



UNIVERSIDAD
DE GUANAJUATO

Campus Irapuato - Salamanca
División de Ingenierías

Sede Yuriria

Administración de la tecnología informática

Elizabeth Cruz Ramírez.

NUA: 145992

Administración de costos en los proyectos TI

Administración de costos en proyectos de TI

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de una persona o grupo de personas. En algunos proyectos, especialmente en aquéllos de alcance más pequeño, la estimación de costos y la preparación del presupuesto de costos están tan estrechamente ligadas que se consideran un solo proceso, que puede realizar una sola persona en un periodo de tiempo relativamente corto.

El trabajo involucrado en la ejecución de los tres procesos de la Gestión de los Costos del Proyecto está precedido por un esfuerzo de planificación del equipo de dirección del proyecto. Este esfuerzo de planificación es parte del proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del proyecto, lo cual produce un plan de gestión de costos que determina el formato y establece los criterios necesarios para planificar, estructurar, estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto (figura 1).

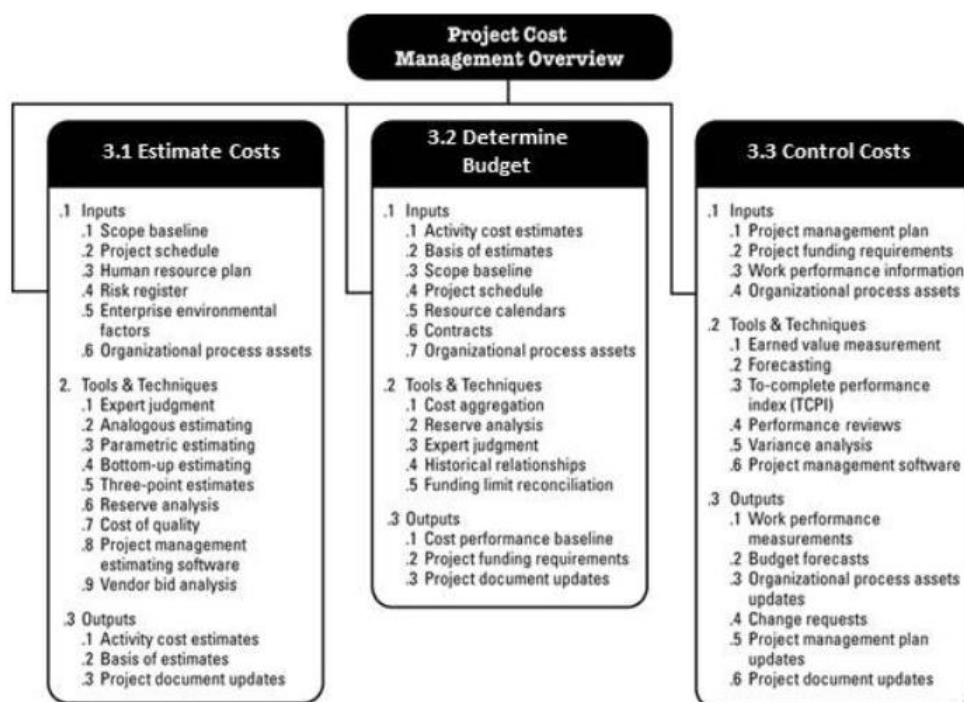


Figura 1. Gestión de costos de un proyecto.

El plan de gestión de costos es un componente del plan para la dirección del proyecto, ya sea como texto dentro del cuerpo del plan o como anexos. Dependiendo de las necesidades del proyecto, el plan de gestión de costos puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general.

La Gestión de los Costos del Proyecto debe tener en cuenta los requisitos de los interesados para la obtención de los costos. Los diversos interesados medirán los costos del proyecto de diferentes

maneras y en tiempos diferentes. La Gestión de los Costos del Proyecto trata principalmente acerca del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. La Gestión de los Costos del Proyecto también debe tener en cuenta el efecto de las decisiones del proyecto en los costos recurrentes subsecuentes de utilizar, mantener y apoyar el producto, servicio o resultado del proyecto.

Estimar los Costos es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. La estimación de costos es una predicción basada en la información disponible en un momento dado. Incluye la identificación y consideración de diversas alternativas de cómputo de costos para iniciar y completar el proyecto. Para lograr un costo óptimo para el proyecto, deben tomarse en cuenta las concesiones entre costos y riesgos, tales como fabricar en lugar de comprar, comprar en lugar de alquilar, y el intercambio de recursos.

Los costos se estiman para todos los recursos que se asignarán al proyecto. Esto incluye, entre otros, el trabajo, los materiales, el equipo, los servicios y las instalaciones, así como categorías especiales tales como una asignación por inflación o un costo por contingencia. Una estimación de costos es una evaluación cuantitativa de los costos probables de los recursos necesarios para completar la actividad. Es por ello por lo que se hace la utilización de distintas técnicas y métodos para poder realizar la estimación de costos de un proyecto de TI los cuales se pueden observar en la siguiente tabla, donde se explica sus ventajas y desventajas de cada uno:

Herramienta	Ventaja	Desventaja	Dónde aplicarla
Costos agregados	Permite tener un control de los costos de las actividades de un paquete del proyecto	El exceso de las cuentas de control puede llegar a retrasar el cronograma si no han sido cuidadosamente planeadas.	Proyectos en donde los costos de las actividades deben ser muy precisos
(COQ) Costo de la Calidad	Satisfacción de los interesados	Se pueden incurrir en gastos innecesarios si no se define claramente las actividades que hay que realizar para cumplir con los requerimientos de los interesados.	En proyectos donde la prioridad es la satisfacción de los interesados
Estimación análoga	Es bastante preciso si se dispone de datos de proyectos previos. Es una estimación muy rápida.	Imposible de realizar si no se han abordado proyectos comparables. Es menos costosa que otras técnicas, pero menos exacta	Proyectos a corto plazo

Estimación ascendente	Tiene en cuenta los costos de resolver problemas técnicos difíciles asociados con componentes específicos como las interfaces para hardware no estándar. Justifica detalladamente la estimación que se produce	Tiende a subestimar los costos de las actividades del sistema como la integración. Es costosa.	Proyectos de innovación
Estimación por tres valores	Es la estimación que más se ajusta a la realidad	Cuanto mayor sea la distancia entre los valores optimistas y pesimistas, mayores serán los riesgos de la estimación de costos no previstos	Cuando no se dispone de mucha información del proyecto.
Estimación paramétrica	Cuando siempre se realizan proyectos similares, esta forma de estimar puede ser muy rápida y sobre todo muy segura	Todos los proyectos son diferentes algunos en mayor medida, otros en menor medida. la tecnología cambia año tras año, las personas son diferentes, las circunstancias son diferentes	Proyectos de Ingeniería y de construcción. Este tipo de estimaciones se utiliza en industrias maduras, con mucha experiencia en los entregables
Juicio de expertos: puro o Delphi	El experto tendrá una mejor comprensión de los riesgos, los problemas, las limitaciones y supuestos que se afrontan y proporcionará estimaciones precisas.	En proyectos pequeños puede resultar muy costosa	Todo tipo de proyectos en donde se traten temas que exista alguien con experticia.
Reuniones	El medio más efectivo para comunicar y resolver polémicas con las distintas partes.	Dificultad de reunir al equipo del proyecto.	Todo tipo de proyectos
Software de gestión de proyectos	Información clara, oportuna, cálculos automatizados y la	Requiere de capacitación frecuente para el	Hoy en día, en todo tipo de proyectos

	usabilidad de las herramientas, permiten tomar decisiones adecuadas. Mejora la eficiencia y la precisión	dominio de cualquier herramienta. Hay que destinar tiempo en investigación tecnológica para seleccionar la herramienta más adecuada para el proyecto.	
Técnicas analíticas	Permite mejorar la estimación de los costos	Depende de la experticia analítica del Director de Proyectos	Todo tipo de proyectos
Técnicas grupales de toma de decisiones	Mejora la exactitud de la estimación de los costos ya que se obtiene información adicional	Se requiere de una buena organización para que sea útil	En proyectos donde la estructura organizacional es matricial

Existen más técnicas de estimación de costos las cuales son las siguientes:

- **Distribución de la utilización de los recursos en el ciclo de vida.** Normalmente en una organización la estructura de coste es similar. Si volvemos a realizar un proyecto con las mismas fases es de esperar que la distribución sea similar.
- **Parkinson.** La estimación consiste en ver de cuánto personal y durante cuánto tiempo se dispone. El trabajo se expande hasta consumir todos los recursos disponibles” - Ley de Parkinson.
- **Precio para vender.** Lo importante es conseguir el contrato. El precio se fija en función de lo que el cliente está dispuesto a pagar. Si se usa en conjunción con otros métodos puede ser aceptable. Peligroso como único método de estimación.
- **Bottom-Up.** Se descompone el proyecto en unidades lo menores posibles. Se estima cada unidad y se calcula el costo total.
- **Top-Down.** Se estima el proyecto completo. Se divide la estimación entre las distintas tareas
- **Métricas de los puntos de función.** Es una métrica que se puede aplicar en la primeras fases de desarrollo. Se basa en características fundamentalmente “externas” de la aplicación a desarrollar. Mide dos tipos de características
 - Elementos de función: entradas, salidas, archivos, etc.
 - Factores de Complejidad
- **COCOMO II.** CONstructive COSt MOdel. Desarrollar un modelo de estimación de tiempo y de coste del software de acuerdo con los ciclos de vida más usados. Construir un conjunto de métricas, que permitan medir un conjunto de proyectos de software y calibrar
- continuamente tanto el proceso de software como los métodos de calibración. Evaluar impacto de las nuevas tecnología en el proceso de software.

Aplicación del método para cotizar mi proyecto: Puntos de función.

El método de puntos de función es una técnica de estimación de software desarrollada originalmente por Allan Albrecht en 1979 mientras trabajaba para IBM, quien definió conceptos para medir el software a partir de valoraciones de funcionalidades entregadas al usuario y no a partir de aspectos técnicos, con la intención de producir valoraciones independientes de la tecnología y fases del ciclo de vida utilizado. El análisis no considera ningún aspecto de implementación de la solución

Este método estándar ISO/IEC 20926 de medición de software que cuantifica los requisitos funcionales del usuario. Mide la función, no la cantidad de pantallas por esa función. Este método sirve principalmente para:

- Estimación de proyectos de software
- Validar la calidad de las especificaciones funcionales
- Seguimiento y control de proyectos
- Medir la productividad y calidad del proyecto o servicio de ingeniería de software

¿Cómo es que se realiza la medición?

El análisis del método divide la especificación funcional en:

- **Interacción**
- **Almacenamiento**

Componentes funcionales básicos:

- **Interacción Función de transacción (Interacción con el usuario)**
- **Almacenamiento Función de datos**

Interacción Función de transacción

- **Entrada externa (EI -> External input)**
 - (Pantallas donde el usuario ingresa datos)
- **Salida externa (EO -> External output)**
 - (Informes, gráficos, **Listados** de datos)
- **Consulta externa (EQ -> External query)**
 - (Recuperar y mostrar datos al usuario (Buscar))
- **Almacenamiento Función de datos**
 - **Archivo lógico interno (ILF -> Internal Logical File)**

- Archivo del punto de vista lógico, no como en un sistema operativo
- Pueden ser **tablas en la base de datos**
- **Archivo de interfaz externo (EIF -> External Interface File)**
 - Datos referenciados a otros sistemas
 - Datos mantenidos por otros sistemas, pero usados por el sistema actual

Entonces este método sigue una serie de pasos para lograr la estimación de los costos para el proyecto.

Paso 1: Identificar las funciones que comprenderán el software.

El sistema para la toma de pedidos y registro de inventario para el “Super Alex” deberá:

- Registrar usuarios nuevos en el sistema
- Registro de nuevos clientes en el sistema
- Registro de nuevos productos
- Registro de pedidos para cada cliente
- Registro de visitas programadas
- Registro de entradas de productos
- Registro de salidas de productos
- Registro de devoluciones de productos
- Búsqueda de productos por nombre
- Búsqueda de visitas por fecha y cliente
- Búsqueda de pedidos por fecha y cliente
- Modificación de datos de visitas
- Modificación de datos de pedidos
- Modificación de datos de productos
- Eliminar datos de visitas
- Eliminar datos de pedidos
- Eliminar datos de productos
- Listado de productos
- Listado de visitas
- Logeo de usuarios al sistema

Paso 2: Para cada proceso/operación calcule su contribución de dificultad al proyecto y sume la dificultad obtenida. Para esto se ha definido un conjunto de valores que ayudan a ponderar el valor de una función, dependiendo de las operaciones que realice. Estas características se conocen como elementos de función y determinar la dificultad de un proceso. A continuación,

se presenta una tabla con estos valores teniendo en cuenta que fueron tomados del estándar (IFPUG) International Function Point Users Group.

Tipo / Complejidad	Baja	Media	Alta
(EI) Entrada externa	3 PF	4 PF	6 PF
(EO) Salida externa	4 PF	5 PF	7 PF
(EQ) Consulta externa	3 PF	4 PF	6 PF
(ILF) Archivo lógico interno	7 PF	10 PF	15 PF
(EIF) Archivo de interfaz externo	5 PF	7 PF	10 PF

- Registrar usuarios nuevos en el sistema (EI **4PF**)
- Registro de nuevos clientes en el sistema (EI **4PF**)
- Registro de nuevos productos (EI **4PF**)
- Registro de categorías nuevas (EI **4PF**)
- Registro de pedidos para cada cliente (EI **4PF**)
- Registro de visitas programadas (EI **4PF**)
- Registro de entradas de productos (EI **4PF**)
- Registro de salidas de productos (EI **4PF**)
- Registro de devoluciones de productos (EI **4PF**)
- Búsqueda de productos por nombre (EQ **4PF**)
- Búsqueda de visitas por fecha y cliente (EQ **4PF**)
- Búsqueda de pedidos por fecha y cliente (EQ **4PF**)
- Modificación de datos de visitas (EI **4PF**)
- Modificación de datos de pedidos (EI **4PF**)
- Modificación de datos de productos (EI **4PF**)
- Eliminar datos de visitas (EI **4PF**)
- Eliminar datos de pedidos (EI **4PF**)
- Eliminar datos de productos (EI **4PF**)
- Listado de productos (EO **5PF**)
- Listado de visitas (EO **5PF**)
- Logeo de usuarios al sistema (EI **4PF**)
- 10 tablas en BD (ILF **100PF**)

Puntos de función sin ajustar (PFSA): 186

Paso 3: Determinar el factor de ajustes dependiendo de la ponderación de las 14 características generales. A cada característica se le asigna un valor:

- 0 no está presente o no influye
- 1 influencia incidental
- 2 influencia moderada

- 3 influencia promedio
- 4 influencia significativa
- 5 influencia fuerte

Tomando en cuenta los factores de ajuste [1] que se revisaron el se les dio un puntaje siguiente:

Factor de ajuste	Puntaje
Comunicación de datos	4
Procesamiento distribuido	4
Objetivos de rendimiento	1
Configuración del equipo	1
Tasa de transacciones	3
Entrada de datos en línea	5
Interfaces con el usuario	2
Actualizaciones en línea	4
Procesamiento complejo	1
Reusabilidad del código	4
Facilidad de implementación	0
Facilidad de operación	1
Instalaciones múltiples	2
Facilidad de cambios	4
Factor de ajuste	36

Calcular el factor de ajuste

$$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * \text{factor de ajuste})]$$

Donde:

- **PFSA**: Puntos de función sin ajustar
- **PFA** : Puntos de función ajustado

$$PFA = 186 * [0.65 + (0.01 * 36)]$$

$$PFA = 186 * [0.65 + 0.36]$$

$$PFA = 186 * 1.01$$

$$PFA = 187.86 \rightarrow 188$$

Estimación de esfuerzo

Ahora se va a estimar la cantidad de esfuerzo necesario para desarrollar el sistema. Este esfuerzo se mide en horas/hombre, meses/hombre o años/hombre. La cantidad de horas/hombre por punto de función es algo difícil e impreciso de valorar, de forma global.

Se debe de tener en consideración el lenguaje en el que se desarrolló el sistema para poder estimar el tiempo.

Lenguaje	Horas PF promedio	Líneas de código por PF
Ensamblador	25	300
COBOL	15	100
Lenguajes de 4ta generación	8	20

Entonces teniendo en cuenta esto se llega a lo siguiente:

$$H/H = PFA * \text{Horas PF promedio}$$

$$H/H = 188 * 8$$

$$H/H = 1504 \text{ Horas/hombre}$$

Si se un desarrollador trabaja 6 horas diarias y 1 mes lo consideramos como 20 días sin contar fines de semana, entonces

$$1504 / 6 = 250.6 \text{ días de trabajo}$$

250.6 / 20 = 12.53 meses para desarrollar el software de lunes a viernes 5 horas diarias con 1 trabajador, pero si consideramos que son tres desarrolladores los que conforman el equipo de desarrollo, entonces la estimación de tiempo sería 3.13 meses

Calculo de presupuestos del proyecto

Para este calculo de debe de tener en cuenta los sueldos mensuales de los desarrolladores, costos como los son servicios, material para el trabajo, costos adicionales, etc.

Teniendo esto como consideración se pone como listado los siguientes costos:

- Desarrollador front-end (Ramón Torres Martínez): \$5345.33
- Desarrollador back-end (Daniel García): \$5345.33
- Desarrollador de base de datos (Ana López Ruiz): \$5345.33
- Jefe de proyecto (Elizabetn Cruz Ramirez): \$5345.33
- Uso informático de computadoras para desarrolladores: \$600
- Uso informático de computadoras para jefe de proyectos: \$160
- Internet: \$1556
- Energía eléctrica: \$252
- Agua potable: \$133.33

Por lo tanto el costo total del sistema es de:

$$\text{Costo} = (\text{Desarrolladores} * \text{Duración meses} * \text{sueudos}) + \text{Otros costos}$$

$$\text{Costo} = (4 * 3.13 * 5345.33) + 2701.33 = 69,624.86$$

Referencias

[1] Universidad del Valle. (2008). Estimación de costes de software. Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación.

[2]http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/3727/1/Tecnicas_utilizadas_gestion_costos_bastidas_2016.pdf

[3] https://uacm123.weebly.com/3-gestioacuten-de-los-costes-del-proyecto.html?fbclid=IwAR2b5O6_afmxDmOD0DicBAOONv83sYuo0LawcsvOILRyjCYEyNY3CodteUU