



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**CARRERA DE SOFTWARE**

**Equipo:**

NOVA

**Nombres de los integrantes:**

Darwin Bayas – 7400

Jonathan Chamorro - 7167

Keyla Muñoz - 7191

Stefano Falvo - 6872

Marco Gabilanes - 7171

**Materia:**

Gestión de proyectos de software

**Nivel:**

Séptimo 1

**Tema:**

Estimación de esfuerzo (puntos de función)

## Objetivo

Estimar el esfuerzo requerido (hombres-mes, duración y recursos), utilizando la técnica por puntos de función de tu proyecto (toma como referencia las funcionalidades del diagrama de casos de uso).

## Desarrollo

### Interfaces

#### Registro



The image shows a web browser window with the title "Sistema de gestión de boletos". The main content area has a dark teal background and features the word "REGISTRARSE" in large, white, uppercase letters. Below this title, there are four input fields arranged vertically, each with a label to its left: "USUARIO:", "CORREO:", "CONTRASEÑA:", and "ROL:". The "ROL:" field is a dropdown menu with "ELEGIR" selected. Below the input fields, there are two buttons: a green button labeled "REGISTRARSE" and an orange button labeled "INICIAR SESIÓN". A closing curly brace "}" is visible at the bottom right of the browser window frame.

Iniciar sesión

Sistema de gestión de boletos

INICIO SESIÓN

USUARIO:

CONTRASEÑA:

INICIAR SESIÓN

REGISTRARSE

Caso de uso comprar boleto

Sistema de gestión de boletos

Venta de boletos

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

VentasReservas

BOLETO: 000-00001

Fecha de venta: 01/07/2024

Medio de transporte

Condorazo

Fecha y hora de salida

17:0001/07/2024

Datos del cliente

DNI

999999999

Nombres

CLIENTE

Apellidos

CLIENTE

Destino

AMBATO

Precio

1.44

Recargo terminal

0.20

Total

1.64

ASIENTO/S

10

PagarSalir

Caso de uso reservar boleto

Sistema de gestión de boletos

Reservar boletos

1234567891011121314151617181920212223242526272829303132333435363738394041424344454647

9

VentasReservas

BOLETO: 000-00002

Medio de transporteCondorazo

Fecha y hora de salida17:0002/07/2024

Datos del clienteDNI999999999

NombresCLIENTEApellidosCLIENTE

DestinoAMBATO

Precio1.44

Recargo terminal0.20

Total1.64

ASIENTO/S9

La reserva se anulará si no cancela el monto a pagar 1h antes de la salida de la unidad

ReservarSalir

Caso de uso visualizar rutas

Sistema de gestión de boletos

Rutas Disponibles

Selección de DestinoTodos

Selección de Día06/06/2024

CooperativaTodos

Destino	Cooperativa	Hora de Salida	Asientos Disponibles	Visualizar
Ambato	Condorazo	5h00	30	
Quito	Patria	6h15	25	
Santo Domingo	Riobamba	6h30	25	
Alausi	Alausi	8h00	30	
Ambato	22 de Julio	8h30	30	
Guayaquil	Ecuador	9h00	10	
Cuenca	Chimborazo	10h00	30	
Baños	Baños	11h00	30	
Puyo	Patria	12h10	30	
Tenas	Baños	13h00	30	
Macas	Riobamba	17h00	30	
Quito	Chimborazo	18h00	30	
Huaquillas	Patria	23h00	30	

## Ruta Riobamba - Ambato

## Cooperativa Condorazo

Placa Número Conductor 

## Información

Destino Hora de Salida Hora de Llegada Fecha Asientos Disponibles Precio 

## Datos de una ruta

Ruta



## Caso de uso gestionar venta de boletos

Sistema de gestión de boletos

### Boletos de un Cliente

Buscar Cedula

Cédula	Nombres	Apellidos	Teléfono	Número de boleto	Destino	Hora de salida	Precio

Salir

Sistema de gestión de boletos

### Buscar boleto vigente

Buscar Cédula

Datos de boleto

Cooperativa de transporte Express Atenas

Cedula xxxxx xxxxx Telefono xxxxxxxxxxxx

Nombre del cliente xxxxx xxxxx Correo xxxxx xxxxx

Fecha de emisión xxxxx xxxxx Hora salida xxxxx xxxxx

Numero boleto xxxxx Fecha de salida xxxxx xxxxx

N° Unidad xx Asiento xx

Ruta

---

Origen xxxxx xxxxx Destino xxxxx xxxxx

Imprimir

Salir


## Caso de uso gestionar unidades de transporte

Sistema de gestión de boletos

### Ingreso de una unidad de transporte

Número de unidad

Número de asientos Cilindrada

 Año de fabricación Foto de la unidad 

**Guardar** **Cancelar**

Sistema de gestión de boletos

### Sacar de servicio a una unidad de transporte


Datos de la unidad de transporte

Número de unidad: xxx

Número de asientos: xx Cilindrada: xxxx

Año de fabricación: xxxx

Foto de la unidad



**Sacar de servicio** **Cancelar**

Sistema de gestión de boletos

Mostrar Unidad

Buscar Numero de Unidad

Datos de unidad

Cilindraje
xxxxxxxxxx

Numero de unidad
xxxx xxxx

Año de fabricacion
xxxx xxxx

Numero de asientos
xxxx xxxx

Foto de la unidad



Salir

## Cálculo del esfuerzo

### Puntos de función del sistema

Parámetros de medición	Cuenta	Factor de ponderación				
		Simple	Medio	Complejo		
Número de entradas de usuario	44	× 3	4	6	=	132
Número de salidas de usuario	6	× 4	5	7	=	30
Número de peticiones de usuario	6	× 3	4	6	=	24
Número de archivos	6	× 7	10	15	=	42
Número de interfaces externas	1	× 5	7	10	=	7
Cuenta total						235 PF



**Valor de factor de ajuste:**

<b>Características generales del producto software</b>	<b>Valor (0: sin influencia – 5 absolutamente esencial)</b>
1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?	4 <b>Justificación:</b> La confiabilidad en las copias de seguridad y la recuperación es crucial para asegurar la integridad y disponibilidad de los datos transaccionales de venta de boletos.
2. ¿Se requiere comunicación de datos?	4 <b>Justificación:</b> El sistema necesita comunicación de datos tanto para las transacciones de boletos como para la sincronización de información en tiempo real entre usuarios y operadores.
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	3 <b>Justificación:</b> Aunque el sistema puede beneficiarse del procesamiento distribuido, este no es un requisito absolutamente esencial, pero es importante para la escalabilidad.
4. ¿Es crítico el rendimiento?	5 <b>Justificación:</b> El rendimiento es crítico para asegurar tiempos de respuesta rápidos y una experiencia de usuario fluida, especialmente en períodos de alta demanda.
5. ¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	2 <b>Justificación:</b> El sistema se integrará con los procesos existentes del terminal de buses, pero no necesariamente en un entorno extremadamente cargado.
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	5 <b>Justificación:</b> La interacción del usuario para la compra de boletos y la selección de asientos es fundamental para el sistema, incluyendo así entradas interactivas como sugerencias de entradas, autocompletado, cambio del flujo de entrada de datos de acuerdo a las selecciones realizadas.
7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	3 <b>Justificación:</b> La entrada de datos puede requerir varias pantallas para la selección de rutas, asientos y pago, pero esto es manejable.
8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	3 <b>Justificación:</b> los archivos maestros, como los de rutas, horarios y disponibilidad de asientos,

	deben actualizarse dinámicamente con la información de venta de boletos
9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?	3 <b>Justificación:</b> la complejidad es moderada, con múltiples rutas y opciones de boletos, pero no extremadamente compleja.
10. ¿Es complejo el procesamiento interno?	4 <b>Justificación:</b> el procesamiento interno, incluyendo la validación de boletos y la sincronización de los datos, es significativamente complejo.
11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	2 <b>Justificación:</b> aunque la reutilización de código es beneficiosa, no es un objetivo primordial en este sistema.
12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	2 <b>Justificación:</b> a pesar de que el sistema se integrará con ciertos procesos existentes del terminal de buses, al ser un sistema web nuevo, es importante pero no crucial la conversión de datos e instalación.
13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	1 <b>Justificación:</b> el sistema está diseñado principalmente para una única instalación inicial en el terminal de Riobamba, aunque podría ampliarse en el futuro.
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	4 <b>Justificación:</b> la facilidad de uso y la capacidad de adaptación a cambios futuros son cruciales para la aceptación y sostenibilidad del sistema.

TDI (Total Degree of Influence) = 45

VAF = (TDI x 0.01) + 0.65

VAF = (45 x 0.01) + 0.65

VAF = 1.1

### Puntos de función ajustados

PFs ajustados = PFs sin ajustar x VAF

PFs ajustados = 235 x 1.1

PFs ajustados = 258.5

### Transformación de PFs ajustados a LOCs

De acuerdo con la siguiente tabla tomada de QSM (Quantitative Software Management), en JavaScript que es el lenguaje elegido para el desarrollo del software, un PF corresponde en promedio a 47 LOCs

Language	Avg	Median	Low	High
JavaScript *	47	53	31	63

Por lo tanto:  $258.5 \text{ PFs ajustados} \times 47 \text{ LOCs} = 12149.5 \text{ LOCs}$

### Aplicación de COCOMO para la estimación del esfuerzo

$$\text{KLOC} = (\text{PF\_ajustados} \times \text{LOC\_leng}) / 1000$$

$$\text{KLOC} = (12149.5) / 1000$$

$$\text{KLOC} = 12.1495 = 12 \text{ KLOCs}$$

Se identifica así como un modelo orgánico por ello se usarán los siguientes valores:

	c1	c2	c3
Orgánico	2.4	1.05	0.38

### Esfuerzo en hombres-mes

$$\text{H-M} = c1 \times \text{KLOC}^{c2}$$

$$\text{H-M} = 2.4 \times (12)^{1.05}$$

$$\text{H-M} = 32.61 \approx 33 \text{ Hombres - Mes}$$

### Duración estimada en meses

$$\text{Tdev} = 2.5 \times \text{H-M}^{c3}$$

$$\text{Tdev} = 2.5 \times (32.61)^{0.38} = 9.39 \text{ meses}$$

### Programadores que pueden conformar el equipo

$$\text{No. Prog} = \text{H-M} / \text{Tdev}$$

$$\text{No. Prog} = 33 / 9.39$$

$$\text{No. Prog} = 3.51 \text{ programadores} \approx 4 \text{ programadores}$$

## Conclusiones

- La técnica de puntos de función utilizada en el proyecto permite una estimación detallada y precisa del esfuerzo requerido para el proyecto del software. Al ajustar los puntos de función de acuerdo con el Valor de Factor de Ajuste (VAF) y convertir estos puntos a líneas de código (LOC) específicas del lenguaje de programación elegido (JavaScript), se obtiene una cuantificación clara del esfuerzo en términos de hombres-mes. Esto facilita la planificación y asignación de recursos, mejorando la gestión del proyecto.
- El análisis de las características generales del producto, tales como la necesidad de copias de seguridad confiables, la comunicación de datos, el procesamiento distribuido, y la interacción de datos, destaca la importancia de evaluar los atributos específicos del sistema para ajustar correctamente los puntos de función. Este enfoque asegura que todas las particularidades y requisitos críticos del sistema se consideren en la estimación del esfuerzo, lo que contribuye a un desarrollo más alineado con las necesidades del usuario y los objetivos del proyecto.
- Se puede observar finalmente, que los resultados obtenidos al aplicar COCOMO haciendo uso de los Puntos de Función varían de los obtenidos al no haberlos aplicado. Por ejemplo en una previa aplicación de COCOMO sin puntos de función se obtuvo un aproximado de 50 Hombres – Mes, sin embargo ahora al aplicar los Puntos de Función se ha obtenido un estimado de 33 Hombres – Mes. Esto puede deberse a una estimación más detallada y minuciosa al haber aplicado dichos puntos de función.