**Sistema de información integrado**

**Técnicas para la estimación del proyecto**

**Versión 1.4**

Historia de revisiones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha** | **Versión** | **Descripción** | **Autor** |
| 15/09/2014 | 1.0 | Construcción del documento | Daniel, Dival |
| 16/09/2014 | 1.1 | Elaboración técnica por puntos de función | Daniel, Dival |
| 17/09/2014 | 1.2 | Elaboración técnica puntos de casos de uso | Daniel, Dival |
| 18/09/2014 | 1.3 | Elaboración técnica team sort | Daniel, Dival |
| 19/09/2014 | 1.4 | Revisión documento | Daniel, Dival |

Contenido

[Técnica de estimación por puntos de función 4](#_Toc398849207)

[Identificar las funciones por caso de uso 4](#_Toc398849208)

[Inputs 4](#_Toc398849209)

[Outputs 4](#_Toc398849210)

[Archivo lógico interno 5](#_Toc398849211)

[Interfaces 6](#_Toc398849212)

[Calculo de los puntos de función 6](#_Toc398849213)

[Factor de complejidad 6](#_Toc398849214)

[Puntos de función 7](#_Toc398849215)

[Estimación de esfuerzo 7](#_Toc398849216)

[Duración del proyecto 7](#_Toc398849217)

[Calculo del presupuesto del proyecto 7](#_Toc398849218)

[Técnica de estimación puntos de casos de uso 8](#_Toc398849219)

[Factor de peso de los actores sin ajustar 8](#_Toc398849220)

[Factor de peso de los casos de uso sin ajustar 8](#_Toc398849221)

[Calculo de puntos de casos de uso ajustados. 9](#_Toc398849222)

[Factor de complejidad técnica 9](#_Toc398849223)

[Factores de ambiente 10](#_Toc398849224)

[Estimación del esfuerzo 11](#_Toc398849225)

[Duración del proyecto 12](#_Toc398849226)

[Costo del proyecto 12](#_Toc398849227)

[Técnica de estimación ágil 12](#_Toc398849228)

[Estimación Team sort 12](#_Toc398849229)

[Duración del proyecto 13](#_Toc398849230)

[Costo del proyecto 13](#_Toc398849231)

[Conclusión 14](#_Toc398849232)

# **Técnica de estimación por puntos de función**

**Costo de hora por trabajo hombre:** $10.000 cop

**Cantidad líneas de código por hora:** 180 líneas de código.

Para la estimación del esfuerzo se utilizarán 5 tipos de funciones básicas:

* Inputs
* Outputs
* Consultas
* Archivo lógico interno
* Interfaces

Se asignará un peso a cada una de las funciones básicas en base a experiencias anteriores haya tenido el equipo con proyectos anteriores, los cuales son una medida básica para poder estimar el tiempo que puede tomar el desarrollo de este.

Realizando un análisis de la documentación de los casos de uso para encontrar las diferentes transacciones e identificar a que función básica pertenece dando un nivel de complejidad.

|  |  |
| --- | --- |
| **Función** | **Peso** |
| Inputs | 6 |
| Outputs | 7 |
| Consultas | 6 |
| Archivo lógico interno | 8 |
| Interfaces | 5 |

Tabla1. Peso asignado a cada función básica

## **Identificar las funciones por caso de uso**

### **Inputs**

|  |  |
| --- | --- |
| Caso de uso | Descripción input |
| Participar en la comunidad | Registrar los datos personales de una persona o una organización. |
| Recibir sugerencias de eventos públicos | Registrar la asistencia o no asistencia a un evento sugerido. |

Tabla2. Funciones input

### **Outputs**

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso** | **Descripción output** |
| Participar en la comunidad | Visualizar los formularios precargados con la información obtenida de las bases de datos antiguas. |
| Buscar en la comunidad | Visualizar las 7 posibles opciones de búsqueda que permite la aplicación (Persona, grupo, organización, proyecto, producto, publicación, proyecto, redes).  Visualizar la información correspondiente a una búsqueda avanzada de alguna de los 7 ítems ya mencionados. |
| Recibir sugerencias proyecto | Visualizar la información correspondiente a los proyectos sugeridos por la aplicación.  Visualizar la información detallada correspondiente a un proyecto seleccionado. |
| Recibir sugerencias grupos | Visualizar la información correspondiente a los grupos sugeridos por la aplicación.  Visualizar la información detallada de un grupo seleccionado de la lista sugerida. |
| Recibir sugerencias eventos públicos | Visualizar los eventos públicos activos con la visibilidad adecuada creado por los usuarios.  Visualizar la información detallada de un evento de interés seleccionado de la lista. |
| Visualizar información comunidad | Visualizar la información con respecto a una de las opciones seleccionada. |
| Consultar evaluadores | El usuario selecciona criterios de consulta y el sistema genera un reporte de los evaluadores. |

Tabla3. Funciones output

### **Archivo lógico interno**

Tablas que corresponden al diagrama E-R construido para el desarrollo de la base de datos de la aplicación:

1. tipo documento
2. sexo
3. país
4. departamento
5. municipio
6. institución
7. dirección personal
8. dirección profesional
9. persona
10. organización
11. grupo
12. red
13. proyecto
14. publicación
15. evento
16. producto
17. centro investigación y desarrollo
18. convocatoria

### **Interfaces**

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso** | **Descripción interface** |
| Participar en la comunidad | Utilización de las bases de datos pertenecientes al sistema anterior (CvLac, InstituLac). |

Tabla4. Función básica interface

## **Calculo de los puntos de función**

Al realizar el análisis de la respectiva documentación de los casos de uso se puede hacer una contabilización de las diferentes transacciones por cada función básica.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Función** | **Cantidad** | **Peso** | **Total** |
| Inputs | 3 | 6 | 18 |
| Outputs | 14 | 7 | 98 |
| Consultas | 0 | 5 | 0 |
| Archivo lógico interno | 18 | 8 | 144 |
| Interfaces | 2 | 5 | 10 |
| **Total** |  |  | **270** |

Tabla5. Calculo puntos de función

## **Factor de complejidad**

Para realizar el cálculo del factor de complejidad se tuvieron en cuenta 14 aspectos a los cuales se les asignara un valor entre el rango de 0 a 5 donde 0 es el más irrelevante y 5 el más relevante para el sistema.

|  |  |
| --- | --- |
| **Factor** | **Valor** |
| Comunicaciones | 5 |
| Objetivos de desempeño | 4 |
| Tasa de transacciones | 3 |
| Eficiencia para usuario | 5 |
| Proceso complejo | 0 |
| Facilidad de instalación | 0 |
| Varios sitios | 1 |
| Funciones distribuidas | 2 |
| Configuración | 3 |
| Entrada de datos on-line | 5 |
| Actualización en línea | 5 |
| Reuso | 0 |
| Facilidad de operación | 4 |
| Facilidad de mantención | 2 |
| **Total** | 39 |

Tabla6. Calculo factor de complejidad

El factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

## **Puntos de función**

Al tener los valores de las variables FC=1,06 y PSA=350 se puede calcular el valor de los puntos de función ajustados:

## **Estimación de esfuerzo**

Al basarse en la experiencia del equipo de trabajo el desarrollo de un punto de función tiene una duración promedio de 1 hora.

## **Duración del proyecto**

El equipo de trabajo está constituido por dos personas que poseen una disponibilidad horaria de 14 horas semanales para el desarrollo del proyecto.

## **Calculo del presupuesto del proyecto**

El costo del proyecto se realizará multiplicando la cantidad de horas hombre que tardara el proyecto por el costo de la hora que el equipo estableció.

# **Técnica de estimación puntos de casos de uso**

Para el cálculo de la estimación se utiliza la siguiente formula

Donde,

* UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar
* UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar
* UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

## **Factor de peso de los actores sin ajustar**

Partiendo desde la especificación de los casos de uso se pueden identificar los siguientes actores dando un peso que tiene un rango de 1 a 3 dependiendo del grado de complejidad que este posea.

Todos los actores tienen una interacción directa con el software a través de una interfaz gráfica lo cual les da el mayor peso.

* Persona: peso 3
* Organización: peso 3
* Director de grupo: peso 3
* Integrante de grupo: peso 3
* Usuario: peso 3

El cálculo del Factor de Peso de los Actores sin ajustar es:

## **Factor de peso de los casos de uso sin ajustar**

Para el cálculo de este valor se necesita saber la complejidad de los casos de uso presentes en el sistema.

En la siguiente tabla se muestran los criterios que se utilizaran para calificar la complejidad de los casos de uso.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipo de caso de uso | Descripción | Peso |
| Simple | El caso de Uso contiene menos de 3 transacciones | 5 |
| Medio | El caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones | 10 |
| Complejo | El caso de uso tiene más de 7 transacciones | 15 |

Tabla7. Clasificación de los casos de uso

Al realizar el análisis respectivo a cada caso de uso por parte del equipo se puede concluir que la calificación de los casos de uso queda de la siguiente manera:

* Participar en la comunidad: peso 10
* Buscar en la comunidad: peso 5
* Recibir sugerencias de proyecto: peso 5
* Recibir sugerencias de grupos: peso 5
* Recibir sugerencias de eventos públicos: peso 5
* Visualizar información comunidad: peso 5
* Consultar evaluadores: peso 5

El cálculo de Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar es:

Teniendo los valores UAW=15 y UUCW 45 se procede con el cálculo de la variable UUCP.

## **Calculo de puntos de casos de uso ajustados.**

Luego de tener el valor de puntos de casos de uso sin ajustar, se debe ajustar ese valor agregando otros elementos a la ecuación como lo son:

Donde,

* UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados
* UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar
* TCF: Factor de complejidad técnica
* EF: Factor de ambiente

## **Factor de complejidad técnica**

El factor de complejidad técnica se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Se tendrá un rango de 0 a 5 donde 0 significa que el factor es irrelevante, donde 3 significa que el factor posee una relevancia promedio y donde 5 significa que el factor es relevante. El peso asociado a cada factor se determina en un rango de 0 a 10.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factor | Descripción | Peso | Influencia | Resultado |
| F1 | Sistema Distribuido | 2 | 0 | 0 |
| F2 | Tiempo de Respuesta y Desempeño | 1 | 2 | 2 |
| F3 | Eficiencia respecto al usuario final | 1 | 2 | 2 |
| F4 | Procesamiento interno complejo | 1 | 0 | 0 |
| F5 | Código reutilizable en otras aplicaciones | 1 | 2 | 2 |
| F6 | Facilidad en la instalación | 0,5 | 0 | 0 |
| F7 | Usabilidad | 0,5 | 3 | 1,5 |
| F8 | Portabilidad | 2 | 3 | 6 |
| F9 | Facilidad en mantener | 1 | 5 | 5 |
| F10 | Accesos simultáneos (concurrentes) | 1 | 4 | 4 |
| F11 | Incluye objetivos especiales de seguridad | 1 | 3 | 3 |
| F12 | Se requiere facilidades especiales de  entrenamiento a usuarios | 1 | 0 | 0 |

Tabla8. Calculo factores técnicos

El factor técnico de complejidad se calcula con la siguiente ecuación:

## **Factores de ambiente**

Los factores de ambiente se calculan de una manera similar al factor de complejidad técnica al dar un valor de influencia sobre el sistema a realizar en un rango de 0 a 3. El peso que se le dará a cada factor está en un rango de 0 a 5.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factor | Descripción | Peso | Influencia | Resultado |
| E1 | Familiarizado con el proceso de  desarrollo (RUP) | 1,5 | 0 | 0 |
| E2 | Experiencia en la aplicación | 0,5 | 3 | 1,5 |
| E3 | Experiencia en orientación a objetos | 1 | 4 | 4 |
| E4 | Capacidades de análisis | 0,5 | 3 | 1,5 |
| E5 | Motivación | 1 | 5 | 5 |
| E6 | Requisitos estables | 2 | 4 | 10 |
| E7 | Trabajadores a tiempo parcial | 1 | 5 | 5 |
| E8 | Lenguaje complejo | 1 | 0 | 0 |

Tabla9. Calculo factores de ambiente

El factor ambiental se calcula con la siguiente ecuación:

Al tener el valor de las variables EF=0,89, TCF=0,855 y UUCP=60, se procede con el cálculo de la variable UCP.

## **Estimación del esfuerzo**

El cálculo del esfuerzo se realiza con la siguiente ecuación:

Donde,

* E: esfuerzo estimado en horas-hombre
* UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados
* CF: factor de conversión (Productividad)

Realizando un análisis de los factores presentes en los factores ambientales donde solo se encuentran 2 valores en un rango menor que 3, se establece que un punto de caso de uso se puede realizar en 20 horas-hombre.

CF=20 horas- hombre.

Al tener los valores de las variables CF=20 y UCP=

## **Duración del proyecto**

Teniendo en cuenta que los dos miembros del equipo trabajan 21 horas semanales en el desarrollo del proyecto, la duración del proyecto se estima en:

## **Costo del proyecto**

El costo del proyecto se realizará multiplicando la cantidad de horas hombre que tardara el proyecto por el costo de la hora que el equipo estableció.

# **Técnica de estimación ágil**

Las técnicas de estimación ágil se basan principalmente en la experiencia del equipo de trabajo con respecto a proyectos similares, dejando a un lado el trabajo y la experiencia de otros equipos de trabajo (estadísticas).

## **Estimación Team sort**

En un consenso realizado por el equipo de trabajo se analizaron los casos de uso o historias de usuarios documentadas y se asignó a la talla que el equipo considero la correcta.

El valor que se le dio a cada talla de camisa es:

|  |  |
| --- | --- |
| Tamaño | Valor(story point) |
| XS | 1 |
| S | 2 |
| M | 3 |
| L | 5 |
| XL | 8 |
| XXL | 13 |

Tabla10. Valor del tamaño de la camisa

Después de realizar el análisis de las historias de usuario se ubicaron de esta manera en el tamaño de las camisas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Historia de usuario | Tamaño | Valor |
| Participar en la comunidad | M | 3 |
| Buscar en la comunidad | M | 3 |
| Recibir sugerencia proyecto | S | 2 |
| Recibir sugerencia grupos | S | 2 |
| Recibir sugerencia eventos públicos | S | 2 |
| Visualizar información comunidad | S | 2 |
| Consultar evaluadores | M | 3 |
| Total |  | 17 |

Tabla11. Asignación de tamaño de casos de uso

El Tiempo que se le asigna al story point en valor de horas hombre es de 9 horas.

## **Duración del proyecto**

Al tener el valor de las horas hombre se calcula en cuanto tiempo el equipo puede realizar el desarrollo del proyecto.

## **Costo del proyecto**

El valor de la hora de los miembros del equipo equivale a $10.000 cop

# **Conclusión**

Las conclusiones que se pueden obtener realizando una comparativa de los resultados obtenidos y el desarrollo de las tres diferentes técnicas utilizadas es en base al tiempo, el costo y los factores tenidos en cuenta para la estimación.

En cuanto al tiempo las tres técnicas tuvieron una tendencia a converger a un rango entre los dos y tres meses de duración, aunque teniendo una diferencia significativa entre los valores obtenidos, esta puede ser explicada en la diferencia del horario de trabajo que el equipo decidió para cada caso en particular. La decisión que el equipo tomo para la intensidad horaria parte del resultado del esfuerzo necesario que arrojaron las diferentes técnicas.

En cuanto al costo se puede notar una diferencia muy grande entre los presupuestos estimados con las técnicas siendo el mínimo $1.553.000 y el mayor $5.548.000, el presupuesto necesario para el proyecto se calculó en el valor de la hora de trabajo de los integrantes del equipo, la diferencia es coherente teniendo en cuenta el tiempo que cada técnica estimo.

En cuanto a los factores tomados en cuenta por cada una de las técnicas se puede decir que la que menos tuvo en cuenta fue la técnica team sort, ya que esta utiliza como única base la experiencia de los miembros del equipo lo cual puede ser contra producente si la experiencia en este tipo de proyecto es baja o nula puede arrojar una estimación errada. La técnica por puntos de función se centra en los diferentes procesos que realiza el sistema como conjunto lo cual da una mirada más específica en cuanto al tiempo que se puede tomar la elaboración de la parte funcional del proyecto la cual en este caso necesita un mayor tiempo. La técnica de puntos de casos de uso se basa principalmente en las funciones de cada caso de uso teniendo como base el número de transacciones que este necesita, el ambiente que rodea el desarrollo del proyecto y la complejidad técnica que requiere para un correcto desempeño, esta técnica da una vista general del desarrollo del proyecto tomando en cuenta muchos aspectos técnicos requeridos lo que puede dar una predicción que sobrepase un poco el tiempo requerido debido a todos los factores utilizados.