

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y
MECÁNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS











ESTIMACIÓN DE COSTOS - COCOMO: SISTEMA DE TUTORÍAS

ASIGNATURA : INGENIERÍA DE SOFTWARE I

DOCENTE : QUINTANILLA PORTUGAL, ROXANA LISETTE

INTEGRANTES :

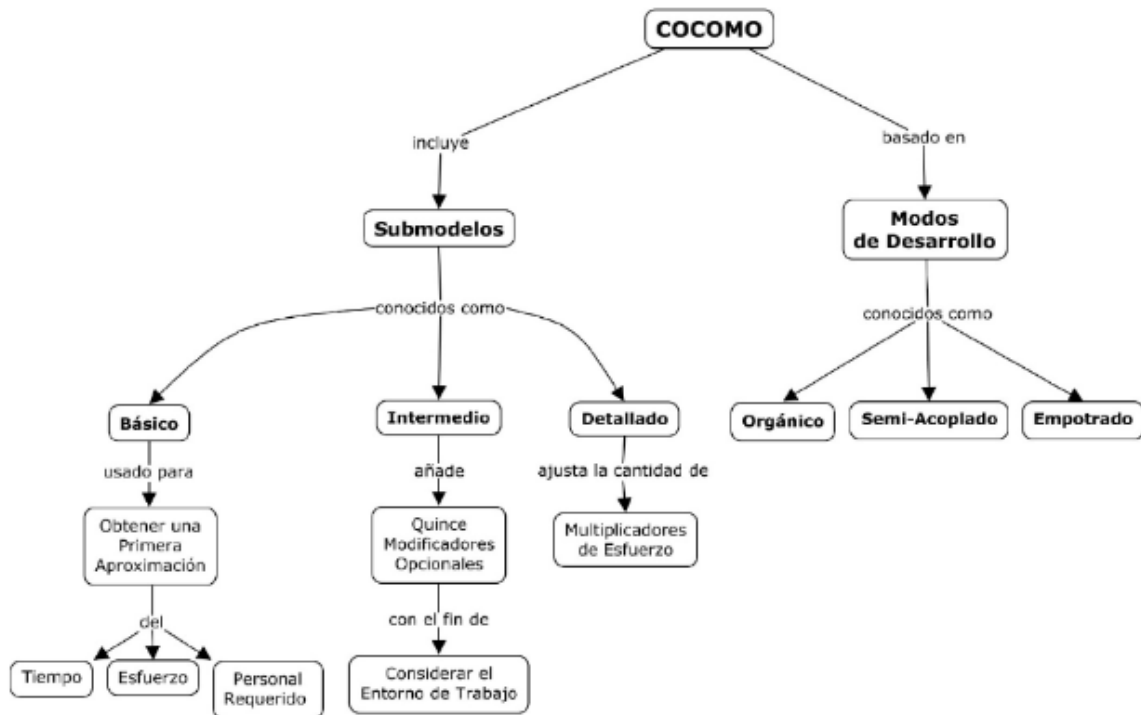
| | |
|--|----------------------------------|
|  170594 | DORADO TORRES, Diego Alonso |
|  174442 | ESCOBEDO MESCCO, Angie |
|  150394 | HUAMAN GUEVARA, Alexander Javier |
|  163845 | HUILLCA HERRERA, Victor Pool |
|  171915 | NINANTAY DIAZ, Mileydy |
|  174447 | QUISPE CHAMBILLA, Carlos Enrique |
|  171805 | ROJAS SOTO, Claudia Luz |
|  155183 | VARGAS ARQUE, Jeremyk |

CUSCO – PERÚ

2021

MODELO COCOMO

(Estimación de costos)



Los submodelos son tres: básico, intermedio y detallado. Se muestra en el esquema de modos de desarrollo de software con sus principales características que ayudan a elegir el tipo de modo de desarrollo para un proyecto en particular. Para el tamaño se consideran las líneas de código fuente del software en unidades de miles de líneas de código (KDLK).

| <i>Modo de Desarrollo</i> | <i>Requisitos</i> | <i>Tamaño</i> | <i>Complejidad</i> | <i>Personas</i> | <i>Experiencia</i> |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| Orgánico | Poco Rígido | Pequeño | Pequeña | Pocas | Mucha |
| Semiacoplado | Poco/medio | Medio | Medio | Medio | Medio |
| Empotrado | Alto | Grande | Alta | Alta | Poca |

Estos modos de desarrollo permiten utilizar cuatro valores constantes. Estos valores son “a”, “b”, “c” y “d”, son propuestos por el modelo COCOMO para complementar las ecuaciones de cálculo usadas en el modelo.

| <i>Modo de desarrollo</i> | <i>COCOMO Básico a</i> | <i>COCOMO Intermedio A</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> |
|---------------------------|------------------------|----------------------------|----------|----------|----------|
| Orgánico | 2.40 | 3.20 | 1.05 | 2.50 | 0.38 |
| Semiacoplado | 3.00 | 3.00 | 1.12 | | 0.35 |
| Empotrado | 3.60 | 2.80 | 1.20 | | 0.32 |

Ecuaciones por tipo de modelo COCOMO: Básico e intermedio

| <i>Ecuación</i> | <i>Submodelo Básico</i> | <i>Sub Modelo Intermedio</i> |
|--------------------|-------------------------|------------------------------|
| Esfuerzo(E) | $(E) = a * (KLDC)^b$ | $(E) = a * (KLDC)^b * ME$ |
| Tiempo(T) | $(T) = c * (E)^d$ | $(T) = c * (E)^d$ |
| Personal(P) | $(P) = E/T$ | $(P) = E / T$ |

KDLC: Miles de líneas de código

Tabla de los 15 atributos del sub modelo Intermedio:

| MULTIPLICACIÓN DE ESFUERZO | | | VALORACIÓN | | | | | |
|------------------------------------|-------|---|-----------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|-------------------|
| | | | <i>Muy bajo</i> | <i>Bajo</i> | <i>Nominal</i> | <i>Alto</i> | <i>Muy alto</i> | <i>Extr. Alto</i> |
| Atributos del producto | | | | | | | | |
| 1 | RELY | Fiabilidad requerida del software | 0.75 | 0.88 | 1.00 | 1.15 | 1.40 | |
| 2 | DATA | Tamaño de la base de datos. | | 0.94 | 1.00 | 1.08 | 1.16 | |
| 3 | CPLX | Complejidad del producto. | 0.70 | 0.85 | 1.00 | 1.15 | 1.30 | 1.65 |
| Atributos de la computadora | | | | | | | | |
| 4 | TIME | Restricciones del tiempo de ejecución. | | | 1.00 | 1.11 | 1.30 | 1.66 |
| 5 | STORE | Restricciones del almacenamiento principal. | | | 1.00 | 1.06 | 1.21 | 1.56 |
| 6 | VIRT | Inestabilidad de la máquina virtual. | | 0.87 | 1.00 | 1.15 | 1.30 | |
| 7 | TURN | Tiempo de respuesta del computador. | | 0.87 | 1.00 | 1.07 | 1.15 | |
| Atributos del personal | | | | | | | | |
| 8 | ACAP | Capacidad de analista | 1.46 | 1.19 | 1.00 | 0.86 | 0.71 | |
| 9 | AEXP | Experiencia en la aplicación | 1.29 | 1.13 | 1.00 | 0.91 | 0.82 | |
| 10 | PCAP | Capacidad de los programadores | 1.42 | 1.17 | 1.00 | 0.86 | 0.70 | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|---|------|------|------|------|------|--|
| 11 | VEXP | Experiencia en S.O utilizado. | 1.21 | 1.10 | 1.00 | 0.90 | | |
| 12 | LEXP | Experiencia en el lenguaje de programación. | 1.14 | 1.07 | 1.00 | 0.95 | | |
| Atributos del proyecto | | | | | | | | |
| 13 | MODP | Uso de prácticas de programación modernas. | 1.24 | 1.10 | 1.00 | 0.91 | 0.82 | |
| 14 | TOOL | Uso de herramientas de software. | 1.24 | 1.10 | 1.00 | 0.91 | 0.83 | |
| 15 | SCED | Restricciones en la duración del proyecto | 1.23 | 1.08 | 1.00 | 1.04 | 1.10 | |

DESARROLLO DE LOS SUB MODELOS(BÁSICO E INTERMEDIO)

Submodelo Básico:

CANTIDAD DE KLDC REFERENCIAL = 10 KLDC

| <i>Ecuación</i> | <i>Submodelo Básico</i> | <i>Aplicación de la ecuación</i> | <i>Estimación</i> |
|------------------------|--------------------------------|---|--------------------------|
| Esfuerzo(E) | $(E) = a * (KLDC)^b$ | $(E) = 2.4 * ((10)^{1.05})$ | $26.9284 \approx 27$ |
| Tiempo(T) | $(T) = c * (E)^d$ | $(T) = 2.5 * ((E)^{0.38})$ | $8.7469 \approx 9$ |
| Personal(P) | $(P) = E/T$ | $(P) = 26.9284/8.7469$ | $3.0786 \approx 3$ |

Diagrama de Gantt:

Para el desarrollo del Diagrama de Gantt, al tener en cuenta las estimaciones resultantes:

Esfuerzo = 27 (hombre/mes)

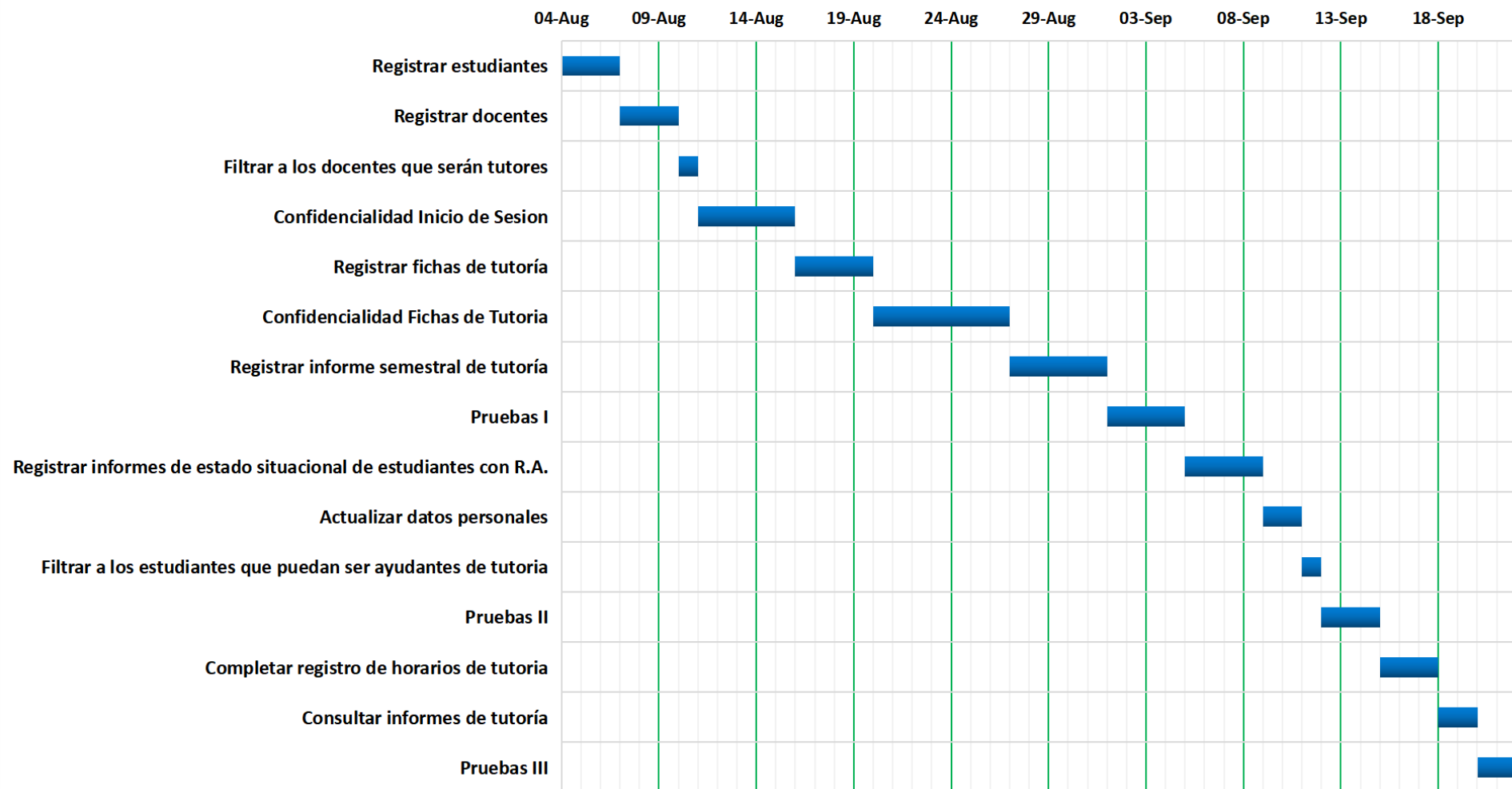
Tiempo de desarrollo = 9 meses

Personal = 3 hombres

Consideramos que el tiempo de desarrollo pasaría el tiempo límite que tenemos(finales de semestre), por lo que considerando que el proyecto debería concluir antes de octubre, la cantidad de días disponibles son aproximadamente $50 \approx 1$ mes y 20 días aprox. Por lo que, el personal se debería triplicar (9 hombres), y el esfuerzo se debería duplicar para reducir el tiempo de desarrollo a lo que necesitamos. Sin embargo, estas modificaciones son ideales, puesto que no estamos muy seguros de que se pueda hacer esta alteración al modelo original para alcanzar un tiempo objetivo.

| Nº | TAREAS | FECHA INICIO | DURACION DIAS | FECHA FIN |
|----|--|--------------|---------------|-----------|
| 1 | Registrar estudiantes | 04-Aug | 3 | 07-Aug |
| 2 | Registrar docentes | 07-Aug | 3 | 10-Aug |
| 3 | Filtrar a los docentes que serán tutores | 10-Aug | 1 | 11-Aug |
| 4 | Confidencialidad (Inicio de Sesión) | 11-Aug | 5 | 16-Aug |
| 5 | Registrar fichas de tutoría | 16-Aug | 4 | 20-Aug |
| 6 | Confidencialidad (Fichas de tutoría) | 20-Aug | 7 | 27-Aug |
| 7 | Registrar informe semestral de tutoría | 27-Aug | 5 | 01-Sep |
| 13 | Pruebas I | 01-Sep | 4 | 05-Sep |
| 8 | Registrar informes de estado situacional de estudiantes con R.A. | 05-Sep | 4 | 09-Sep |
| 9 | Actualizar datos personales | 09-Sep | 2 | 11-Sep |
| 10 | Filtrar a los estudiantes que puedan ser ayudantes de tutoría | 11-Sep | 1 | 12-Sep |
| 13 | Pruebas II | 12-Sep | 3 | 15-Sep |
| 11 | Completar registro de horarios de tutoría | 15-Sep | 3 | 18-Sep |
| 12 | Consultar informes de tutoría | 18-Sep | 2 | 20-Sep |
| 13 | Pruebas III | 20-Sep | 2 | 22-Sep |

DIAGRAMA DE GANTT



Submodelo Intermedio:

Modo = Orgánico
Tamaño(KLDC) = 10K

| MANEJADORES DE COSTO | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------|---|-----------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|-------------------|
| MULTIPLICACIÓN DE ESFUERZO | | | VALORACIÓN | | | | | |
| | | | <i>Muy bajo</i> | <i>Bajo</i> | <i>Nominal</i> | <i>Alto</i> | <i>Muy alto</i> | <i>Extr. Alto</i> |
| Atributos del producto | | | | | | | | |
| 1 | RELY | Fiabilidad requerida del software. | 0.75 | 0.88 | 1.00 | 1.15 | 1.40 | |
| 2 | DATA | Tamaño de la base de datos. | | 0.94 | 1.00 | 1.08 | 1.16 | |
| 3 | CPLX | Complejidad del producto. | 0.70 | 0.85 | 1.00 | 1.15 | 1.30 | 1.65 |
| Atributos de la computadora | | | | | | | | |
| 4 | TIME | Restricciones del tiempo de ejecución. | | | 1.00 | 1.11 | 1.30 | 1.66 |
| 5 | STORE | Restricciones del almacenamiento principal. | | | 1.00 | 1.06 | 1.21 | 1.56 |
| 6 | VIRT | Inestabilidad de la máquina virtual. | | 0.87 | 1.00 | 1.15 | 1.30 | |
| 7 | TURN | Tiempo de respuesta del computador. | | 0.87 | 1.00 | 1.07 | 1.15 | |
| Atributos del personal | | | | | | | | |
| 8 | ACAP | Capacidad de analista | 1.46 | 1.19 | 1.00 | 0.86 | 0.71 | |
| 9 | AEXP | Experiencia en la aplicación | 1.29 | 1.13 | 1.00 | 0.91 | 0.82 | |
| 10 | PCAP | Capacidad de los programadores | 1.42 | 1.17 | 1.00 | 0.86 | 0.70 | |
| 11 | VEXP | Experiencia en S.O utilizado | 1.21 | 1.10 | 1.00 | 0.90 | | |
| 12 | LEXP | Experiencia en el lenguaje de programación. | 1.14 | 1.07 | 1.00 | 0.95 | | |
| Atributos del proyecto | | | | | | | | |
| 13 | MODP | Uso de prácticas de programación modernas. | 1.24 | 1.10 | 1.00 | 0.91 | 0.82 | |
| 14 | TOOL | Uso de herramientas de software. | 1.24 | 1.10 | 1.00 | 0.91 | 0.83 | |
| 15 | SCED | Restricciones en la duración del proyecto. | 1.23 | 1.08 | 1.00 | 1.04 | 1.10 | |




| MANEJADORES DE COSTO | | | |
|-------------------------|----------|----------|--|
| MULTIPLICACION DE COSTO | ESCALA | VALOR | RAZÓN |
| RELY | BAJO | 0.88 | Si existirían errores, no habría perjuicios, puesto que es producto del aprendizaje. |
| DATA | NOMINAL | 1.00 | La base de datos no posee conexiones muy complicadas, o demasiados actores. |
| CPLX | NOMINAL | 1.00 | La complejidad es regular, se poseen varios requisitos funcionales a cumplir, y pocos no funcionales, que son más complejos de programar. |
| TIME | NOMINAL | 1.00 | Estará funcionando el 50% del tiempo. |
| STORE | NOMINAL | 1.00 | El espacio requerido por el sistema no será muy amplio. |
| VIRT | NOMINAL | 1.00 | Arquitectura de computadores común. |
| TURN | NOMINAL | 1.00 | Tiempo de respuesta promedio. |
| ACAP | NOMINAL | 1.00 | Promedio, durante el desarrollo se podrá corregir errores del diseño de BD. |
| AEXP | ALTO | 0.91 | No es la primera vez programando de los desarrolladores, tienen familiaridad creando e implementando algoritmos. |
| PCAP | ALTO | 0.86 | Los desarrolladores tienen alta capacidad de desenvolvimiento al momento de programar. |
| VEXP | NOMINAL | 1.00 | Es probable que se pruebe el uso de maquinas virtuales para probar servidores. (Amazon AWS) |
| LEXP | BAJO | 1.07 | Algunos de los desarrolladores recién empiezan a programar en JavaScript |
| MODP | BAJO | 1.10 | Los programadores no tienen mucha experiencia en hacer este tipo de proyecto, entonces, las prácticas de programación que pondrán en desarrollo serán pocas. |
| TOOL | ALTO | 0.91 | El uso de un sistema de gestión de versiones es muestra del uso de herramientas de software, así como el uso de softwares de diseño de interfaces. |
| SCED | MUY ALTO | 1.10 | La entrega del MPV esta planeada en 1.5 meses aprox. |
| TOTAL | | 0.811396 | |

MULTIPLICACIÓN DE ESFUERZO:

0.8114

| Ecuación | Submodelo Básico | Aplicación de la ecuación | Estimación |
|--------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Esfuerzo(E) | $(E) = a * (KLDC)^b * ME$ | $E = (3.20) * (10^{1.05}) * 0.8114$ | $29,1329848 \approx 29 \text{ h/m}$ |
| Tiempo(T) | $(T) = c * (E)^d$ | $T = 2.5 * ((29,1329)^{0.38})$ | $9.0034 \approx 9 \text{ meses}$ |
| Personal(P) | $(P) = E/T$ | $(P) = 29,1329 / 9.0034$ | $3.2357 \approx 3 \text{ hombres}$ |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

-  Garita Gonzalez, Gabriela & Lizano, Fulvio. (2018). Estimación de costo de software: Una propuesta de aplicación pedagógica de COCOMO. Uniciencia. 32. 118. 10.15359/ru.32-1.8.
-  <https://blogadmi1.files.wordpress.com/2010/11/cocom011full.pdf>
-  <https://blogadmi1.files.wordpress.com/2009/10/estimacioncostos2.pdf>