

Estimación de Esfuerzo, Tiempo y Costos

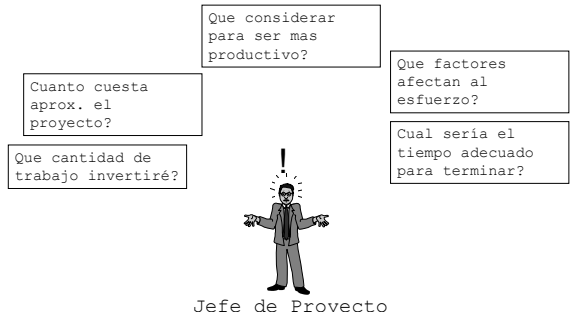
Lic. Angel Baspineiro Valverde

1

4

Problema

La incertidumbre...



Una estimación bien hecha puede contestar a estas preguntas !!

ABN 2008

2

Temario

- Introducción a la estimación
- Tipos de modelos de estimación
- Tamaño del software vs. Esfuerzo
- Métricas del tamaño
- PF, ejemplos, aplicaciones
- COCOMO II
 - Consideraciones previas
 - Estaciones del modelo
 - Proceso
 - Interpretación de resultados
 - Tiempo

ABN 2008

5

Estimar Proyectos de SW..

- Es una actividad muy difícil y errática
- Existen muchos problemas
 - Estimar y negociar
 - Somos muy optimistas
 - No tenemos una BaseLine (BD Histórica)
 - Como medimos nuestro trabajo ?
 - El usuario desea estimaciones al inicio del proyecto con un margen de error pequeño.

Precisamente por eso ha sido un reto para muchos ingenieros. Saber como estimar es algo interesante !

ABN 2008

3

Temario

- Costos
 - Estadísticas importantes de nuestro medio
 - Modelos propuestos
- Condiciones para aplicar el modelo COCOMOii
- Consideraciones para elegir un modelo
- Conclusiones

ABN 2008

6

Estimación

Estimar es "el proceso de predicción de la cantidad de esfuerzo requerida para realizar un software sistema". (Boehm)

- Se ha establecido que el esfuerzo es un variable independiente del contexto donde se desarrolla el proyecto.
- El tiempo bien puede estar en función al esfuerzo
- Finalmente el costo del trabajo realizado estará en función al tiempo y esfuerzo.

ABN 2008

7

Estimación

- A un gerente de sistemas le interesa medir y cuantificar variables importantes para el proyecto (Esfuerzo;Tiempo;Costo)
- La ingeniería de SW ha trabajado en este campo para poder asignar valores objetivos a valoraciones subjetivas o ambiguas.
 - Ejs:
 - Cuando podemos decir que un sistema es mas grande que otro?
 - Cuando podemos decir que un sistema es mas complejo que otro?
 - Valoraciones como : "mas o menos", "casi", "me parece",... no nos sirven

ABN 2008

0

Un futuro promisorio para la analogía

- Si, porque combina lo mejor del juicio experto, y el razonamiento basado en casos.
- Es factible de automatizarse.
- Resistencia a casos especiales
- Puede estimarse cualquier tipo de proyectos, no solo de gestión.
- Tiene la capacidad de mostrar claramente al usuario como llega a un resultado.
 - Sin embargo:
 - El ajuste del grado de similaridad entre proyectos puede llegar a ser demasiado complejo.
 - Pueden requerirse muchos detalles, que no están en una estimación temprana.

ABN 2008

8

Tipos de Modelos

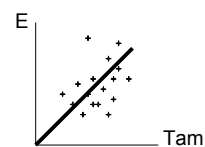
- Basados en el Juicio Experto
 - Técnica Delphi
- Basados en Máquinas de Aprendizaje
 - Pretenden imitar el razonamiento y aprendizaje humano.
 - Redes Neuronales, Lógica difusa, R.B.C., Analogía (la de mayor desarrollo)
- Estadísticos o Algorítmicos
 - Basados en la correlación estadística de tipo logarítmica.

ABN 2008

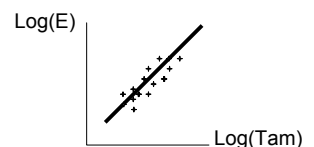
1

Modelos Estadísticos Tamaño vs. Esfuerzo

- Se ha establecido estadísticamente que el esfuerzo tiene una correlación con el tamaño del proyecto.
- Surgieron modelos lineales y logarítmicos siendo estos últimos los que mejor se ajustan.



$$E = a + b(\text{tam})$$



$$E = a(\text{tam})^b$$

EL tamaño(size) es el principal estimador del esfuerzo

ABN 2008

9

Comparación de las Máquinas de Aprendizaje

Método de Máquina de aprendizaje	Resistencia a datos atípicos	Explicación de la salida	Aconsejable para pequeñas BD históricas	Capacidad de razonamiento	Adaptable
Red Neuronal	No	No	No	No	No
Lógica Difusa	Parcialmente	Si	Si	Si	No
CBR	Si	Si	Parcialmente	Si	Si
Analogía	Si	Si	Parcialmente	Si	Si
Basado Reglas	en Si	Si	Si	Parcialmente	No
Arboles Regresión	de Si	Si	Parcialmente	Parcialmente	No
Sistemas Híbridos	Parcialmente	No	Parcialmente	Parcialmente	No

ABN 2008

2

Métricas para el tamaño del SW

- SLOC (Líneas de código fuente)
 - No aplicable directamente en estos tiempos
- PF (Puntos Función)
- PF Característicos
 - Idem al anterior pero toma en cuenta la complejidad de los procesos
- PF3D (funciones, datos y control)
- PO (Puntos Objeto), solo COCOMO II
- Los mas usados en el mundo son los PF por que son independientes del método, proceso o herramientas de desarrollo, además de haberse mantenido actualizados. (IFPUG)

ABN 2008

3

Puntos Función (PF)

- Características
 - La funcionalidad de un sistema es una buena medida del tamaño.
 - Pueden usarse en etapas tempranas del desarrollo
- Todo sistema transaccional puede tener:
 - 3 tipos de flujos transaccionales
 - (FE) Flujos de entrada externa, actualizan A L I
 - (FS) Flujos de Salida Externa, tienen datos derivados de ALI o ALE
 - (Q) Flujos de Consulta o Interactivos, no actualizan ningún archivo, solo leen ALI o ALE o los combinan
 - 2 Tipos de archivos lógicos
 - (ALI) Archivos lógicos internos, agrupamientos logicos de datos visibles por el usuario. El sistema mantiene estos datos
 - (ALE) Archivos lógicos externos, agrupamientos lógicos de datos usados como referencia, visibles para el usuario. El sistema no mantiene estos datos.

6

Puntos Función (PF)- Tablas

●Complejidad

Para FS y O			
Cantidad de AL	Cantidad de elementos de datos		
	1 - 5	6 - 19	20 o más
0 o 1	Bajo	Bajo	Medio
2 - 3	Bajo	Medio	Alto
4 o más	Medio	Alto	Alto

Para FE			
Cantidad de ALI	Cantidad de elementos de datos		
	1 - 4	5 - 15	16 o más
0 o 1	Bajo	Bajo	Medio
2 - 3	Bajo	Medio	Alto
4 o más	Medio	Alto	Alto

ALI y ALE			
Cantidad de Tipos De Registros	Cantidad de elementos de datos		
	1 - 19	20 - 50	51 o más
1	Bajo	Bajo	Medio
2 - 5	Bajo	Medio	Alto
6 o más	Medio	Alto	Alto

●Pesos Relativos

Items	Simple	Medio	Alta
Flujos de Entrada Externos	3	4	6
Flujos de Salida Externos	4	5	7
Consultas	3	4	6
Archivos Internos	7	10	15
Archivos Externos	5	7	10

4

Puntos Función (PF)

- Actividades Involucradas
 - Conteo de flujos transaccionales
 - Conteo de flujos de ALI y ALE
 - Determinación de la complejidad de flujos
 - Determinación de la complejidad de ALI y ALE
 - Agrupación y aplicación de los pesos relativos
 - Conteo Final de PFNA (PF no ajustados)
 - Opcionalmente de puede aplicar un ajuste de complejidad técnica siempre y cuando se tenga ese detalle.

$$FCT = 0.65 + (\sum \text{Factor } i) * 0.01$$

Entonces los Puntos Función PF = PFNA * FCT

- Finalmente se puede aplicar la tabla de Behrens para el cálculo de KSLOC promedio

7

Puntos Objeto (PO)

- Características
 - Estimar a partir de prototipos de interfaz
 - Un punto objeto es un pantalla o reporte
 - La funcionalidad del sistema viene dada por entradas y salidas representadas por las pantallas y los reportes
- Proceso
 - Conteo de Pantallas y Reportes
 - Determinación de la complejidad de cada uno
 - Aplicación de la tabla de pesos relativos
 - Calculo del total de puntos objeto
- Es un valor del tamaño que sirve de entrada al modelo de estimación temprana de COCOMO II (Estación I)

5

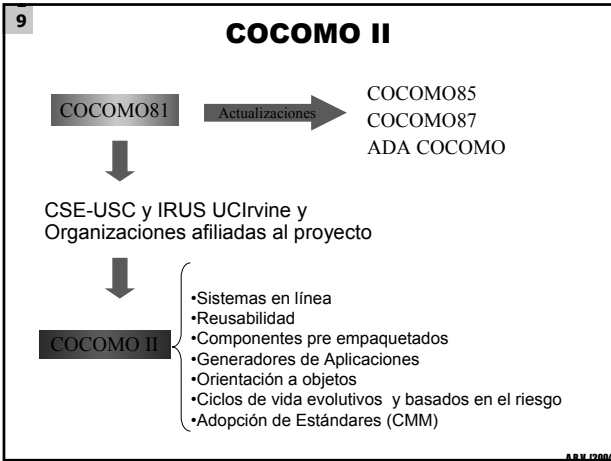
Puntos Función (PF) Tabla de Behrens

Lenguaje	Media de Líneas Código equivalentes por PF
1ª Generación por defecto	320
2ª Generación por defecto	107
3ª Generación por defecto	80
4ª Generación por defecto	20
5ª Generación por defecto	5
Bases de Datos por defecto	40
Orientado a Objetos por defecto	29
Generadores de código por defecto	16
De Simulación por defecto	46
Hoja de Cálculo por defecto	6
ADA 95	49
ANSI BASIC	64
ANSI COBOL 74	107
ANSI COBOL 85	91
ANSI SQL	13
CLIPPER	19
DELPHI	29
EXCEL 5	6
FOXPRO 2.5	34
GENEXUS	15
Visual Basic 5.0	29
Visual C++	34

8

Estimación Temprana

- Estimar tiempo a partir PF
 - Capers Jones
 - $T = (\text{Tamaño en PF}) ^{0,4}$
 - ISBSG
 - $T = 0,80 * (\text{Tamaño en PF}) ^{0,404}$
 - $T = 0,33 * (\text{Tamaño en PF}) ^{0,559}$ 3GL
 - $T = 1,11 * (\text{Tamaño en PF}) ^{0,342}$ 4GL
- Estimar tiempo a partir del esfuerzo
 - Oliny, y otros
 - $T = 0,662 * (\text{ESFUERZO}) ^{0,328}$
 - COCOMO II
 - $T = (3 \times E ^{(0,33 + 0,2 \times (B - 1.01))) \times (\text{SCED} / 100\%)$



5

Aplicación del Modelo

CASO II

- Estimación a partir de una arquitectura definida usando el modelo pos arquitectura.

ESTIMADOS	REAL
E = 13,9 PM	
T = 8,4 M	TREAL=8 M
DESVIACIÓN : 5% mas del TREAL Esta dentro de los límites esperados	
0,80E => T=7,8 M < TREAL < 1,25E => T= 9 M	

8

Por qué fue posible aplicar COCOMO II?

- Porque nuestra gente ya tiene el conocimiento de la ing. de software.
- Porque los nuevos paradigmas y herramientas de desarrollo ya se están aplicando (globalización).
- Porque los sistemas de gestión tienen la misma naturaleza.
- Porque podemos crear una propia BD para ajustar la calibración original.
- Porque casi todos los manejadores de costo son aplicables en nuestro medio

6

CASO II - Valores Asignados

Producto	• RELY	Confiabilidad Requerida	=====> nominal
	• DATA	Tamaño de la BD	=====> baja
	• CPLX	Complejidad	=====> nominal
	• RUSE	Reusabilidad requerida	=====> nominal
	• DOCU	Documentación	=====> baja
Plataforma	• TIME	Restricciones de tiempo de ejecución=>	no se considero
	• STOR	Restricciones de almacenamiento principal =>	no considero
	• PVOL	Volatilidad de la plataforma	=====> baja
	• ACAP	Capacidad del analista	==> alta
Personal	• PCAP	Capacidad del programador	=> alta
	• AEXP	Experiencia de aplicaciones	=> alto
	• PEXP	Experiencia en la plataforma	==> baja
	• LTEX	Experiencia en el lenguaje y herramientas	=====> alta
Proyecto	• PCON	Continuidad del personal	==> muy alta
	• TOOL	Software para la gestión o apoyo al proyecto	==> bajo
	• SITE	Desarrollo en multiples sitios	=> (no muy aplicable)
	• SCED	Agenda de desarrollo requerida	=> nominal

9

Conclusiones

Sobre COCOMO II

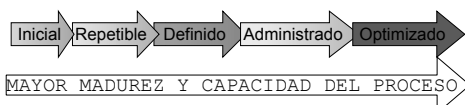
- Transparencia en comparación a otros modelos no estadísticos
- Base estadística, menor error
- Se adecua mas a proyectos de gestión
- Abierto a otros estándares : CMM, UML, RUP
- PF no se han desactualizado (IFPUG).
- Existen herramientas automatizadas.
- Es posible aplicarlo en un entorno local, mas allá de que sea un modelo extranjero.

7

CASO II - Valores Asignados

Factores de escala

- PREC se considero ALTO
- FLEX se considero ALTO
- RESL se considero NOMINAL (mas referido a la definición de la arquitectura)
- TEAM se considero ALTO
- PMAT se considero BAJO (Nivel II del CMM, que es el nivel Repetible)



0

Recomendaciones para aplicar el Modelo COCOMO II

- Para que la aplicación del modelo sea efectiva, independientemente del lugar o región, se deben cumplir ciertos requisitos:
- Conocimiento avanzado del modelo COCOMOII y su razonamiento.
- Conocimiento de aspectos cualitativos del grupo de desarrollo.
- Conocimiento del costo promedio por persona mes.
- Conocimiento del CMM.
- Uso de una herramienta automatizada.
- Tener la capacidad de construir una propia BD de calibración.