



Fundamentos de Ingeniería de Software  
Profesor: Raimundo Vega/Juan Pablo Salazar  
Ingeniería Civil Informática.  
Universidad Austral de Chile

# Todo Transportes

## Esfuerzo del

## Proyecto

**Integrantes:** José Luis Acuña Oyarce.  
Luis Barrientos Fajardo.  
Kurt Poehler Widemann.

**Fecha:** 18 de julio de 2014.

# Índice

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Introducción .....</b>                                   | <b>3</b> |
| <b>2. Casos de uso sin Ajustar: .....</b>                      | <b>3</b> |
| 2.1 Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW).....       | 3        |
| 2.2 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW)..... | 3        |
| 2.3 Puntos de caso de uso sin ajustar (UUCP) .....             | 4        |
| <b>3. Casos de Uso Ajustado:.....</b>                          | <b>4</b> |
| 3.1 Factores de Complejidad Técnica (TCF) .....                | 5        |
| 3.2 Factores Ambientales (EF).....                             | 6        |
| 3.3 Casos de Uso Ajustados (UCP) .....                         | 6        |
| <b>4. Esfuerzo Final Proyecto .....</b>                        | <b>7</b> |
| 4.1 Horas-personas semanales (CF). .....                       | 7        |
| 4.2 Esfuerzo Proyecto persona/mes (E).....                     | 7        |
| 4.3 Esfuerzo Proyecto por persona (E/P) .....                  | 8        |
| <b>5. Estimación de Costos: .....</b>                          | <b>8</b> |
| 5.1 Primera Opción de Servidor: .....                          | 8        |
| 5.2 Segunda Opción de Servidor: .....                          | 9        |

## 1. Introducción

El propósito de este documento es presentar las consideraciones realizadas para estimar el esfuerzo total a realizar en el proyecto. Todo esto está calculado según el modelo de estimación de esfuerzo basado en los casos de uso que consiste en asignarles complejidad a una serie de factores que, junto con otros cálculos realizados internamente, obtendrán el esfuerzo del proyecto medido en diferentes unidades.

El objeto de este cálculo es tener una idea a priori de la dificultad del proyecto y los tiempos necesarios estimados para llevarlo a cabo. Con esto es posible en una etapa futura estimar e informar al cliente el costo que tendrá la implantación del sistema en su empresa.

Para mayores detalles de los resultados, consultar a la plantilla adjuntada junto a este documento.

## 2. Casos de uso sin Ajustar:

### 2.1 Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW)

Estos registros son para verificar la entrada de datos del usuario al sistema, evaluando su complejidad al interactuar con éste.

| Actores                              | Complejidad | Costo     |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
| Secretaria de Recepción N°1          | Compleja    | 3         |
| Secretaria de Recepción N°2          | Compleja    | 3         |
| Secretaria de Departamento Académico | Compleja    | 3         |
| Directores                           | Compleja    | 3         |
| Usuarios                             | Simple      | 1         |
| Total (UAW)                          |             | <b>13</b> |

### 2.2 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW)

Determinaremos el peso de los casos de uso asociados a las tareas que cumplirá el software, cuyos requisitos funcionales, basados en transacciones, son operaciones atómicas que quieren decir que si no se ejecutan todas no se ejecutan ninguna, y la cantidad de esas operaciones determinar

| Casos de Uso                                   | Complejidad (número de transacciones) | Factor    |
|--|---------------------------------------|-----------|
| Crear ficha de clientes y potenciales clientes | Simple (3)                            | 5         |
| Seguimiento de Clientes                        | Simple (1)                            | 5         |
| Estadística de ventas y clientes               | Simple (0)                            | 5         |
| Retroalimentación                              | Simple (0)                            | 5         |
| Registro y gestión de Vehículos                | Medio (6)                             | 10        |
| Registro y gestión de notas                    | Simple (3)                            | 5         |
| Registro y gestión de asistencia               | Simple (3)                            | 5         |
| Registro y gestión de actividades              | Simple (3)                            | 5         |
| Ficha del Profesor                             | Simple (3)                            | 5         |
| Registro y gestión de ficha de las clases      | Simple (3)                            | 5         |
| Estadísticas académicas                        | Simple (0)                            | 5         |
| Ficha de clase práctica                        | Simple (3)                            | 5         |
| Registro de exámenes                           | Simple (0)                            | 5         |
| Registro del Sistema                           | Simple (1)                            | 5         |
| Registro Económico                             | Simple (3)                            | 5         |
| Total (UUCW)                                   |                                       | <b>80</b> |

## 2.3 Puntos de caso de uso sin ajustar (UUCP)

Considerando tanto los pesos de los actores en el sistema y los pesos de los casos de uso sin ajustar (tareas del sistema), entonces se determinan mediante una suma que el peso de los casos de uso sin ajustar son:

**UUCP: 108 unidades.**

## 3. Casos de Uso Ajustado:

Consisten en multiplicar tanto los puntos de casos de usos sin ajustar ya determinados anteriormente por los factores de complejidad técnica (TCF) referidos a la complejidad del sistema y por los factores ambientales (EF) relacionados con los desarrolladores.

### 3.1 Factores de Complejidad Técnica (TCF)

Estos factores determinan la complejidad que tendrá cada módulo del sistema a desarrollar para Todo Transportes. Cada factor comprenderá su propio peso en el sistema, y según nuestro sistema se le otorgará una valoración, en la tabla que se presentará a continuación se mostrará los factores, su valoración, el peso asociado y el resultado del producto entre el peso y la valoración otorgada:

| Factor Técnico | Descripción   | Valor otorgado (valor numérico) | Peso | Peso Resultado |
|----------------|---|---------------------------------|------|----------------|
| T1             | Sistema distribuido   | Esencial (5)                    | 2    | 10             |
| T2             | Objetivos de performance o tiempo de respuesta.               | Esencial (5)                    | 1    | 5              |
| T3             | Eficiencia del usuario final.                                 | Incidental (1)                  | 1    | 1              |
| T4             | Procesamiento interno complejo.                               | Medio (3)                       | 1    | 3              |
| T5             | El código debe ser reutilizable.                              | Sin Influencia (0)              | 1    | 0              |
| T6             | Facilidad de instalación.                                     | Medio (3)                       | 0,5  | 1.5            |
| T7             | Facilidad de uso.   | Esencial (5)                    | 0,5  | 2.5            |
| T8             | Portabilidad.   | Sin Influencia(0)               | 2    | 0              |
| T9             | Facilidad de cambio.  | Medio (3)                       | 1    | 3              |
| T10            | Concurrencia.   | Esencial (5)                    | 1    | 5              |
| T11            | Incluye objetivos especiales de seguridad.                    | Significativo (4)               | 1    | 4              |
| T12            | Provee acceso directo a terceras partes.                      | Sin Influencia(0)               | 1    | 0              |
| T13            | Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario | Moderado (2)                    | 1    | 2              |
| Total TFactor  | Suma de los factores  |                                 |      | <b>37</b>      |

El Factor de Complejidad Técnica final obtenida con su TFactor es de:

**TCF: 0.97 unidades.**

### 3.2 Factores Ambientales (EF)

Estos factores ambientales están relacionados con las habilidades y la experiencia del grupo de trabajo involucrado directa o indirectamente en el proyecto. En este caso se describirá cada uno de estos factores según su código, descripción, valor otorgado y el resultado de su peso correspondiente multiplicado, por el valor numérico otorgado.

| <b>Factor Ambiental</b> | <b>Descripción</b>                               | <b>Valor otorgado (valor numérico)</b> | <b>Peso</b> | <b>Peso Resultado</b> |
|-------------------------|--|--|-------------|-----------------------|
| E1                      | Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado | Irrelevante (0)                        | 1.5         | 0                     |
| E2                      | Experiencia en la aplicación                     | Moderado (2)                           | 0.5         | 1                     |
| E3                      | Experiencia en orientación a objetos.            | Medio (3)                              | 1           | 3                     |
| E4                      | Capacidad del analista líder.                    | Moderado (2)                           | 0.5         | 1                     |
| E5                      | Motivación.                                      | Significativo (4)                      | 1           | 4                     |
| E6                      | Estabilidad de los requerimientos                | Medio (3)                              | 2           | 6                     |
| E7                      | Personal part-time                               | Irrelevante (0)                        | -1          | 0                     |
| E8                      | Dificultad del lenguaje de programación          | Medio (3)                              | -1          | -3                    |
| Total EFactor           | Suma de los factores                             |  |             | <b>12</b>             |

El Factor Ambiental final obtenida con su EFactor es de:

**EF: 1.07 unidades.**

### 3.3 Casos de Uso Ajustados (UCP)

Obtenidos los casos de uso sin ajustar (**UUCP**), los factores de complejidad técnica (**TCF**) y los factores ambientales (**EF**), se pueden obtener los casos de usos ajustados (UCP), los cuáles son los casos de usos usados para determinar el esfuerzo total del proyecto. Por lo tanto los casos de uso ajustados son:

**UCP: 68.5984 unidades.**

## 4. Esfuerzo Final Proyecto

Este cálculo final del esfuerzo final del proyecto fue realizado con una planilla Excel (adjuntada también), en la que cada punto de función es tratada como una unidad individual a procesar en la plantilla. Gracias a esta plantilla nos permite verificar los cuatro parámetros que hemos considerado prioritarios, estas son:

- Horas-personas semanales.
- Esfuerzo Proyecto persona/mes.
- Esfuerzo Proyecto por persona.

### 4.1 Horas-personas semanales (CF).

Las horas-personas son una medida para determinar cuántas horas debe trabajar cada integrante del grupo de trabajo semanalmente para poder cumplir el plazo establecido para el desarrollo del trabajo, la forma de establecerlo es mediante los factores ambientales definidos previamente, y utilizando una variable de valor inicializada en cero, las condiciones son:

- Si entre los factores ambientales entre E1 y E6 hay un factor que no supere el 3 como peso multiplicado por el valor otorgado entonces se suma una unidad a valor.
- Si en los factores E7 y E8 el peso multiplicado por el valor otorgado resulta ser mayor que tres (como valor absoluto siendo el peso de ambos factores un valor negativo), entonces se agrega una unidad a valor.

En el caso del proyecto a desarrollar se obtuvo que el valor de todos los factores ambientales que cumplen estas condiciones es de cinco por lo tanto la cantidad de horas de trabajo semanal es de:

**CF: 36 horas-persona semanales.**

### 4.2 Esfuerzo Proyecto persona/mes (E).

Es el esfuerzo definitivo que tomará en desarrollar el proyecto consiste en multiplicar los casos de uso ajustados (UCP) por las horas-persona (CF) semanales obtenidas en la sección anterior, y ese valor a su vez se divide por los 30 días promedio que tiene un mes por las 24 horas que posee cada día, para que su unidad sean personas-meses y no horas-persona por lo tanto el resultado (descrito en la plantilla Excel) es de:

**Esfuerzo total: 4.6909 meses-persona.**

### 4.3 Esfuerzo Proyecto por persona (E/P)

Este esfuerzo es el realizado por cada persona durante un mes de trabajo, se obtiene como el inverso del esfuerzo total del proyecto:

**Esfuerzo por persona: 0.2131 meses-persona.**

## 5. Estimación de Costos:

### 5.1 Primera Opción de Servidor:

#### *A) PowerEdge T20 Xeon E3-1225 v3 3.2 GHz 4GB 1TB 3.5" SATA:*

##### Características

- **Marca:** Dell
- **Color:** Negro
- **Factor de Forma:** Torre
- **CPU:** Xeon E3-1225V3, Quad Core, 3.2 GHz, 8 MB Caché
- **RAM:** 4 GB DDR3, 4 slot, 32 GB Máximo
- **Almacenamiento:** HDD 1 TB
- **Compartimento Unidades:** Hasta cuatro discos duros SATA de 3.5" + Hasta dos discos duros SATA de 2,5" (requieren kits de expansión); Total 6 unidades
- **Expansión:**
  - 1 x 16 (x16, G3)
  - 1 x 16 (x4, G2)
  - 1 x 1 (x1, G2)
  - 1 ranura PCI
- **Comunicaciones:** 1 Puerto 10/100/1000
- **Dimensiones:** 43.6 x 17.5 x 36 cm
- **Peso:** 8 Kg

**Precio: \$494.690**

#### *B) Licencias de Visual Basic para Empresas:*

**Precio: \$ 471.373 (644 Euros)**

#### *C) Licencias de Visual Basic para Empresas:*

**Precio: \$ 966.063**



## 5.2 Segunda Opción de Servidor:

### ***A) Server ProLiant DL320e Gen8 v2 Xeon Quad Core E3-1220v3 3.1 GHz 4Gb 2 Bahías Hot Plug (717170-001)***

#### **Características**

- **Form factor:** 1U
- **CPU:** Intel® Xeon® E3-1200v3, Quad Core
- **Número de procesadores:** 1
- **Chipset:** Intel C222
- **Almacenamiento:** 2 bahías Hot Plug 3.5", máximo 6 TB (2 x 3 TB)
- **Controlador de almacenamiento:** Dynamic Smart Array B120i
- **RAM:** 4 GB (1x4GB) PC3-12800E DDR3 Unbuffered (UDIMM) / Maximo 32 GB (4x8 GB) / 4 Slots
- **Gráficos:** Embedded Matrox G200
- **Red:** 2 x RJ45 10/100/1000
- **Tarjeta de Red:** HP Ethernet 1Gb 2-port NC332i Adapter
- **Controladora de Red:** HP Embedded Smart Array B120i SATA RAID Controller (RAID 0/1/10)
- **Expansión:** 2 PCI-Express slots estándar: Un PCIe 3.0 x16 (velocidad x8) y un PCIe 3.0 x8 (velocidad x4)
- **Puertos externos:** Video: 1, Network RJ-45: 2, iLO 4: 1 (dedicado), USB 2.0: 5 (2 frontales, 2 traseros, 1 interno opcional), USB 3.0: 2, 1 internal SD Slot.
- **Sistemas Operativos:** Microsoft Windows Server 2008 R2, Microsoft Windows Server 2012, Hyper-V, RHEL, SLES, Ubuntu y VMware.
- **Fuente de Poder:** 300 W
- **Refrigeración:** 3 ventiladores
- **Dimensiones:** 43,5 x 38,3 x 4,3 cm
- **Peso:** 6.5 Kg

**Precio: \$694.690**

### ***B) Licencias de Visual Basic para Empresas:***

**Precio: \$ 471.373 (644 Euros)**

### ***C) Licencias de Visual Basic para Empresas:***

**Precio: \$ 1.166.063**