos de función cada función de datos presenta después de la modificación, aplicando las reglas del APF estándar. El tamaño de punto de función de las funciones de datos modificadas es expresado como  $\Sigma PF_{\text{modificados}}$ .

Para las funciones de datos alteradas internamente el factor de impacto se calcula con el porcentaje de DETs alterados. El porcentaje de alteración se define por la razón entre los DETs alterados y el número original de DETs (vea también el ejemplo 10, en el capítulo 6).

$$\% \text{Cambio de DETs} = \frac{\text{Número de DETs adicionados/alterados/excluidos}}{\text{Número de DETs originales}} \times 100$$

El factor de impacto ( $_{\text{Alterado}}$ ) es obtenido en la tabla 1 utilizando el porcentaje de alteración en el número de DETs.

% Variación de DETs	$\leq 1/3 \times (100\%)$	$\leq 2/3 \times (100\%)$	$\leq 100\%$	$> 100\%$
<b>Factor de impacto</b>	0,25	0,50	0,75	1,00

Tabla 1 – Factor de Impacto de las funciones de datos

Si la función de datos cambia de tipo (por ejemplo, un EIF se convierte en un ILF), el valor de 0,40 se utiliza como factor de impacto. Sin embargo, en el caso de un cambio en el tipo, debe asegurarse si existe también una modificación interna del archivo lógico (cambiar DETs). Se debe determinar el número de cambios DET, así como el tipo y el factor de impacto debido al cambio en el número de DETs. El valor del factor de impacto debido al cambio en el tipo se compara con el cambio en el número de DETs y el valor más alto se utiliza para calcular el tamaño de los puntos de la función de mejora (Alterado) (véase el Ejemplo 3 en el Capítulo 6).

El número de los puntos de función para cada función de datos alterada es determinado así:

$$\text{Modificados} = PF_{\text{modificados}} \times I_{\text{modificados}}$$

El número de puntos de función de mejora en las funciones de datos, por tanto, depende de la magnitud del cambio en la función de datos. Ver también los ejemplos 1, 2 y 3 en el Capítulo 6.

Si un EIF o un ILF se divide en dos (o más) funciones de datos, una función de datos excluida y dos (o más) funciones de datos son contadas. Ver también el ejemplo 4 en el capítulo 6.

Si un EIF y ILF se combinan, dos funciones de datos se cuentan como excluidas y una como adicionada.

### 3.5 Determinar las funciones de transacción que serán modificadas y el factor de impacto

Una función de transacción es considerada alterada si es modificada de alguna manera, pero mantiene el mismo nombre y la misma intención, antes y después de la mejora. Para determinar el tamaño funcional de una función transaccional después del cambio, se utilizan las mismas normas de conteo que las usadas para sistemas nuevos, aplicando las reglas estándar de APF. El número de puntos de función después del cambio para cada función transaccional se expresa como  $PF_{\text{modificados}}$ .

Una función transaccional puede verse afectada por cambios en las funciones de datos. Todas las funciones de la transacción especificadas en la propuesta de mejora y aquellas afectadas por las alteraciones en las funciones de datos se incluyen en el alcance del análisis.

Esto significa que la transacción se cuenta cuando uno de las siguientes condiciones se cumpla:



- La transacción es identificada en la propuesta de mejora.
- La transacción pasa por una alteración en consecuencia de otras alteraciones definidas en la propuesta de mejora.

En general, la transacción debe ser contada si el usuario puede identificar que la transacción fue alterada. Esto significa que al menos uno de los siguientes criterios se ha cumplido:

- Una transacción es afectada por un DET que fue adicionado, modificado o excluido.
- Una transacción se ve afectada por un archivo lógico (ILF o EIF) adicionado, modificado o excluido.
- La interfaz del usuario se altera funcionalmente (por ejemplo, la provisión de una pantalla o un informe).
- La lógica de negocio que soporta una transacción que cambia (por ejemplo, reglas de edición o los cálculos realizados con datos de la transacción).
- Un cambio visible cosmético en interfaces de usuario se realiza, por ejemplo: datos estáticos son modificados o movidos en un informe o en otros medios, un encabezado es reemplazado o modificado en un informe o en una pantalla, véase también el ejemplo 6.9 en el Capítulo 6.

Un cambio en el nombre de un DET no se considera como una alteración de transacción (véase el ejemplo 8 en el Capítulo 6). La naturaleza de un DET no cambia si sólo se cambia el nombre.

Hay cuatro pasos para calcular el tamaño en puntos de función de mejora de alteraciones en una transacción:

1. Identificar los DETs y los FTRs utilizados por la transacción.
2. Determinar el porcentaje de DETs y FTRs alterados como resultado de la mejora.
3. Determinar el factor de impacto de la transacción.
4. Calcular el número de puntos de función de mejora.

Estos pasos se explican a continuación.

### **3.5.1 Identificar los DETs y los FTRs utilizados por la transacción**

El tamaño de los puntos de la función de mejora de una función transaccional alterada es calculado a partir del tamaño de puntos de función después de la alteración y del factor de impacto de la alteración. El factor de impacto es determinado por el cambio porcentual de alteración en el número de DETs y FTRs utilizados por la transacción. Los ejemplos 6.6 y 6.7 en el Capítulo 6 ilustran cómo una transacción modificada es evaluada.

Si un cambio es sólo cosmético, el número de DETs y FTRs alterados es nulo. El impacto de este tipo de cambio se considera mínimo y el valor del factor de impacto (0,25) refleja

relativamente un impacto bajo. Sin embargo, la alteración debe ser incluida en el alcance del proyecto de mejora.

### 3.5.2 Determinar el porcentaje de DETs e FTRs alterados como resultado de la mejora

El factor de impacto se determina por el porcentaje de cambios para el número de DETs y FTRs usados por la transacción, comparado con el número original de los mismos DETs y FTRs (ver ejemplo 11 en el capítulo 6).

$$\% \text{Variación de DETs} = \frac{\text{Número de DETs adicionados/alterados/excluidos}}{\text{Número de DETs en la transacción original}} \times 100$$

$$\% \text{Variación de FTRs} = \frac{\text{Número de FTRs adicionados/alterados/excluidos}}{\text{Número de FTRs en la transacción original}} \times 100$$

Es posible que los cambios superen el 100% cuando DETs y FTRs son adicionados a la transacción.

### 3.5.3 Determinar el factor de impacto de la transacción

El factor de impacto ( $I_{\text{alterado}}$ ) para la transacción es determinado por el porcentaje de alteración en el número de DETs y FTRs en la Tabla 2:

Variación	Porcentaje de DETs		
	<= 2/3 x (100%)	<= 100%	> 100%
Porcentaje de FTRs			
<= 1/3 x (100%)	0,25	0,50	0,75
<= 2/3 x (100%)	0,50	0,75	1,00
<= 100%	0,75	1,00	1,25
> 100%	1,00	1,25	1,50

Tabla 2 - Factores de Impacto para las funciones modificadas de la transacción

Si el factor de impacto es 1.00 o mayor, se debe evaluar si la mejora de la transacción todavía tiene sentido.

### 3.5.4 Calcular el tamaño de los puntos de función de mejora

El tamaño de los puntos de función de mejora de una única función transaccional se calcula de la siguiente manera (véase también el Ejemplo 11 en el Capítulo 6):

$$PF_{\text{modificados}} = PF_{\text{modificados}} \times I_{\text{modificados}}$$

## 3.6 Calcular el tamaño del proyecto de mejora

El tamaño del proyecto de mejora es la suma del número de puntos de función de mejora para todas las funciones de datos y transacciones afectadas.

$$PF_{Mtotal} = \sum PF_{adicionados} + \sum PF_{excluidos} + \sum PF_{modificados}$$

### 3.7 Calcular el tamaño del sistema después de la mejora

El tamaño funcional del sistema puede cambiar como resultado de la mejora. El tamaño después de la mejora puede ser calculado por el análisis de toda la aplicación de nuevo o aplicando los cambios a partir del análisis de los puntos de función originales. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Calcular el tamaño de los puntos de función de la aplicación antes del cambio ( $PF_{base}$ ) utilizando el método estándar de FPA.
2. Identificar las funciones de datos y de transacciones excluidas de aplicaciones existentes y determinar su tamaño en puntos de función ( $PF_{excluido}$ ).
3. Determinar las funciones de datos y de transacciones alteradas. Calcular el número de puntos de función que presentan antes y después de la mejora ( $PF_{después}$  y  $PF_{antes}$ ), utilizando el método estándar de FPA.
4. Determinar las funciones de datos y de transacción adicionados al sistema y calcular la cantidad de puntos función que representan ( $PF_{adicionados}$ ).
5. Calcular el tamaño del sistema después de la mejoría ( $PF_{nuevo}$ )

El tamaño del sistema en los puntos de función no ajustado después de la mejora es:

$$PF_{nuevo} = PF_{base} + \sum PF_{adicionados} + (\sum PF_{después-variación} - \sum PF_{antes-variación}) - \sum PF_{excluidos}$$

Nota: El factor de impacto no interfiere en la determinación del tamaño del sistema después de la mejora.

## 4. PRUEBAS EN PROYECTOS DE MEJORA

El conjunto de funciones de transacción y datos que debe ser probado puede ser mayor que el número de funciones de transacción y de datos en el alcance de una mejora. No sólo las funciones directamente afectadas por las mejoras necesitan ser probadas, todas las demás funciones afectadas lo necesitan.

El tamaño de las funciones a ser probadas es medido en puntos de función de prueba (PFP, o TFP del inglés). Para la determinación del número de PFPs, el factor de impacto por función no es considerado en el conteo. Tampoco hay distinción si una función se ha añadido o modificado. Las funciones excluidas no se consideran en el tamaño de los puntos de función de prueba (PFP).

El número de PFPs se determina como sigue:

Funciones de transacción:

- Determinar el tamaño de PFs de cada transacción directamente involucrado en la prueba.
- Calcular el número total de puntos de función para todas las transacciones implicadas en la prueba.

Funciones de datos:

- Determinar el tamaño de FP para cada función de los datos directamente involucrado en la prueba.
- Calcular el número total de puntos de función para todas las funciones de datos involucradas en la prueba.

El tamaño de cada función se obtiene usando el Análisis de Puntos de Función estándar para un nuevo desarrollo de software: el número de puntos de función ( $PF_{PRUEBA}$ ) es la suma de los tamaños de funciones de transacción y de datos involucrados en las pruebas. En general, la prueba se realiza en los componentes discretos del sistema y engloba funciones no modificadas así como funciones alteradas y adicionadas. Cada función incluida en el alcance de una prueba se mide después de la mejora. Funciones excluidas, por tanto, no están incluidos en el alcance y, consecuentemente, no aumentan el número total de PFPs. El tamaño de los puntos de función de prueba es igual al tamaño de las funciones probadas, donde 1 PF equivale a 1 PFP. El tamaño total de los puntos de función es:

$$PFP = \sum PF_{PRUEBA}$$

Nota: La abreviatura PFP no debe ser confundida con el término PP (Puntos de Prueba) del Análisis de Puntos de Prueba (APP). El enfoque utilizado en esta guía difiere de APP. El APP es una metodología para medir el tamaño funcional (basado en PF) de prueba estructurado y expreso en puntos de prueba, tal como se define por TMap ®.

## 5. PRESUPUESTANDO LA MEJORA

La técnica descrita en esta guía es basada en el método FPA estándar. Cuando se estima proyectos de mejoras pequeñas, en promedio, las estimaciones son correctas, pero grandes desviaciones, ya sea para arriba y para abajo pueden ocurrir. Con grandes proyectos, habrá posiblemente también desvíos hacia arriba y hacia abajo, pero cuando se considera el proyecto de mejora como un todo, estas desviaciones tienden a cancelarse.

El tamaño de puntos de función de mejora y el tamaño de los puntos de función de prueba pueden ser usados para derivar métricas de productividad, por ejemplo, horas por PFM y horas por PFP. Los valores para horas por PFM y horas por PFP, en general, serán diferentes en cuanto a horas por puntos de función (medida usando el método estándar APF) para el desarrollo de nuevos sistemas. El esfuerzo total de la mejora, incluyendo la prueba, puede expresarse de la siguiente manera:

$$\text{Esfuerzo total de la mejora} = (\text{número de PFM} \times \text{horas por PFM}) + (\text{número de PFPs} \times \text{horas por PFP})$$

## 6. EJEMPLOS

### 6.1. Ejemplo 1 – Expandiendo un ILF

**Situación** - Un ILF de 1 RET y 37 DETs se expande mediante la adición de 14 nuevos DETs.

**Pregunta** - ¿Qué factor de impacto se debe utilizar, y cuántos puntos de función de mejora genera esa alteración?

**Respuesta** - El tamaño del ILF, después de la alteración, es de 10 PF (ILF con complejidad media). El impacto de la alteración expresado como un porcentaje de DETs es  $14/37 \times 100\% = 37,8378\%$  ( $\times 100$ ), que está entre 33% y 67%. Por la tabla 1, este cambio aporta un factor de impacto de 0,5.

El tamaño de los puntos de función de mejora es  $10 \times 0,5 = 5$  PFM.

### 6.2. Ejemplo 2 - EIF se torna ILF

**Situación** - El sistema de información A utiliza un EIF mantenido por el sistema de información B. Hubo una decisión para que el mantenimiento de esa función sea hecha por el sistema de información A (la estructura de función de datos no se cambió).

**Pregunta 1** - ¿Qué factor de impacto se debe usar?

**Respuesta** - Un EIF es importado para el sistema A y se convirtió para ILF. El factor de impacto de 0,4 es usado cuando un EIF y alterado para un ILF o viceversa.

**Pregunta 2** - ¿Cuántos puntos de función de mejora resultan de la alteración de esa función de datos?

**Respuesta** – Asumiendo que la función de datos sea un ILF de baja complejidad, su tamaño después de la alteración es de 7 PF. El factor de impacto es de 0.4. Por lo tanto, la alteración resulta en  $7 \times 0,4 = 2,8$  PFM.

### 6.3. Ejemplo 3 - EIF se convierte en ILF con modificaciones

**Situación** - El Sistema de Información A utiliza un EIF que es mantenido por el Sistema B y contiene 45 DETs. Hubo una decisión para que el sistema A pase a mantener la función de los datos y, en consecuencia, 25 DETs se eliminarán de esa función de datos.

**Pregunta 1** - ¿Qué factor de impacto se debe usar?

**Respuesta** - El factor de impacto de 0,4 es utilizado cuando un EIF es alterado para un ILF o viceversa. Sin embargo, en este caso, hubo una alteración estructural en la función de datos que debe también ser considerada en el conteo. La variación porcentual es:

$$25/45 \times 100\% = 0,5555 \dots (\times 100\%)$$

Por la tabla 1, este cambio (entre el 33% y el 67%) tiene un factor de impacto de 0,5. Este es mayor que el factor de impacto por el cambio de tipo (de EIF para ILF). Por lo que, el valor más alto, 0,5, se debe utilizar.

**Pregunta 2** - ¿Cuántos puntos de mejora de la función resultan de la alteración de la función de los datos?

**Respuesta** – Asumiendo que el archivo es un ILF de complejidad baja, el tamaño de la función de datos después el cambio es de 7 PF. El factor de impacto es de 0.5, y por lo tanto, el cambio es  $7 \times 0,5 = 3,5$  PFM.

#### 6.4. Ejemplo 4 - Dividiendo un EIF

**Situación** - Un EIF se divide en dos archivos de interfaz externa independiente.

**Pregunta** - ¿Cómo contar este cambio?

**Respuesta** – Cuento un EIF excluido y dos EIFs adicionados. Un análisis más profundo debe ser hecho para contar todas las funciones de transacción afectada por la alteración en la función de datos.

#### 6.5. Ejemplo 5 - Adicionando un EIF

**Situación** - Un nuevo EIF fue adicionado en el sistema.

**Pregunta** - ¿Cómo contar esa alteración?

**Respuesta** – Cuento un EIF adicionado (factor de impacto = 1) y considere las funciones de transacción que utilizan esas funciones de datos. Esas transacciones deben ser re evaluadas como parte del proyecto de mejora.

#### 6.6. Ejemplo 6 - Modificando un ILF, 1

**Situación** - 3 DETs en una función de datos utilizados por una transacción son cambiados. 2 de DETs alterados serán utilizados por la transacción.

**Pregunta** - ¿Cómo contar el impacto del cambio en la transacción?

**Respuesta** - Una función de datos alterada y dos DETs modificados se cuentan para determinar el factor de impacto para la transacción alterada.

#### 6.7. Ejemplo 7 - Modificando un ILF, 2

**Situación** - 3 DETs en una función de datos (ILF o EIF) usado por una transacción son alterados. Ninguno de estos DETs será usado por la transacción.

**Pregunta** – ¿Es necesario considerar esta transacción para determinar el tamaño de la mejora?

**Respuesta** - La razón para incluir la transacción en el tamaño de mejora (aunque ninguno de los DETs utilizados en la transacción son modificados) es que la función de datos se modifica. La transacción debe ser incluida en el margen de mejora. El número de cambios de DETs es cero, el número de cambios de FTRS es 1.

La función de datos es un AR para la transacción y dará lugar a una alteración lógica en el procesamiento de la función de la transacción.

#### 6.8. Ejemplo 8 - Modificando el nombre de un DET

**Situación** – El nombre de un DET es alterado en una función de datos usado por una transacción. El DET es usado en la transacción.

**Cuestión** – ¿Se requiere un cálculo para esa alteración?

**Respuesta** – La transacción y la función de datos no son contadas.

## 6.9. Ejemplo 9 - Modificando el encabezado en un informe

**Situación** - Una salida externa imprime un informe que enumera la información de los empleados. El encabezado de una de las columnas es alterado de "Nombre del operario" a "Nombre del empleado". No hubo ningún cambio en los DETs de la función de datos, entonces la alteración es cosmética.

**Pregunta** - ¿Se requiere de un cálculo para esa alteración?

**Respuesta** - La función va a cambiar como resultado de un cambio cosmético. Como ningún DET fue alterado, el factor de impacto = 0,25.

## 6.10. Ejemplo 10 - Adicionando / Modificando / Excluyendo DETs

**Situación** - Dos DETs son adicionados a una función de datos, 1 DET es excluido y 3 DETs alterados.

**Pregunta** - ¿Cuántos DETs serán contados en esa alteración?

**Respuesta** - El número de DETs contados es  $2 + 1 + 3 = 6$  DETs

## 6.11. Ejemplo 11 - Determinando o % de DETs e FTRs modificados

**Situación** - Un informe (incluyendo el total calculado) que muestra 16 DETs tendrá 3 nuevos DETs adicionados a él, 3 DETs serán alterados y 2 DETs pertenecen a un nuevo AR (a ser adicionado). El número de DETs afectados es  $3 + 3 + 2 = 8$ . Los nuevos DETs pertenecen a un nuevo AR (a ser adicionado). Sólo un AR se afecta por la alteración y exclusión de DETs.

**Pregunta 1** - ¿Cómo determinar el porcentaje de alteraciones en los DETs y FTRs?

**Respuesta** - Medir el número de DETs alterados en la función de transacción en relación al número original de DETs de la transacción (16). Así que el cálculo es  $8/16 \times 100 = 50\%$

Mida el número de FTRs alterados en la transacción relativos al número original de FTRs (2). El cálculo en ese caso, es  $2/2 \times 100 = 100\%$ .

**Pregunta 2** - ¿Cuál es la magnitud del cambio en la transacción?

**Respuesta** - Después de mejorar el número de DETs es 17 años y son 3 FTRs. La complejidad de la función permanece media y su número de puntos de función no cambia (5 PFs). El factor de impacto se obtiene en la Tabla 2. El porcentaje modifica em los DETs (50% - primera columna) y FTRS (100% - tercera línea) proporciona un factor de impacto de 0,75. El tamaño de mejora es:

$$PFM_{\text{alterado}} = 5 \times 0,75 = 3,8 \text{ PFM.}$$



## 7. GLOSSÁRIO

Nota: Este artículo supone que el lector está familiarizado con la metodología, los conceptos y los términos del FPA. Para obtener más información, consulte la publicación del IFPUG "Manual de Medición de Puntos de Función [IFPUG, 1] o la publicación de NESMA " Guía de Conteo y definiciones para la Aplicación del Análisis de Puntos de Función "[NESMA, 1].

### **AL (Archivo lógico)**

Nombre genérico para ILF y EIF; sinónimo de función de datos.

### **Alteración cosmética**

Un cambio sólo en la interfaz visible por el usuario, representada por una función de transacción, sin ningún cambio en su lógica de procesamiento (independiente de cualquier descripción de adición, modificación o exclusión de DETs o FTRs).

### **EIF**

Archivo de interfaz externa.

### **Archivo Referenciado (AR)**

- Un archivo lógico interno (ILF), leído o mantenido por una función transaccional.
- Un archivo de interfaz externa (EIF), leído por una función transaccional.

### **Conteo por punto de función estándar**

Un conteo de punto de función realizado usando la metodología estándar APF como se describe en [IFPUG 1] y [NESMA, 1].

### **DET**

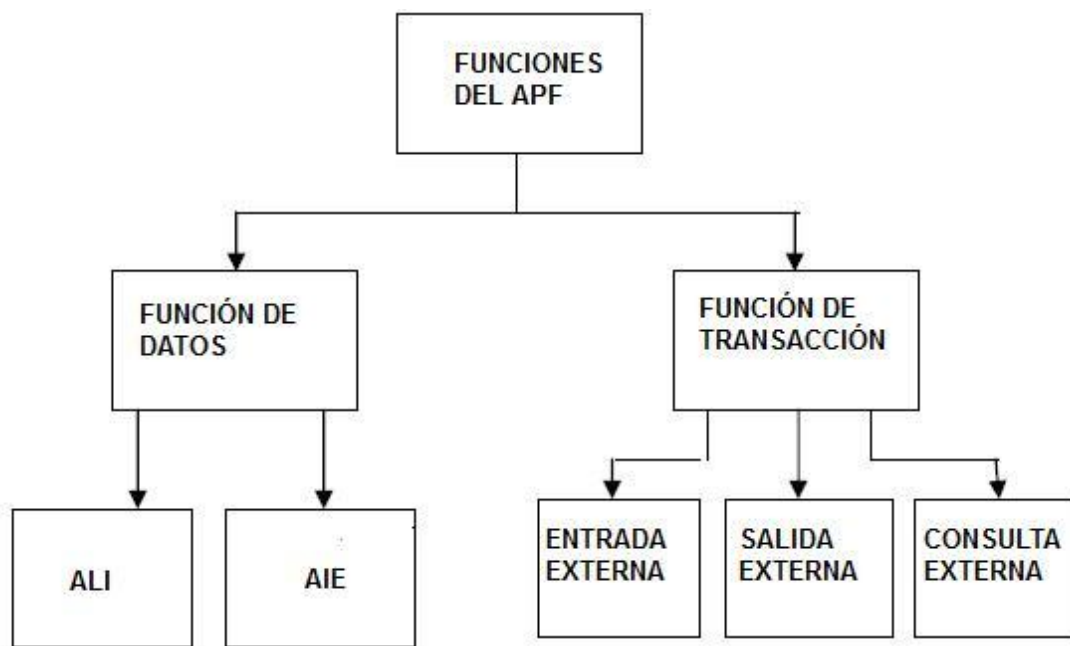
Tipo de dato elemental.

### **Factor de impacto**

Unidad de medida que clasifica los cambios en las funciones de datos y de transacción. El valor del factor de impacto puede variar según la naturaleza y el alcance del cambio.

### **Función**

Entrada externa (EI), salida externa (EO), consulta externa (EQ), archivo lógico interno (ILF) o archivo de interfaz externa (EIF) como se define en la metodología APF estándar (ver por ejemplo [IFPUG, 1] o [NESMA, 1]). En el análisis de punto de función, la función es también una función de transacción o una función de datos.



### **Función de datos**

Un Archivo Lógico Interno (ILF) o un Archivo de Interfaz Externa (EIF).

### **Función de transacción**

Entrada externa, salida externa y consulta externa.

### **ILF**

Archivo lógico interno.

### **Manutención**

En el contexto de esta guía, el mantenimiento abarca todas las actividades necesarias para operar un sistema de información automatizado y gestionar los aspectos técnicos, organizacionales y financieros asociados. El mantenimiento incluye la ejecución de los trabajos necesarios para garantizar la operación continua del sistema sin cambiar el alcance o la estructura del sistema o su almacenamiento de datos asociada (después Looijen).

### **Mejora**

Es el trabajo necesario para lograr un cambio en un sistema de información operacional o en una estructura de los datos almacenada de ese sistema. La definición de mejora se deriva de Vollmar: "La mejora es un cambio efectivo en un sistema de información en la estructura de los datos almacenados." La definición es independiente del ciclo de vida en la que el sistema de información se encuentra y permite la adición de nuevas funciones, la eliminación y la modificación de las funciones existentes.

### **PFM**

Punto de función de mejora.

**PFP**

Punto de función de prueba.

**Punto de Función de mejora**

Unidad de medida del tamaño de mejora.

**Punto de Función de Prueba (Teste Function Point)**

Unidad de medida de las funciones que serán objeto de prueba.

**Propuesta de mejora**

Una solicitud formal de mejora en un sistema operacional. La propuesta debe ser lo suficientemente clara para permitir que el alcance y el impacto de mejora sean determinados.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- [IFPUG, 1] **IFPUG Manual de Medición de Puntos de Función**

Versión 4.2.1. Este manual describe la metodología estándar del APF y puede ser utilizado junto con el manual de NESMA. Para obtener más información, consulte la página web del IFPUG [www.ifpug.org](http://www.ifpug.org)

Fecha de publicación: Enero / 2004

ISBN 0-963-1742-9-0

- [NESMA, 1] **Definiciones y orientaciones para la aplicación del análisis de puntos de función. El Manual Práctico, versión 2.1. (Inglés).**

Este manual es conocido también como Manual de Prácticas de Medición de NESMA. En él, se describe la metodología estándar del APF, y muchos aspectos relacionados con el del FPA. Puede ser usado junto con el Manual del IFPUG. Es idéntico a la versión 2.2 en holandés. Para obtener más información, consulte el sitio web de NESMA [www.nesma.org](http://www.nesma.org)

Fecha de publicación: Noviembre / 2004

Tamaño: 140 páginas, Formato A4

ISBN 978-90-76258-19-5

- [NESMA, 2] **Begrotingsmodel voor de exploitatielasten van informatiesystemen (Orçamento dos custos operacionais dos Sistemas de Informação; Disponible solamente en Holandes)**

Fecha de publicación: Noviembre / 1998

Tamaño: 117 páginas, Formato A4

ISBN 90-76258-11-2

- [NESMA, 3] **Onderhoud en Functiepuntanalyse Versión 2.2 (Análisis de Puntos de Función para Mejora de Software)**

Fecha de publicación: Agosto 2008.

Tamaño: 21 páginas, Formato A4

ISBN 90-76258-13-9