**Estimación de Recursos**



**Fecha:** Marzo 27 de 2011

**Realizado por:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Persona** | **Rol** | **Código Uniandes** |
| Carlos Ernesto González Vargas | Líder del Grupo | 200819123 |
| Sandra Milena Gómez Ríos | Líder de Planeación | 201110951 |
| Andrés Mauricio Erazo Benavides | Líder de Soporte | 201110949 |
| David Pérez Chibuque | Líder de Calidad | 201117818 |
| Willian Alejandro Idrobo Luna | Líder de Desarrollo | 201110544 |
| Erik Fernando Arcos Franco | Líder de Desarrollo | 201110856 |

**Control de versiones**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Versión** | **Fecha** | **Autor** | **Descripción del Cambio** |
| 1.00 | Marzo 27 de 2011 | Ingenium | Creación del documento |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |



**Estimación de recursos**

1. **Objetivo**

El objetivo de la tarea es realizar la estimación de recursos a través de distintas herramientas, como lo son COCOMO II y Puntos de Casos de Uso, para de esta manera determinar cuáles son los factores más determinantes que se deben tener en cuenta en el momento de realizar una estimación de recursos por cualquiera de estos métodos, así como identificar los factores menos relevantes que van a tener el menor grado de impacto en estas estimaciones

1. **Análisis del Proyecto**

Como punto de partida para la estimación de recursos, se tomara como referencia un ejercicio propio realizado previamente, en el curso de Conceptos Avanzados de Ingeniería de Software; en el cual se determino el tamaño del software a partir del método de puntos de función. Estos resultados obtenidos con antelación nos darán la base para realizar nuestras estimaciones de recursos.

1. **COCOMO II**

Para la estimación por medio de COCOMO II se usara el modelo de Post-Arquitectura, puesto que este se basa en el conteo de puntos funcionales, lo cual se ajusta bastante a nuestro ejercicio puesto que ya hemos estimado los puntos funcionales sin ajustar, además el modelo es usado para desarrollo o mantenimiento de software, el cual también corresponde a nuestro caso.

Para realizar la estimación por medio de COCOMO II se uso como base la herramienta **Cocomo II Estimation** (ver referencias), no obstante esta debió ser modificada puesto que solo consideraba el modelo de diseño temprano. Con la herramienta ya ajustada para nuestras necesidades obtenemos lo siguiente para nuestro caso particular.

###### Calculo de puntos de función

Tomando como referencia nuestro ejercicio en el cual ya se ha determinado las funciones de datos y las funciones transaccionales, tenemos lo siguiente

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **ILF** | | | **EIF** | | | **EI** | | | **EO** | | | **EQ** | | |  |
| **Features** | Low | Avg | High | Low | Avg | High | Low | Avg | High | Low | Avg | High | Low | Avg | High | ***Total FPs*** |
| Requisición | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 42 |
| Cotización | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 24 |
| Orden de Compra | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| Ítem | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| Factura | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| Log | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| Funcionario | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Proveedor | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 |
| Inventario | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Reporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| Catalogo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| ***Total Artifacts*** | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 1 | 3 | 2 | 0 | 3 | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Total FP** | 159 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Calculo del esfuerzo**

Una vez definidos contabilizados los puntos de función sin ajustar procedemos a determinar un valor para cada uno de los Factores de Escala y para cada uno de los Multiplicadores de Esfuerzo, según el criterio del grupo, pero igualmente ceñidos a los requerimientos iniciales del proyecto.

Para nuestro caso tenemos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Cocomo II*** |  |  |  |
|  |  |  |  |
| ***PM = A\*Size^E\*Product(All Effort Multipliers - EM)*** | | | |
| ***Exponent E = B+(0.01\*SUM(Scaling Factors))*** | | |  |
|  |  |  |  |
| ***Scaling Factors*** | |  |  |
| **SF** | **Description** | **Level** | **Value** |
| Maturity | Process Maturity | Nominal | 4,68 |
| PREC | Experience of similar Projects | Low | 4,96 |
| FLEX | Flexibility required in the System | Nominal | 2,03 |
| TEAM | Team Conhesiveness | High | 2,19 |
| RESL | Project Risk and Architectural Complexity | Low | 1,41 |
|  |  |  |  |
| ***Effort Multiplier EM*** | |  |  |
| **EM Scale** | **Description** | **Level** | **Value** |
| RELY |  | Nominal | 1 |
| DATA |  | Nominal | 1 |
| CPLX |  | Low | 0,87 |
| DOCU |  | Low | 0,91 |
| RUSE |  | Low | 0,95 |
| TIME |  | Nominal | 1 |
| STOR |  | Nominal | 1 |
| PVOL |  | Very Low | 0,87 |
| ACAP |  | High | 0,85 |
| AEXP |  | High | 0,88 |
| PCAP |  | High | 0,88 |
| PEXP |  | High | 0,91 |
| LTEX |  | High | 0,91 |
| PCON |  | Very High | 0,81 |
| TOOL |  | High | 0,9 |
| SCED |  | Low | 1,14 |
| SITE |  | High | 0,93 |
|  |  |  |  |
| **Constants** | **Value** |  |  |
| B | 0,91 |  |  |
| A | 2,45 |  |  |
| E | 1,0627 |  |  |
| EM | 0,275667702 |  |  |
|  |  |  |  |
| ***Consolidated Size and Effort*** | |  |  |
| **Technology** | **Java** |  |  |
| **Increase due to lifecycle** | **0%** |  |  |
| **SLOC per FP** | **53** |  |  |
| **SLOC** | **8427** |  |  |
| **PM** | **6,5053** |  |  |
| **Man-days** | **123,5999** |  |  |
| **FP from LOC** | **159,0000** |  |  |
| **Hours per FP** | **6,2189** |  |  |

Ya con este análisis tenemos la información necesaria para nuestro proyecto, como lo son el estimado de líneas de código que se generaran, los días-hombre que tomara el desarrollo del proyecto, la totalidad de puntos funcionales, y las horas necesarias para desarrollar cada apunto funcional.

Se debe aclarar que cada multiplicador de esfuerzo y cada factor de escala tiene 5 valores posible (Extra Low, Very Low, Low, Nominal, High, Very High, Extremely High), y cada uno de los valores del rango tiene un valor numérico asociado de esta manera:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MODELO POST ARQUITECTURA | | | | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | | |  | | |  | |  |
| **EM Scale** | **RELY** | **DATA** | **CPLX** | **DOCU** | **RUSE** | **TIME** | **STOR** | **PVOL** | | **ACAP** | **AEXP** | **PCAP** | **PEXP** | **LTEX** | **PCON** | **TOOL** | | | | **SCED** | | **SITE** | |
| Extra Low | 0,82 | 0,9 | 0,73 | 0,81 | 0,95 | 1 | 1 | 0,87 | | 1,42 | 1,22 | 1,34 | 1,19 | 1,2 | 1,29 | | 1,17 | | 1,43 | | | 1,22 | |
| Very Low | 0,82 | 0,9 | 0,73 | 0,81 | 0,95 | 1 | 1 | 0,87 | | 1,42 | 1,22 | 1,34 | 1,19 | 1,2 | 1,29 | | 1,17 | | 1,43 | | | 1,22 | |
| Low | 0,92 | 0,9 | 0,87 | 0,91 | 0,95 | 1 | 1 | 0,87 | | 1,19 | 1,1 | 1,15 | 1,09 | 1,09 | 1,12 | | 1,09 | | 1,14 | | | 1,09 | |
| Nominal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | |
| High | 1,1 | 1,14 | 1,17 | 1,11 | 1,07 | 1,11 | 1,05 | 1,15 | | 0,85 | 0,88 | 0,88 | 0,91 | 0,91 | 0,9 | | 0,9 | | 1 | | | 0,93 | |
| Very High | 1,26 | 1,28 | 1,34 | 1,23 | 1,15 | 1,29 | 1,17 | 1,3 | | 0,71 | 0,81 | 0,76 | 0,85 | 0,84 | 0,81 | | 0,78 | | 1 | | | 0,86 | |
| Extremely High | 1,26 | 1,28 | 1,74 | 1,23 | 1,24 | 1,63 | 1,46 | 1,3 | | 0,71 | 0,81 | 0,76 | 0,85 | 0,84 | 0,81 | | 0,78 | | 1 | | | 0,8 | |

1. **Puntos de Casos de Uso**

1. **Análisis de sensibilidad COCOMO II**

Con el propósito de determinar cuáles de los factores eran los que tenían mayor y menor relevancia sobre las estimación, se tomo como referencia los datos de estimación obtenidos para nuestro ejercicio y se procedió a variar cada uno de los factores de escala y cada uno de los multiplicadores de esfuerzo desde su rango más bajo hasta el más alto y registrar de esta manera la variación en los días hombre.

1. **Variación de los factores de escala**

A partir de la grafica podemos inferir:

* Mientras cualquiera de los factores de escala se mantenga en su valor nominal la variación en el esfuerzo final (días – hombre) no es significativa.
* Los factores Maturity, PREC son los que más impactan positivamente la estimación, puesto que a mayor nivel de madurez del proyecto (Maturity), mayor grado de conocimiento del producto y el ambiente (PREC) el esfuerzo se verá reducido y por ende sus costos.
* El factor RESL es el que más impacta negativamente la estimación de esfuerzo, esto se traduce en que una incorrecta administración de riesgos nos puede desfasar considerablemente el esfuerzo estimado inicialmente.

1. **Variación de los multiplicadores de esfuerzo**

A partir de la grafica de variación de los multiplicadores de esfuerzo podemos deducir lo siguiente

* El factor más relevante en el momento del a estimación es la complejidad del proyecto (CPLX); no determinar correctamente la complejidad puede incurrir en un amento drástico del esfuerzo final.
* Otro multiplicador de esfuerzo que se debe tener en cuenta es la capacitación de los analistas (ACAP); estos juegan un papel crucial al momento de definir los requerimientos del proyecto y así como en el diseño del mismo, ya sea de alto nivel o diseño detallado.
* La rotación del personal (PCON) también es un factor relevante, puesto que esto implica una curva de aprendizaje en los miembros del equipo que llegan al proyecto; así estas curvas de aprendizaje se traducen en tiempos muertos y por ende un aumento en el esfuerzo y los costos del proyecto.

**REFERENCIAS**