

## Estimación de costes

---

Alejandro Campoy Nieves  
Luis Gallego Quero

12 de noviembre de 2018

## Índice

<b>1</b>	<b>Estimación por descomposición funcional</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Estimación por descomposición de actividades</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Estimación del tamaño del proyecto (KLOC)</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Estimación del tamaño del proyecto (FP)</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Estimación con herramientas software: Construx Estimate</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Estimación con modelos empíricos</b>	<b>6</b>
6.1	COCOMO II . . . . .	6
6.2	Modelo de Putnam . . . . .	7
<b>7</b>	<b>Resumen</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>Conclusión</b>	<b>7</b>

## Índice de figuras

5.1	Resultados obtenidos con la herramientas software Construx Estimate. . .	5
6.1	Parámetros para COCOMO II en el proyecto. . . . .	6
6.2	Salidas obtenidas para COCOMO II en el proyecto. . . . .	6

## Índice de tablas

1.1	Estimación por descomposición funcional . . . . .	3
2.1	Estimación por descomposición de actividades . . . . .	3
3.1	Estimación del tamaño del proyecto (KLOC) . . . . .	4
4.1	Estimación del tamaño del proyecto (FP) . . . . .	4
7.1	Resumen de estimaciones . . . . .	7

## 1. Estimación por descomposición funcional

Módulo	Esfuerzo estimado
Documentación inicial	1pm
Base de datos	2pm
Deep Learning	2pm
Despliegue local	2pm
Primer refinamiento	3pm
Integración hospital	2pm
Segundo refinamiento	3pm
<b>Total</b>	<b>15pm</b>

Tabla 1.1: Estimación por descomposición funcional

Costes laborales: 1700 €/pm

Estimación:  $1700 \text{ €/pm} * 2p * 15\text{pm} = 51000 \text{ €}$

## 2. Estimación por descomposición de actividades

Módulo	Plan	Análisis	Diseño	Código	Test	<b>Total</b>
Documentación inicial		0.6	0.2	0	0	<b>0.8</b>
Base de datos		0.5	0.1	0.1	0.1	<b>0.8</b>
Deep Learning		1	0.3	1.2	0.8	<b>3.3</b>
Despliegue local		0.8	0.2	0.8	0.5	<b>2.3</b>
Primer refinamiento		0.6	0.3	1.4	0.5	<b>2.8</b>
Integración hospital		1	0.2	0.5	1.5	<b>3.2</b>
Segundo refinamiento		0.8	0.2	0.6	1.5	<b>3.1</b>
<b>Total</b>	<b>0.25</b>	<b>5.3</b>	<b>1.5</b>	<b>4.6</b>	<b>4.9</b>	<b>16.3</b>
%	<b>1.53 %</b>	<b>32.51 %</b>	<b>9.2 %</b>	<b>28.22 %</b>	<b>30.06 %</b>	

Tabla 2.1: Estimación por descomposición de actividades

Costes laborales: 1700 €/pm

Estimación:  $1700 \text{ €/pm} * 2 * 16.3 = 55420 \text{ €}$

### 3. Estimación del tamaño del proyecto (KLOC)

Módulo	Tamaño estimado
Documentación inicial	1 KLOC
Base de datos	2 KLOC
Deep Learning	3 KLOC
Despliegue local	4 KLOC
Primer refinamiento	3 KLOC
Integración hospital	0.8 KLOC
Segundo refinamiento	3 KLOC
<b>Total</b>	<b>16.8 KLOC</b>

Tabla 3.1: Estimación del tamaño del proyecto (KLOC)

KLOC : Miles de líneas de código

Estimación : 1700 €/persona \* 2 personas \* 16.8 KLOC(1€/LOC) = **57120 €**

### 4. Estimación del tamaño del proyecto (FP)

Módulo	o	m	p	est.	peso	fp
Documentación inicial	5	10	15	10	3	<b>30</b>
Base de datos	10	17	18	15	4	<b>60</b>
Deep Learning	15	17	22	18	4	<b>72</b>
Despliegue local	14	16	18	16	2	<b>32</b>
Primer refinamiento	16	21	26	21	4	<b>84</b>
Integración hospital	12	14	16	14	2	<b>28</b>
Segundo refinamiento	19	23	27	23	5	<b>115</b>
<b>Total</b>						<b>421</b>

Tabla 4.1: Estimación del tamaño del proyecto (FP)

$FP_{estimado} = 1,17 * FP_{real} = 492,57$

Productividad: 20 FP/pm = 40 FP/m

Costes laborales: 4000 € (~100€/FP)

Estimación: 492.57\*100 = **49257 €**

## 5. Estimación con herramientas software: Construx Estimate

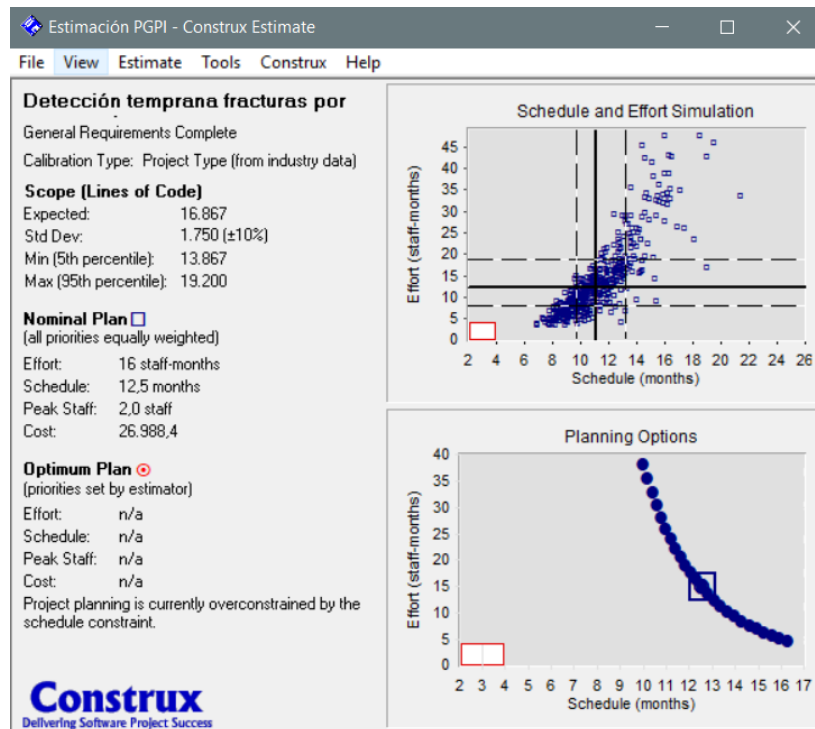


Figura 5.1: Resultados obtenidos con la herramientas software Construx Estimate.

En la estimación realizada en Construx obtenemos una estimación casi la mitad de inferior respecto a las estimaciones realizadas hasta ahora. Quizás, una de las razones principales, sea la poca parametrización que nos permite esta herramienta software y , por tanto, la proximidad real a la definición real de nuestro proyecto.

## 6. Estimación con modelos empíricos

### 6.1. COCOMO II

← → ↻ No es seguro | csse.usc.edu/tools/COCOMOII.php

Model(s): COCOMO  
Monte Carlo Risk: Off  
Auto Calculate: Off

**Software Size** Sizing Method: Source Lines of Code

**SLOC**

	% Design Modified	% Code Modified	% Integration Required	Assessment and Assimilation (0% - 8%)	Software Understanding (0% - 50%)	Unfamiliarity (0-1)
New	16800					
Reused	3800	0	0			
Modified						

**Software Scale Drivers**

Precedentness: High  
Development Flexibility: High

Architecture / Risk Resolution: High  
Team Cohesion: High

Process Maturity: High  
Extra High

Nominal

**Software Cost Drivers**

**Product**

Required Software Reliability: High  
Data Base Size: High  
Product Complexity: Nominal  
Developed for Reusability: Nominal  
Documentation Match to Lifecycle Needs: Low

**Personnel**

Analyst Capability: High  
Programmer Capability: High  
Personnel Continuity: Nominal  
Application Experience: High  
Platform Experience: Nominal  
Language and Toolset Experience: High

**Platform**

Time Constraint: High  
Storage Constraint: High  
Platform Volatility: Very High

**Project**

Use of Software Tools: High  
Multisite Development: High  
Required Development Schedule: Nominal

Maintenance: Off

**Software Labor Rates**

Cost per Person-Month (Dollars): 1700

Calculate

Figura 6.1: Parámetros para COCOMO II en el proyecto.

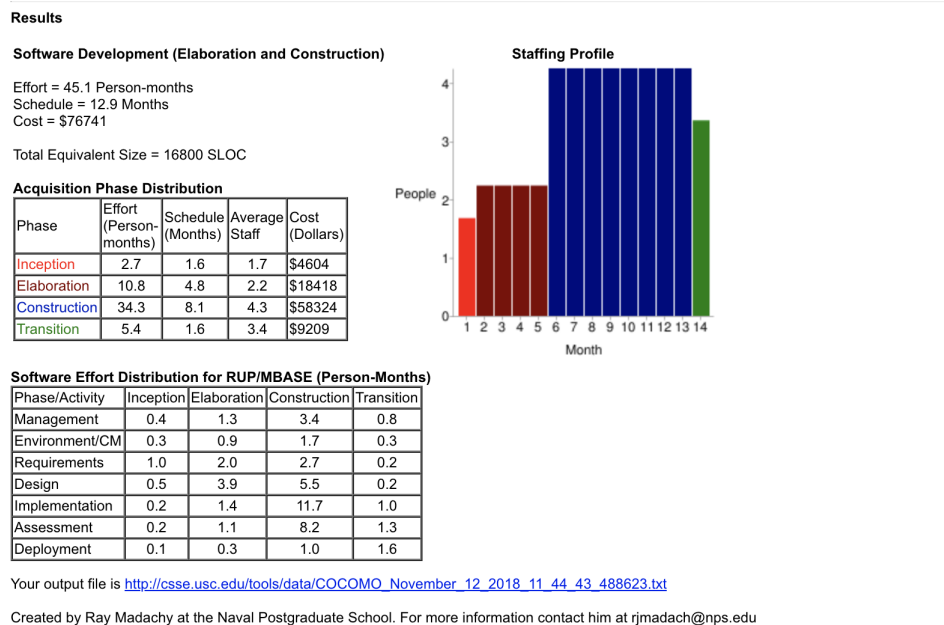


Figura 6.2: Salidas obtenidas para COCOMO II en el proyecto.

## 6.2. Modelo de Putnam

$$E = B * \left( \frac{LOC}{P} \right)^3 * \frac{1}{t^4}$$

$$E = 0,2 * \left( \frac{16800}{12000} \right)^3 * \frac{1}{0,3333^4} = 44,47$$

Obtenemos  $E = 44.47$  personas/año

Estimación:  $1700 \text{ €} * 4 \text{ meses} * (44.47 \text{ personas-año} / 12 \text{ meses}) = \mathbf{25.199,6666 \text{ €}}$

## 7. Resumen

Método Estimación	Resultado
Descomposición funcional	51000 €
Descomposición actividades	55420 €
Tamaño proyecto: KLOC	57120 €
Tamaño proyecto: FP	49257 €
Construx Estimate	26988,4 €
COCOMO2	76741 \$
Modelo Putnam	25199,66 €

Tabla 7.1: Resumen de estimaciones

## 8. Conclusión

Tras las siete estimaciones realizadas, siendo las tres primeras las más cercanas a nuestra idea inicial. Concluimos que un coste del proyecto de 51000 € es correcto, a la vez que económico, para un proyecto de 4 meses de duración estimada.